



GREEN & DIGITAL
ENGINEERING



Elithis

Numéro de l'affaire :

82692

Phase : PRO-DCE

Indice : 0

Rédacteur : N. CASTEL

Approbateur : N. CASTEL

Date de diffusion : 05/11/2025

CCTP

Lot n°08 : Chauffage – Ventilation – Courants Forts et Faibles

**Rénovation énergétique
du Siège Social de l'URSSAF FRANCHE-COMTE
ECOLE VALENTIN (25)**

Maitre d'Ouvrage	URSSAF FRANCHE-COMTE 3, Rue de Châtillon 25 480 ECOLE-VALENTIN
Architecte	AME Architectes 39, Avenue Pierre 1 ^{er} de Serbie 75008 PARIS

Historique du document

INDICE	MODIFICATION	DATE
0	Première diffusion	05/11/2025

SOMMAIRE

1. GENERALITES	6
1.1 OBJET DE LA NOTICE	6
1.2 DONNEES GENERALES	6
1.3 INTERVENTION EN SITE OCCUPE	6
1.3.1 Impact des travaux	6
1.4 MISSION DU BUREAU D'ETUDES	7
1.5 MISSION DU TITULAIRE	7
1.6 PROPOSITION DE TITULAIRE	8
1.7 DOCUMENTS D'ETUDES	8
1.7.1 Plans	8
1.7.2 D.P.G.F.	8
1.8 DOCUMENTS A FOURNIR	8
1.8.1 A la consultation	8
1.8.2 Avant l'exécution	8
1.8.3 Pendant l'exécution	9
1.8.4 Avant la réception	9
1.8.5 En fin de travaux	9
1.9 NORMES ET REGLEMENTS	10
1.10 CONDITIONS A MINIMA	11
1.11 CONTROLES, ESSAIS ET MISE EN SERVICE	11
1.11.1 Essais électriques	11
1.11.2 Essais de fonctionnement	11
1.11.3 Essais frigorifiques	12
1.11.4 Essais aérauliques	12
1.11.5 Essais de désenfumage	12
1.11.6 Essais pour la vérification des résultats	12
Généralités :	12
Conditions des essais :	12
1.11.7 Mise en route des installations	13
1.11.8 Assistance technique	13
1.12 PRESENTATION DES OFFRES	13
1.13 PRIX	14
1.14 VARIANTES ET OPTIONS	14
1.15 EQUIVALENCE MATERIEL	14
1.16 DEMARCHES ADMINISTRATIVES	15
1.17 EXIGENCES DU SITE ET PROTECTION DES OUVRAGES	15
1.17.1 Protection des ouvrages	15
1.17.2 Nettoyage du chantier	15
1.17.3 Protection au gel	15
1.18 HYGIENE ET SECURITE	15
1.19 GARANTIE ET RECEPTION	16
2. PRESCRIPTIONS GENERALES	17
2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX	17
2.1.1 Chauffage – Ventilation :	17
2.2 INTERVENTION EN SITE OCCUPE	17
2.2.1 Impact des travaux	17
2.3 TRAVAUX ET PRESTATIONS DIVERS COMPRIS	17
3. BASES DE L'ETUDE	20

3.1	SITUATION CLIMATIQUE	20
3.2	RELEMENTATION THERMIQUE	20
3.3	ACOUSTIQUE	20
3.4	BASE DES CALCULS ET HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENTS	20
3.4.1	<i>Dimensionnement hydraulique</i>	20
3.4.2	<i>Dimensionnement réseaux aérauliques en traitement d'air</i>	21
3.4.3	<i>Dimensionnement des émetteurs</i>	21
3.4.4	<i>Surpuissance des équipements</i>	22
4.	TRAVAUX DE DEPOSE ET DE CONSIGNATION	23
4.1	TRAVAUX DE REPERAGE, DEPOSE ET DE CONSIGNATION	23
4.2	DEPOSE ET ENLEVEMENT	23
4.3	CONTINUITE DE SERVICE	24
5.	CHAUFFAGE-VENTILATION	25
5.1	ETANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT	25
5.1.1	<i>A charge du présent lot</i>	25
5.2	PRODUCTION DE CHAUD	25
5.2.1	<i>Principe</i>	25
5.2.2	<i>Pompe à Chaleur</i>	25
5.2.3	<i>Ventilation de la Sous-station (ancienne chaufferie gaz)</i>	27
5.2.4	<i>Principe en sous-station et circuits</i>	27
5.2.4.1	<i>Principe</i>	27
5.2.4.2	<i>Ballon tampon</i>	28
5.2.4.3	<i>Circuit Secondaire</i>	28
5.2.5	<i>Sécurité</i>	29
5.2.6	<i>Expansion :</i>	29
5.2.7	<i>Robinetterie et accessoires</i>	29
5.3	DISTRIBUTION HYDRAULIQUE	29
5.3.1	<i>Matériaux de distribution</i>	29
5.3.1.1	<i>Canalisations acier noir ou multicouche</i>	29
5.3.1.2	<i>Supports et fourreaux :</i>	30
5.3.1.3	<i>Canalisations cuivre</i>	30
5.3.1.4	<i>Canalisations flexibles</i>	31
5.3.2	<i>Calorifuges</i>	32
5.3.2.1	<i>Généralités</i>	32
5.3.2.2	<i>Canalisations d'eau chaude</i>	32
5.3.2.3	<i>Revêtements</i>	32
5.4	VENTILATION	32
5.4.1	<i>Principe</i>	32
5.4.2	<i>Centrale de traitement d'air</i>	33
5.4.2.1	<i>Régulation</i>	34
5.4.3	<i>Réseaux aérauliques</i>	35
5.4.4	<i>Calorifuge</i>	36
5.5	GTB	36
6.	COURANTS FORTS ET FAIBLES	37
6.1	NORMES ET REGLEMENTATIONS	37
7.	BASES DE CACUL	41
7.1	TENSION D'ALIMENTATION	41
7.2	CHUTE DE TENSION	41
7.3	SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE	41
7.4	CALCUL DES CONDUCTEURS	41
7.5	EQUILIBRE DES PHASES	42
7.6	DIMENSIONNEMENT DES APPAREILS DE PROTECTIONS ET COUPURES	42

7.7	DIMENSIONNEMENT DES CHEMINEMENTS ET SUPPORTAGES	42
7.8	LOCAUX A RISQUES	43
7.9	INTER-DISTANCE A RESPECTER	43
7.10	COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE	44
7.11	PRINCIPE DE DISTRIBUTION GENERALE	44
7.11.1	<i>Tension d'alimentation</i>	44
7.11.2	<i>Nature des canalisations</i>	45
7.11.3	<i>Canalisations de sécurité</i>	45
7.11.4	<i>Câbles</i>	45
7.11.5	<i>Traversées de parois</i>	46
7.11.6	<i>Traversées de locaux à risques</i>	46
8.	PRESTATIONS A REALISER	47
8.1	INSTALLATION DE COURANT FORT	47
8.1.1	<i>Principe</i>	47
8.1.2	<i>Mise à la terre</i>	47
8.1.3	<i>Coffrets terminaux</i>	47
8.1.4	<i>Eclairage de chantier</i>	48
8.1.5	<i>Consuel</i>	48
8.2	DEPOSE ET ADAPTATION	48
8.3	RELAMPING DES ECLAIRAGES EXTERIEURS	49
8.3.1	<i>Généralités</i>	49
8.4	ALIMENTATIONS SPECIFIQUES	50
8.5	PRE-CABLAGE RESEAU VDI	50
8.5.1	<i>Descriptions des équipements</i>	51
9.	DIVERS	53
9.1	ESSAIS ET MISE EN SERVICE	53
9.2	REPERAGE ET ETIQUETAGE	53
9.3	DOSSIER D'EXECUTION ET DES OUVRAGES EXECUTES	53
9.4	AUTRES	54

1. GENERALITES

1.1 OBJET DE LA NOTICE

Le présent CCTP a pour objet de définir l'étendue des prestations et des conditions techniques des installations du lot n° 08

CHAUFFAGE – VENTILATION – COURANTS FORTS ET FAIBLES

Relative à la réalisation de travaux de réhabilitation et de mise en conformité du décret tertiaire du siège social de L'URSSAF FRANCHE-COMTE situé 3 rue de Châtillon à Ecole-Valentin (25).

1.2 DONNEES GENERALES

L'opération concerne 3 bâtiments composés respectivement de deux niveaux et de ½ sous-sol et vide sanitaire.

Les bâtiments A (ex Ava), B et C (ex CMR) sont des établissements classés en ERT.

Une partie au RDC du bâtiment C pouvant recevoir du public (ERP).



1.3 INTERVENTION EN SITE OCCUPE

Il est rappelé que le chantier se place dans un contexte de site occupé.

1.3.1 Impact des travaux

Les nuisances devront donc être limitées au maximum et les travaux lourds réalisés pendant la période définis par la maîtrise d'ouvrage. Il est donc demandé aux entreprises de pouvoir assurer leurs présences et travaux pendant cette période.

La continuité de service des installations sera assurée ou les coupures seront limitées à une courte période dont les utilisateurs auront été prévenus au préalable.

1.4 MISSION DU BUREAU D'ETUDES

Le présent B.E.T ELITHIS Ingénierie a une mission de conception générale, qui comprend :

- Le présent C.C.T.P ;
- Le cadre D.P.G.F ;
- Le pré dimensionnement des équipements ;
- Les plans de consultation ;
- Les plans d'exécution des ouvrages ;
- Les synoptiques;
- La mission de maîtrise d'œuvre y compris DET et AOR.

Les honoraires correspondants à cette mission ne sont pas à la charge du titulaire.

Ne sont pas compris dans la mission du B.E.T :

- Les plans d'exécution des ouvrages ;
- Les plans de montage et d'atelier ;
- Les plans de réservations
- Les plans D.O.E.
- Les notes de calculs.

1.5 MISSION DU TITULAIRE

Le titulaire réalisera ces prestations ou fera appel à un B.E.T fluide indépendant, dont les honoraires seront dus par le titulaire et dont l'agrément sera soumis au Maître d'Ouvrage.

Les études comprendront :

- Les calculs thermiques - déperditions - pour le dimensionnement des équipements ;
- Les plans et schémas d'atelier ;
- Les plans d'exécution des ouvrages ;
- Les schémas particuliers, coupes, pouvant être demandés par la Maîtrise d'Œuvre ou Maîtrise d'Ouvrage ;
- Les plans de réservations et d'implantations ;
- Toutes les notes de calculs telles que les réseaux aérauliques (réseaux confort, etc.), les réseaux hydrauliques (débit constant, débit variable,...etc) ;
- La détermination des pompes ;
- Les équilibrages des colonnes et réseaux hydrauliques et aérauliques ;
- Les carnets de détails ;
- Les notes de calculs de dimensionnement électrique ;
- Les notes de calculs d'éclairage ;

Dans le courant du délai d'études, il doit signaler par écrit toute omission, tout manque de concordance dans l'établissement des documents de consultation, faute de quoi il est réputé avoir accepté les clauses du dossier.

à des modifications architecturales sont à la charge du titulaire. Le B.E.T. devant approuver ces modifications, tous les détails de calcul qu'il estimera nécessaire devront lui être transmis.

Le titulaire devra tous les repérages et étiquetages des réseaux et équipements.

Nota : Les plans « de consultation », réalisés par le B.E.T ELITHIS Ingénierie servent à la compréhension du projet et ne constituent en rien des plans d'exécution des ouvrages, ils sont donnés à titre indicatif.

1.6 PROPOSITION DE TITULAIRE

Il est entendu que le titulaire s'est informé de l'ensemble des travaux, de leur importance, de leur nature et qu'il a suppléé par ses connaissances techniques et professionnelles aux détails qui pourraient être omis sur les plans.

Le titulaire s'engage à mettre à la disposition du chantier la main d'œuvre qualifiée et tout l'outillage nécessaire à la réalisation de ses travaux dans les délais prescrits au planning général.

Le titulaire est tenu d'établir sa proposition conformément au dossier de consultation des titulaires.

Le titulaire sera tenue de se rendre sur site afin d'effectuer tous les relevés nécessaires à l'établissement de son offre de prix.

D'une façon générale, le titulaire ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation.

Toute anomalie constatée devra être aussitôt signalée au Maître d'Œuvre.

1.7 DOCUMENTS D'ETUDES

Les soumissionnaires devront avoir pris connaissance du devis descriptif tout corps d'état et des plans correspondants.

Il leur appartiendra de signaler pendant la consultation les omissions, les imprécisions ou les contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents fournis.

En cas de contradiction entre les normes, le présent document et les plans ou schémas joints, seule l'indication la plus contraignante sera retenue.

1.7.1 Plans

Les plans joints au présent document constituent des plans de principe, permettant la compréhension du projet.

Le titulaire réalisera ses propres plans d'exécution, en s'inspirant éventuellement du principe défini sur les plans de consultation.

1.7.2 D.P.G.F

Les quantités des matériels définies dans la D.P.G.F et au présent document, sont données à titre indicatif ; il appartient au titulaire du présent lot de les vérifier, tout en respectant la trame initiale du document.

Toutes différences constatées, devront être communiquées lors de la remise de son offre au B.E.T.

1.8 DOCUMENTS A FOURNIR

1.8.1 A la consultation

Se référer au Règlement de consultation.

1.8.2 Avant l'exécution

L'Installateur devra se conformer au planning d'exécution qui sera établi avec le pilote du chantier et indiquer les contraintes imposées aux différents corps d'état pour le bon fonctionnement de son installation, dès l'ouverture du chantier.

Le titulaire remettra à l'avis du Maître d'Ouvrage ou à son représentant, les documents suivants :

Le schéma de principe général ;

- Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (C.S.T.B, etc.) ;
- Les notes de calculs et plans d'exécution ;
- Les plannings d'études, de commande, d'approvisionnement, d'exécution ;
- Les plans d'ateliers et de réservations ;
- Les plans de détails complets des installations et des tracés. Il devra remettre au minimum des plans d'incorporation en dalles, de détails de gaines techniques, faute de quoi, il sera remédié à ses frais et charges exclusifs aux gênes techniques et esthétiques découlant des managements de le titulaire ;
- Les informations concernant les performances environnementales et sanitaires des produits de construction, en référence à l'application de la norme N.F P 01.010.

Durant cette phase de l'exécution, le titulaire présentera au Maître d'Ouvrage ou son représentant, pour approbation définitive, un échantillonnage complet des matériaux, et appareils qu'il mettra en œuvre.

1.8.3 Pendant l'exécution

Le titulaire du présent lot effectuera toutes les démarches nécessaires auprès des différents concessionnaires et administrations pour que l'installation puisse être en fonctionnement à la réception des travaux.

Il devra tenir le Maître d'Œuvre au courant de ses demandes d'agréments et lui remettre une copie des accords obtenus.

A défaut, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais éventuels des modifications demandées par les services officiels (Distributeur d'énergie, Bureau de Contrôle, Commission de Sécurité, etc.).

1.8.4 Avant la réception

Dès que possible et obligatoirement avant la réception des ouvrages, le titulaire devra remettre au Maître d'Œuvre, le dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) en 2 exemplaires (Regroupés dans des classeurs) dont un reproductible et 1 exemplaire sur CD.ROM (Format D.W.G ou D.X.F) comprenant :

- Les plans et schémas d'exécution « certifiés conformes » des installations réalisées ;
- Le procès-verbal d'essais et mise en service ;
- La documentation technique complète précise et détaillée du matériel installé uniquement ;
- Le dossier de maintenance (Lorsque les normes applicables l'exigent) ;
- L'obtention des attestations « Consuel ».

1.8.5 En fin de travaux

Le titulaire assistera aux vérifications avant la mise en service et exécutera, à ses frais, les modifications éventuelles qui seraient nécessaires pour rendre ses installations conformes aux normes, aux règlements en vigueur, et au présent C.C.T.P.

Le titulaire devra fournir à la fin des travaux :

- Les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées ;
- Le cahier des schémas électriques ;
- Les notices d'exploitation et d'entretien ;

- Le schéma des installations en couleur avec repérage des équipements et réseaux, affichés sous plastique rigide transparent avec encadrement ;
- Le repérage et l'étiquetage de toutes les canalisations et vannes ;
- Les procès-verbaux des essais et mise en service constructeur ;
- Les P.V des essais et mise en service ;
- Les consuels des installations électriques du présent lot ;
- Les certificats de garantie ;
- La documentation du matériel installé ;
- Le détail des opérations de maintenance par matériel avec leurs fréquences ;
- Tous les documents nécessaires à l'établissement du D.I.U.O.

1.9 NORMES ET REGLEMENTS

Les textes de base énoncés dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

Les matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront répondre aux Lois, Décrets, Normes et Règlements en vigueur à la date de la signature du marché et notamment :

- Publication de l'U.T.E. ;
- Au R.E.E.F - Volume II - Sciences du bâtiment ;
- Documents Techniques Unifiés publiés par le R.E.E.F. ;
- Documents Techniques Unifiés publiés par le REEF. ;
- Code de la construction ;
- Règlement de sécurité contre l'incendie ;
- Loi du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit ;
- Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage ;
- Arrêté du 23 juin 1978 modifié relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public ;
- Loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Ensemble des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) ;
- Prescription des compagnies concessionnaires locales ;
- Ensemble des normes françaises NF homologuées ;
- L'ensemble des normes UTE ;
- Normes NFS 61-392 (extincteurs) ;
- Décret du 25 juin 1980 (risques incendie, panique dans les ERP) ;
- La réglementation concernant la protection des travailleurs ;
- Le règlement sanitaire départemental type ;
- La réglementation contre les pollutions ;
- Ensemble des Avis Techniques délivrés par la Commission chargée de formuler des Avis Techniques ;
- Les textes réglementaires et l'arrêté du 25/06/1980 modifié concernant les ERP ;
- Aux D.T.U. :
 - Au D.T.U n°65, 65.1, 65.4 - Installations de chauffage central ;
 - Au D.T.U n°65.11 - Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central ;
 - Au D.T.U n°60.5 - Canalisation en cuivre pour distribution ;
 - Au D.T.U n°68.1 et 68.2 - Installation de ventilation mécanique ;
 - Au D.T.U n°68.3 – Ventilation mécanique contrôlée autoréglable double flux ;
 - Au DTU n°20.12 (N.F P 10.203.1) - Maçonnerie des toitures d'étanchéité - Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- Aux Normes A.F.N.O.R :
 - Classe A (Tubes en acier) ;
 - Classe C (Installations électriques) ;
 - Classe E (Robinetterie).
- Aux Normes :
 - Aux normes N.F E.N 31.211 et 31.212 - Puissance thermique des radiateurs ;
 - A la R.T. 2012 – Réglementation Thermique 2012 ;
 - A la norme C 15.100 et tous additifs - Installations électriques dans le bâtiment ;

- A la norme N.F X.P P 50.410 - Relative aux entrées d'air, aux bouches d'extraction et au passage de transit ;
- A la norme N.F E.N 12.237 - Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle.

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, le titulaire est tenu d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage et d'en indiquer leurs conséquences financières.

Les textes de base énoncés dans le présent CCTP ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

1.10 CONDITIONS A MINIMA

L'installation désignée dans le présent document doit également satisfaire :

- A la norme C 12.101 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (Décret du 14 novembre 1988) ;
- A l'arrêté du permis de construire.

1.11 CONTROLES, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

En cours de travaux ou à leur achèvement, chaque fois qu'il le jugera nécessaire, le Maître d'Ouvrage ou son représentant pourra procéder à des opérations de contrôle.

Le titulaire effectuera les opérations de démontage et de remontage des appareils et des parties d'installations qui sont indispensables pour effectuer ces contrôles.

Les essais de fonctionnement seront réalisés suivant les attestations d'autocontrôle et d'essais type COPREC de l'Agence Qualité Construction.

Les instruments de mesure, tout raccordement provisoire éventuel et le personnel qualifié sont dus par le titulaire du présent lot.

Les vérifications comporteront notamment :

- La conformité des installations aux normes et règlements en vigueur et aux prescriptions du présent cahier ;
- Les essais d'étanchéité des circuits d'eau ;
- Les essais de circulation d'eau chaude ;

1.11.1 Essais électriques

Vérification conforme aux règles de l'U.T.E des installations électriques et en particulier des puissances absorbées et des isolements.

1.11.2 Essais de fonctionnement

Le titulaire devra procéder aux essais de fonctionnement et d'étanchéité de toutes les installations.

Les pressions d'essais devront être en adéquation avec les utilités des diverses installations ainsi que de leurs pressions de service respectives. Les essais en pression des réseaux auront lieu en cours de chantier, pendant 24 heures minimum pour chaque essai.

Les installations seront soigneusement rincées et désinfectées si besoin avant leur mise en service.

Le titulaire remplacera à ses frais les installations ou parties d'installation jugées défectueuses ou non conformes aux normes ou au présent document, faute de quoi la réception ne pourra être prononcée.

Le titulaire sera responsable de l'étanchéité de ses installations pendant toute la période légale de garantie pendant laquelle il devra intervenir si besoin est, indépendamment bien entendu de sa responsabilité du titulaire qui est étendue aux délais légaux de recours contre des malfaçons éventuelles.

Le titulaire fournira au Maître d'Œuvre, ainsi qu'au Maître d'Ouvrage et au Bureau de Contrôle les Procès-Verbaux des essais d'étanchéité, et de réglage de débits et de vanne d'équilibrage.

La réception des installations par le Maître d'Ouvrage ne dégagera en rien la responsabilité du titulaire, notamment en ce qui concerne les installations ou parties d'installations encastrées ou non visibles, ainsi que les conditions garanties par le présent CCTP qui seront vérifiées durant l'année qui suivra la réception des travaux, dans les conditions normales d'exploitation.

1.11.3 Essais frigorifiques

Les essais seront effectués si besoin par le constructeur, comprenant la mise sous pression de 28 bars d'azote déshydraté pendant 24 h avec vannes de l'unité extérieure fermées afin de rechercher les fuites éventuelles, puis tirage au vide pendant 24h, et ajout de R410a en phase liquide (complément de charge calculé par le constructeur mais à la charge de l'installateur). Tout opérateur devra être titulaire d'une attestation de capacité pour la manipulation des fluides frigorigènes.

1.11.4 Essais aérauliques

Après équilibrage des réseaux, un tableau récapitulatif des réglages des organes, et des débits mesurés par local sera établi par le titulaire, tableau à fournir au Maître d'Œuvre, ainsi qu'au Maître d'Ouvrage et au Bureau de Contrôle.

1.11.5 Essais de désenfumage

En amont des essais SSI, le titulaire réalisera des essais sur chaque équipement de désenfumage et réalisera un tableau récapitulatif des débits et vitesses mesurés à chaque ouvrant et trappe de désenfumage. Ce tableau sera à fournir au Maître d'Œuvre, ainsi qu'au Maître d'Ouvrage et au Bureau de Contrôle.

1.11.6 Essais pour la vérification des résultats

Généralités :

Les essais pour la vérification des températures des locaux et la réalisation des différents régimes de fonctionnement seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule C.C.O 6.2 du C.C.T.G.

Conditions des essais :

Les mesures seront effectuées dans le bâtiment chauffé avec un minimum de 6 mesures.

L'essai consiste à constater les caractéristiques de fonctionnement réelles pour une température extérieure donnée et à vérifier que ces caractéristiques sont homogènes avec les conditions fixées au marché.

La durée de l'essai comprend la durée des constatations proprement dites augmentées des vingt-quatre heures précédant ces mesures.

L'essai doit se dérouler pendant une période où la température extérieure est en permanence inférieure à la valeur obtenue en ajoutant à la température extérieure de base, la moitié de l'écart entre la température moyenne intérieure et la température extérieure de base pour les locaux choisis. La température extérieure

doit, en outre, ne pas varier de plus ou moins vingt pour cent de l'écart de base par rapport à la moyenne de la température extérieure pendant la durée de l'essai.

Les mesures de température seront effectuées autant que possible dans des locaux inoccupés.

Au cours de ces essais, les enregistrements suivants seront effectués :

- Température extérieure ;
- Température dans les locaux.

Les essais en pression des réseaux de chauffage auront lieu en cours de chantier.

Pression 6 bars pendant 24 Heures.

Les essais V.M.C auront lieu en fin de chantier, avant réception et tous les travaux réalisés.

Un tableau récapitulatif des débits de ventilation mesurés, par logement, sera établi par le titulaire, tableau à fournir au présent B.E.T, ainsi qu'au Maître d'Ouvrage et au Bureau de Contrôle.

1.11.7 Mise en route des installations

Avant la mise en route des installations, le titulaire doit avoir réalisé les opérations de réglage de l'installation et équilibrage initial pour les réseaux de ventilation et de chauffage.

1.11.8 Assistance technique

Pendant la période des garanties particulières des installations, le titulaire apporte à l'utilisateur une assistance technique qui comprend de façon générale, la mise en route des installations, l'information et la formation des personnels, les visites, les contrôles, les vérifications, etc.

1.12 PRESENTATION DES OFFRES

L'offre de l'Entreprise devra obligatoirement correspondre au cadre D.P.G.F remis avec le dossier de consultation, et préciser :

- La désignation des ouvrages avec marques et types ;
- Les quantités ;
- Les prix unitaires Hors T.V.A ;
- Les prix totaux, par équipement, par rubrique et par poste ;
- Le taux et le montant de la T.V.A ainsi que les prix totaux T.V.A comprise ;
- Les marques de matériels techniquement équivalents quand les matériels proposés diffèrent des prescriptions du C.C.T.P ;
- Les observations ou travaux complémentaires détectés.

Le C.C.T.P n'a pas de caractère limitatif et l'Entrepreneur devra exécuter tous les travaux nécessaires, y compris les travaux de préparation, à la parfaite finition des ouvrages de sa prestation, en application des règles de l'art, des diverses Normes et Règlements en vigueur au jour de l'exécution.

Il est également spécifié que l'Entrepreneur a examiné avec soin toutes les pièces du dossier servant de base à son marché et qu'il a signalé toutes les imprécisions, obscurités, omissions ou contradictions qu'il aurait pu relever et que toutes les solutions ont été apportées.

En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra, après approbation de son marché :

- Ni refuser d'exécuter des travaux jugés utiles par le Maître d'Œuvre et nécessaires à la parfaite finition des travaux ;
- Ni prétendre que ces travaux donnent lieu à une augmentation de son prix forfaitaire ou à une prolongation du délai contractuel.

L'Entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur ce que les dispositions mentionnées au présent C.C.T.P pourraient présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire ou sur des omissions qui pourraient se révéler.

1.13 PRIX

Les prix fournis s'entendent toutes dépenses incluses et en particulier :

- La main-d'œuvre, y compris éventuellement les heures supplémentaires ;
- Le transport, le déchargement, la mise en place et le raccordement des matériels ;
- Les études, essais et contrôles ;
- Les assurances ;
- Les frais éventuels de stockage du matériel, de gardiennage, de mise en place d'une baraque de chantier si nécessaire ;
- Le nettoyage et l'enlèvement des débris qui lui sont propres.

L'Entrepreneur devra incorporer dans son prix l'ensemble des coûts d'installation de chantier et des dépenses diverses liées à la fourniture d'eau et d'électricité (Formalités administratives, contrats provisoires d'abonnement, consommations, etc.).

L'Entrepreneur s'engage, du seul fait de répondre à l'offre, à exécuter dans les règles de l'art une installation complète en parfait état de marche ; il ne pourra être réclamé de supplément ultérieurement pour tout matériel qui aurait été omis au quantitatif mais prévu au descriptif ou que la conception imposerait par elle-même.

Sauf indications contraires dûment précisées « hors fourniture » ou « hors mise en place », tout matériel mentionné dans le C.C.T.P est sous-entendu fourni, posé, fixé et raccordé, y compris toutes sujétions.

L'Entrepreneur ne pourra évoquer la méconnaissance des autres lots pour justifier l'omission de matériel ou de prestation.

1.14 VARIANTES ET OPTIONS

Le descriptif précise pour certains appareils des références de marque et de qualité.

L'Installateur est libre de proposer des appareils d'une autre marque sous les réserves suivantes :

- Présentation à l'Architecte des échantillons du matériel à installer ;
- Agrément du Maître d'Ouvrage ou de son représentant ;
- Technique et qualité équivalentes (À justifier par l'Entreprise) ;
- Garantie identique ou supérieure ;
- Esthétique identique.

Il remettra avec sa proposition la notice de références dûment remplie et complétée des notices techniques du matériel prévu.

En cas de manquement à cette clause, le matériel sera choisi par le Maître d'Ouvrage et le B.E.T.

Ce matériel sera imposé à l'Installateur sans que n'intervienne un changement dans le montant du marché et la durée du montage.

1.15 EQUIVALENCE MATERIEL

Les types du matériel indiqué ont pour objet de préciser le niveau de qualité et des performances de celui-ci.

Dans le cas de matériel différent proposé par l'entreprise, celui-ci aura des qualités et des performances au moins égales ou supérieures sur l'ensemble de ces caractéristiques :

- Dimensionnelles et constructives
- Thermiques
- Acoustiques (sur l'ensemble des fréquences)
- Rendement de combustion
- Coefficient de performance
- Vitesse de rotation
- Qualité et caractéristiques des matériaux employés
- Garantie constructeur et SAV.

1.16 DEMARCHES ADMINISTRATIVES

Le titulaire exécutera toutes les formalités réglementaires, à établir vis à vis des administrations et organismes divers afin de définir la localisation des points de raccordement, les prestations et obtenir dans les délais prévus les raccordements aux réseaux publics et la mise en service.

1.17 EXIGENCES DU SITE ET PROTECTION DES OUVRAGES

Le titulaire sera responsable jusqu'à la réception des travaux, de la protection de ses ouvrages.

1.17.1 Protection des ouvrages

Le titulaire devra prévoir la protection de tous les ouvrages que l'exécution de ses travaux et le transport de ses matériaux ou matériels pourraient détériorer (Façade, couverture, mobilier, locaux voisins du chantier, etc.).

1.17.2 Nettoyage du chantier

Le titulaire devra prévoir le nettoyage du chantier au fur et à mesure des salissures que l'exécution des travaux et le transport des matériaux ou matériels pourrait occasionner (Nettoyage journalier).

1.17.3 Protection au gel

En cours de travaux, notamment en période d'hiver, toutes les précautions devront être prises afin d'éviter le gel des réseaux, et ceci pendant les périodes d'essais.

Les réseaux seront vidangés, si nécessaire, ou protégé avec antigel.

1.18 HYGIENE ET SECURITE

Le titulaire tiendra compte obligatoirement dans son offre du coût des mesures d'hygiène et de sécurité nécessaire à la protection de ses travailleurs et des travailleurs des autres corps d'état présents sur le site.

Ces mesures devront être conformes aux textes en vigueur notamment :

- Code du Travail ;
- Décret du 9 janvier 1965 et textes d'application ;
- Loi n°93.1418 du 31 décembre 1993 et Décret 94.1159 du 26 décembre 1994 ;
- Décret 95.543 du 4 mai 1995 et Décret 95.608 du 6 mai 1995 (Travailleurs indépendants) ;
- Décret du 14 novembre 1988 (Protection des travailleurs contre les risques électriques).

Ces mesures concernent principalement :

- La mise à disposition pour les travailleurs de matériels révisés et entretenus (Elévateurs à matériaux, lève plaques, etc.) destinés à réduire les manutentions ;
- Le port des protections individuelles (Casques, chaussures de sécurité, lunettes, gants, masques, etc.) ;
- L'utilisation d'échafaudages roulants ou fixes, plates-formes individuelles roulantes, conformes pour les travaux en hauteur ;
- Le respect des consignes de sécurité pour l'utilisation de produits dangereux ;
- La pose, l'entretien et la dépose en fin de travaux des protections collectives (Balisages, garde-corps, etc.).

Liste non limitative.

1.19 GARANTIE ET RECEPTION

La réception sera prononcée conformément au C.C.A.P type après réception des documents demandés et satisfaction totale des essais.

Le titulaire devra la garantie :

- Biennale sur les éléments d'équipement dissociables ;
- Décennale sur les éléments d'équipement indissociables ;
- Un an sur tout le matériel, avec si nécessaire le remplacement de tout matériel défectueux, ou toutes modifications nécessaires pour le bon fonctionnement.

Le Maître d'Ouvrage sera tenu de prendre un contrat d'entretien pour l'ensemble des matériels exploités (Par ex. : CTA, etc.).

2. PRESCRIPTIONS GENERALES

2.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations décrites dans ce document concernent la consignation, la dépose, la fourniture, la pose et le raccordement des travaux du lot « Chauffage – Ventilation », comprenant notamment :

2.1.1 Chauffage – Ventilation :

- La consignation, démontage et dépose de la totalité de l'installation gaz chaufferie ;
- La consignation, démontage, dépose de la chaudière gaz et tous ses accessoires ;
- Remplacement de la chaudière gaz par des PAC air/eau ;
- La consignation, démontage, dépose de la chaudière gaz et tous ses accessoires ;
- Le démontage, dépose et/ou consignation des installations hydrauliques existantes non réutilisées dans le cadre des travaux ;
- La consignation, démontage, dépose des 3 centrales de traitement d'air existantes et tous ses accessoires ;
- Remplacement des trois centrales de traitement d'air (un par bâtiment) ;
- Le démontage, dépose et/ou consignation des équipements existants de ventilation non réutilisées dans le cadre des travaux ;
- L'étanchéité de ses percements ;

2.2 INTERVENTION EN SITE OCCUPE

Il est rappelé que le chantier se place dans un contexte de site occupé.

2.2.1 Impact des travaux

Les nuisances devront donc être limitées au maximum et les travaux lourds réalisés pendant la période définis par la maîtrise d'ouvrage. Il est donc demandé aux entreprises de pouvoir assurer leurs présences et travaux pendant cette période.

La continuité de service des installations sera assurée ou les coupures seront limitées à une courte période dont les utilisateurs auront été prévenus au préalable.

2.3 TRAVAUX ET PRESTATIONS DIVERS COMPRIS

L'entrepreneur du présent lot devra l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation complète des ouvrages selon les règles de l'art :

- Tous les supports nécessaires aux matériels et canalisations ;
- Tous les accessoires nécessaires au parfait fonctionnement des installations (anti-bélier, vannes de réglage, réductions de pression, filtre, clapets, etc...) ;
- La fourniture des dispositifs anti-vibratiles à interposer pour les appareils en terrasse ;
- Tous travaux et/ou matériel nécessaires à l'obtention des niveaux sonores prescrits ou réglementaires ;
- Raccordement électrique des appareils et de ses installations ;

- PV de réaction au feu des matériaux utilisés ;
- La régulation et asservissements câblés de l'ensemble des installations du présent lot.

Il ne pourra être fait état d'imprécisions dans les descriptifs ou sur les plans pour justifier des omissions de sa prestation.

Il veillera particulièrement à se coordonner avec les lots.

Lot n°01 – Installation chantier / Curage/Charpente métallique/VRD » :

Sont dus au titre du lot « Installation chantier / Curage/Charpente métallique/VRD » :

- Les tranchées, sable et remblaiement ;
- Les regards de visite ou de branchement ;
- Les réseaux enterrés autres que ceux dus au présent lot ;
- Les réseaux extérieurs ;
- Châssis IPN sous les matériels (Pompes à Chaleur) situés en toiture terrasse pour surélévation ;
- Le bardage phonique en toiture terrasse bâtiment B

Sont dus par le présent lot :

- Tous ses percements ;
- Le rebouchage des percements avec rétablissement du degré coupe-feu ;
- La fourniture et la pose des fourreaux pour le passage des canalisations ;
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les engins de levage, étais et échafaudages nécessaires aux manutentions ;
- Le plan d'implantation des PAC en toiture terrasse pour le châssis IPN ;

Lot n°02 – Murs Ossature Bois :

- Sans Objet

Lot n°03 – Couverture/Etanchéité/zinguerie/Bardage :

Sont dus au titre du lot « Couverture/Etanchéité/zinguerie/Bardage » :

- Les abergements et reprise d'étanchéité autour des trémies, socles, costières et des gaines en terrasse et toiture ;
- Les réservations et découpes ;
- Les costières pour les reprises et rejets d'air ;
- Les fourreaux et collerettes d'abergement autour des pénétrations dans les terrasses ;

Sont dus au titre du présent lot :

- Les plans d'implantation des sorties en toiture des gaines, tuyauteries ;

Lot n°04 Isolation/Plâtrerie :

Sont dus au titre du lot « Isolation /Plâtrerie » :

- Les trappes et portes d'accès et de visite dans les gaines techniques ;
- Les coffres, habillages et gaines techniques servant aux dévoiements où à l'encloisonnement des réseaux (Ventilation, etc.) ;
- Les chevêtres si nécessaire au passage des réseaux dans les cloisons ;
- Toutes sujétions de reprise d'étanchéité, dans le revêtement, pour les percements nécessaires à la fixation des équipements techniques ;
- L'isolation phonique pour le traitement du lot CV si nécessaire ;
- Les finitions après pose du matériel électrique ;
- Le nettoyage des équipements électriques si ceux-ci sont tâchés par de la peinture.

Sont dus au titre du présent lot :

- La communication des dimensions et repérage des trappes de visite ;
- La communication des dimensions des réservations nécessitant un chevêtre dans les cloisons ;
- Les percements en cloisons pour les réseaux ne nécessitant pas de chevêtre ;
- Le rebouchage avec rétablissement du degré coupe-feu des cloisons traversées par les réseaux et de façon générale de toutes réservations demandées en cloisons ;
- Les joints d'étanchéité ;
- Les renforts en cloisons pour la pose des équipements si nécessaire ;
- La protection des appareillages électriques ;
- Autocontrôle des équipements électriques après le passage du peintre ;
- Vérification des protections des appareillages ou équipements posées par le lot peinture
- Fourniture de la liste des équipements ou appareillages à nettoyer ;
- La dépose du matériel si le Maître d'œuvre l'exige ;
- Fournir les plans des zones concernées par une éventuelle reprise de peinture.

Lot n°05 – Ravalement de façades / ITE / Peintures Intérieures :

Sont dus au titre du lot « ravalement de façades/ITE / Peintures Intérieures » :

- Les supports sur façade servant à la technique ;
- Les reprises d'étanchéité ;
- Les réservations et découpes ;
- La peinture des canalisations apparentes de chauffage.

Sont dus au titre du présent lot :

- La communication de plans, emplacements et dimensions des réservations, percements / découpes pour passage des réseaux techniques et/ou grilles en façades

Lot n°06 – Echaffaudages :

- Sans Objet ;

Lot n°07 Menuiseries Ext Alu/ Occultation:

Sont dus au titre du lot « Menuiseries Ext Alu/ Occultation » :

- La fourniture, la pose et le câblage des screens motorisés à télécommande radio ;
- La fourniture, la pose et le câblage des BSO à télécommande radio ;

Sont dus au titre du présent lot :

L'alimentation en attente électriques du lot MEXT, sous forme de brin mou en attente (2 ml de câble) ;

Lot n°08 – Sols Souples :

- Sans Objet ;

3. BASES DE L'ETUDE

3.1 SITUATION CLIMATIQUE

Le bâtiment est situé à ECOLE VALENTIN (25) :

- Zone climatique : H1B
Température extérieure de base : -12°C
- Le chauffage sera réalisé afin d'assurer une température ambiante de 19°C dans les locaux pour la température extérieure de base HIVER.

3.2 REGLEMENTATION THERMIQUE

Le projet sera conforme à :

- Décret tertiaire avec objectif -60%.

3.3 ACOUSTIQUE

D'une manière générale, les caractéristiques phoniques des installations seront étudiées et réalisées de manière à respecter toutes les exigences acoustiques et notamment à ne pas engendrer dans les locaux et au voisinage, des niveaux sonores supérieurs à la réglementation en vigueur.

Les mises au point des différentes prestations acoustiques seront effectuées par le biais de mesures finales de pré-réception du chantier à la charge des titulaires. Des mesures acoustiques pourront également être exigées par la maîtrise d'œuvre pendant la durée du chantier.

En cas de non-conformité, l'titulaire titulaire, a pour obligation la reprise, à ses frais, des ouvrages défectueux directement ou indirectement liés à son intervention. L'titulaire titulaire devra la réalisation de mesures, après travaux correctifs, afin de justifier de l'atteinte des résultats escomptés.

DESIGNATION	Niveau de bruit (dB (A))
Locaux administratifs	35

3.4 BASE DES CALCULS ET HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENTS

3.4.1 Dimensionnement hydraulique

Réseau eau chaude :

- Régime Primaire PAC : 70/60°C
- Circuit radiateurs : 70/50°C ;

Le calorifuge des réseaux hydrauliques respectera une isolation de classe 3 suivant la réglementation thermique. Tous les organes de distributions (vannes, filtres, etc.) seront calorifugés suivant les mêmes prescriptions.

Vitesse : Les vitesses dans les canalisations seront limitées aux valeurs suivantes :

DN	Vitesse m/s
12	0,30
15	0,35
20	0,45
25	0,50
32	0,60
40	0,70
50	0,80
65	0,95

Les pertes de charges ne pourront excéder 16 Pa/ml, de plus les paramètres suivants devront être pris en compte dans le calcul :

- La température du fluide ;
- La nature des canalisations ;
- L'adjonction d'antigel (suivant %) ;
- Les pertes de charge accidentelles ainsi que tous les accessoires et robinetterie hydrauliques.

3.4.2 Dimensionnement réseaux aérauliques en traitement d'air

La vitesse silencieuse sera appliquée dans les réseaux principaux :

Gaine Ø (en mm)	Vitesse silencieuse		
	Débit Max. (m³/h)	Vit. Max. (m/s)	PdC (mmCE/m)
Ø125	124	2.81	0.105
Ø160	217	3.00	0.086
Ø200	377	3.33	0.079
Ø250	680	3.85	0.078
Ø315	1229	4.38	0.075
Ø355	1671	4.69	0.073
Ø400	2262	5	0.071
Ø450	3126	5.46	0.073

Dans le cas des conduits rectangulaires, leurs sections seront calculées à partir des mêmes limites, appliquées au diamètre équivalent.

Les raccordements sur bouches et grilles seront ≤ 3 m/s.

Les calculs de perte de charge réseau prendront obligatoirement en compte :

- Les pertes de charges accidentelles ;
- Les organes de réglage et de sécurité ;
- Les terminaux ;
- Les atténuateurs acoustiques ;
- La rugosité des conduits.

3.4.3 Dimensionnement des émetteurs

Le dimensionnement des émetteurs de chaleur sera réalisé sur la base d'un calcul de déperditions pièce par pièce, l'ensemble étant à la charge de l' titulaire du présent lot. Le calcul des déperditions sera réalisé sur la base des méthodes de calcul en vigueur et selon les dispositions des normes NF EN 12831 et complément NF P52-612N. Le calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur (puissance à installer) sera réalisé selon les dispositions de la norme NF EN 12828 pour les systèmes de chauffage à eau chaude.

3.4.4 Surpuissance des équipements

Surpuissances pour les équipements suivants :

- Ventilateurs : +10% du débit utile
+10% des Pdc ;
- Pompes : +5% du débit utile
+10% des Pdc ;
- Moteurs électriques : +15% de la puissance utile.

4. TRAVAUX DE DEPOSE ET DE CONSIGNATION

4.1 TRAVAUX DE REPERAGE, DEPOSE ET DE CONSIGNATION

En amont de la réalisation des travaux il sera prévu la dépose et la consignation des équipements et réseaux non réutilisés, ainsi que la dépose puis la repose des équipements interférant la pose de l'isolation thermique par l'extérieur des bâtiments.

Les installations ci-dessous seront déposées et/ou consignées.

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des investigations préalables pour repérer et identifier les réseaux devant être déposés de ceux devant être conservés suivant les travaux décrits dans la présente notice.

L'ensemble des équipements ou réseaux déposés seront à traiter en déchets par le présent lot.

4.2 DEPOSE ET ENLEVEMENT

- Consignation depuis TGBT du départ alimentant la chaufferie ;
- Consignation et neutralisation du gaz depuis coffret gaz en limite de propriété ;
- Dépose et enlèvement en chaufferie du réseau gaz et ses équipements ;
- Neutralisation des réseaux hydrauliques existants ;
- Consignation, dépose et enlèvement de la chaudière et tous ses équipements ;
- Neutralisation et dépose du conduit de cheminée et de la ventilation haute ;
- Dépose et enlèvement des réseaux hydrauliques inadaptés aux nouveaux usages ;
- Neutralisation et consignation du départ Dn32 alimentant la CTA Bâtiment B et le Rideau d'air chaud du local ERP du bâtiment B ;
- Consignation depuis TGBT des départs alimentant les CTA ;
- Neutralisation des conduits aérauliques existants ;
- Consignation, dépose et enlèvement des trois centrales d'air et tous leurs équipements ;
- Dépose des supportages inutilisés ;

Pendant le temps des travaux (pose ITE) de la façade sud du bâtiment C, la présente titulaire devra la dépose du DRV compris :

- Récupération du fluide frigorigène dans le groupe de Condensation ;
- Consignation de l'alimentation électrique et la liaison unité extérieure/intérieures ;
- Dépose et stockage de l'unité extérieure.

Les travaux de la façade terminée, la présente titulaire devra la repose du DRV compris :

- Mise en place de l'unité extérieure sur supports type bigfoot ;
- Adaptation des raccordements frigorifiques ;
- Adaptation des raccordements électriques
- Tirage au vide, contrôles, essais ;

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des déposes nécessaire à la réalisation des travaux à effectuer.

L'ensemble des réseaux consignés ou déposés ne devra pas causer des gênes aux usagers du bâtiment. L'ensemble des protections nécessaires seront mises en place à charge du présent lot.

Les percements non réutilisés devront être rebouchés par le présent lot, en rétablissant le degré coupe-feu des parois traversées.

Nota : Ces interventions auront lieu hors période de chauffe pour limiter les désagréments auprès des employés.

4.3 CONTINUE DE SERVICE

Les travaux se déroulant en site occupé, l'entreprise mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer la jouissance des installations aux usagers.

5. CHAUFFAGE-VENTILATION

5.1 ETANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT

5.1.1 A charge du présent lot

Le présent lot devra assurer l'étanchéité de tous ses percements.

Il utilisera pour ce faire des scotchs et colles spécifiques d'étanchéité à l'air type : Proclima, Illbrück, Ampack ou techniquement équivalent.

Ces produits seront à appliquer au droit de tous les percements de l'enveloppe étanche à l'air, en l'occurrence les passages de gaines et tuyauteries, pour les liaisons reliant l'intérieur du bâtiment et l'extérieur de l'enveloppe étanche :

- Trémies des gaines techniques traversant la dalle basse et la toiture ;
- Passage des tuyauteries de locaux non étanche.

5.2 PRODUCTION DE CHAUD

5.2.1 Principe

La production de chaleur des bâtiments A, B, C sera assurée par deux pompes à chaleur haute température Air/Eau.

Les pompes à chaleur avec modules hydrauliques intégrés seront mises en place sur la toiture terrasse du bâtiment B. L'eau chaude produite permettra d'assurer le chauffage des trois bâtiments.

Un châssis IPN (hors lot) sera prévu pour la mise en place des pompes à chaleur.

Ces dernières seront posées sur plots élastomère type Sylomer.

5.2.2 Pompe à Chaleur

La pompe à chaleur sera de type monobloc à condensation à air compris module hydraulique intégré, régulation intégrée, et ventilateurs, compresseurs bas niveau sonore.

- | | |
|--|------------------------------------|
| • Marque : | Carrier ou équivalent |
| • Type : | 61AQ 080 P avec module hydraulique |
| • Fluide frigorigène : | R-290 |
| • Puissance calorifique : | 56.6 kW à -12°C |
| • Régime d'eau : | 70°C/60°C |
| • Fluide : | Eau |
| • SCOP 47/55°C : | 3.33 |
| • Accessoires : | Panoplie hydraulique incorporée |
| • Dimensions (L x l x h) : | 1845 x 2267 x 2045 mm |
| • Alimentation électrique : | Tri 400 v/3+N/50 |
| • P électrique absorbée : | 36 kW |
| • Intensité de démarrage : | 81 A |
| • Intensité maximale : | 82 A |
| • Masse à vide/en service : | 1059 kg |
| • Niveau de pression sonore : | 47.5 dB(A) à 10m |
| • Charge de réfrigérant dans l'unité : | 6 kg |

Compresseur :

- Nombre de compresseurs 2
- Nombre de circuits frigorigènes 2
- Compresseur : Scroll
- Nombre d'échangeurs : 1
- Débit total du fluide : 6200 l/h

Pompe Simple :

- Puissance nominale : 0,507 kW
- Pression statique utile de la pompe 100 kPa

Ventilateurs :

- Nombre de ventilateurs : 2
- Ventilateur : Ventilateurs axiaux
- Vitesse ventilateur : Vitesse variable
- Pression statique externe : 100 Pa
- Puissance absorbée max. par ventilateur 0,93 kW
- Débit d'air total : 33054m³/h

Régulation :

- Connectivité Web.
- Notification d'alarme via e-mails.
- Suivi de tendance des valeurs (affiché par Navigateur Internet seulement).
- Documentation téléchargeable (manuel d'installation de l'unité, manuel de régulation, liste des pièces de rechange).
- Pour intégrer l'unité dans le système de gestion centralisée du bâtiment (CMS), l'unité doit être équipée en usine de série avec :
 - Une sortie de communication bidirectionnelle pour assurer l'interface avec bus de terrain au protocole JBUS (JBUS, ModBUS IP or RS485). Personnalisation possible par configuration sur site.
 - Une sortie de communication à haute vitesse bidirectionnelle au protocole BACnet sur réseau Ethernet (IP), communication BACnet IP de dernière génération permettra des communications à haute vitesse, Le nombre de points en lecture/écriture ne sera pas limité et les alarmes sont codifiées selon le protocole normalisé BACnet. La configuration sur site de cette option sera nécessaire.

- Écran couleur moderne et intuitif de 7" pouces.
- Utilisable avec un doigt ou un stylet.
- Toutes les fonctions locales accessibles (Test rapide, Marche/Arrêt, Mode de fonctionnement, ...).
- Affiche le suivi de tendance des valeurs.
- Écran synoptique avec état du courant de fonctionnement et valeurs physiques.
- 6 langues prises en charge.
- Possibilité de charger un fichier de traduction personnalisé.
- Accès à l'interface via un Navigateur Internet.

Fonction chauffage

- Le régulateur pourra s'intégrer dans le système de chauffage existant et assurera la gestion de la boucle de chauffage.
- Gestion d'appoints électrique de chauffage (Maxi 3)
- Intégration dans les systèmes électrique intelligent labellisés SGR.

Circuit hydraulique

Le circuit d'eau inclura en standard :

- Filtre à eau nettoyable en structure fonte avec maille de 800µm
- Sondes de température d'entrée et de sortie d'eau
- Une purge d'air
- Un séparateur de réfrigérant
- Une soupape antigel
- Un contrôleur de débit d'eau de type électronique.

La pompe à chaleur sera équipée des accessoires et options suivants :

- 58 – Sondes pour fonctionnement en Leader/Suiveur
- 116V – Module hydraulique pompe HP simple à variateur de vitesse
- 308 – Plots anti-vibratiles
- 309A – Manchons flexibles échangeurs (kit)
- 312 Sonde de température extérieure
- Contrôleur de débit d'eau

5.2.3 Ventilation de la Sous-station (ancienne chaufferie gaz)

La ventilation haute de l'ancienne chaufferie étant démontée, la nouvelle ventilation haute de la sous-station sera réalisée par une grille extérieure (hors lot).

- Ventilation haute : 20 dm²
- Ventilation basse (existante) : 20 dm²

5.2.4 Principe en sous-station et circuits

5.2.4.1 Principe

Depuis la production calorifique (Pompes à chaleur), alimentation hydraulique pour permettre le raccordement aval des différents circuits existants pour le chauffage.

Le réseau primaire créé sera de type bitubes. Il permettra la distribution de chaleur jusqu'en sous-station.

Il cheminera à l'extérieur en toiture terrasse et façade de bâtiment et en intérieur dans le local ventilation du bâtiment B.

Panoplie primaire

Le réseau primaire sera à la charge du présent lot :

Il comprendra notamment :

- Purgeurs ;
- Piquages mis à dispositions pour doigts de gant ;
- 6 thermomètres plongeurs ;
- 6 vannes d'isolement ;
- 4 vannes exogel ;
- 2 dispositifs de vidange ;

Les tuyauteries seront isolées par coquilles de laine de roche d'une épaisseur suivant leurs diamètres, protégés par un revêtement de type Isoxal à l'extérieur et type PVC en intérieur.

Les réseaux hydrauliques cheminant à l'extérieur et risquant le gel seront tracés électriquement par un cordon chauffant avec thermostat antigel à 5°C intégré.

Raccordements électriques depuis les armoires électriques des pompes à chaleur.

5.2.4.2 Ballon tampon

Un ballon tampon sera prévu sur le primaire.

Caractéristiques du ballon :

- Marque : CHAROT ;
- Type : TAMPAC ;
- Capacité : 750 L ;
- Pression de service : 7 bar ;
- Dimensions (Ø x H): 800 x 1 945 mm;
- Poids : 121 kg;
- Réservoir vertical en acier sans revêtement intérieur;
- Jacquette calorifuge 100mm PVC souple M1;
- 4 orifices à Brides ;
- Vidange 3/4" ;
- 4 piquages sondes ;

Il sera équipé de :

- Vannes d'isolement amont/aval
- Sondes de température amont
- Thermomètres amont/aval
- Purgeur d'air automatique avec vanne d'isolement ;
- D'une vanne de vidange dirigée vers le siphon de sol.

5.2.4.3 Circuit Secondaire

Depuis le ballon primaire, liaisons et raccordements hydrauliques sur les collecteurs existants compris raccords, supportages et toutes sujétions de pose.

Les tuyauteries seront isolées par coquilles de laine de roche d'une épaisseur suivant leurs diamètres, protégés par un revêtement de type PVC.

5.2.5 Sécurité

Les 2 soupapes de sécurité existantes seront remplacées, Ø 20 / 27, fonction de la pression statique de l'installation et inférieure à la pression de service.

Chacune des soupapes permettra l'évacuation du débit en phase gazeuse ou liquide de la puissance calorifique totale installée.

L'évacuation des soupapes sera raccordée par l'intermédiaire d'un entonnoir à écoulement visible au siphon général de la sous-station. Réalisation en tube acier.

Les soupapes de sécurités seront conformes à la norme N.F P 52.001 « Soupapes de sécurité pour installation de chauffage ».

5.2.6 Expansion :

L'expansion de l'installation sera remplacée par 1 vase type fermé, à membrane, sous pression d'azote, montés en parallèle sur le retour général de l'installation.

Toutes dispositions seront prises pour que la température de l'eau des vases reste < à 70°C afin d'éviter la détérioration du système membrane.

Caractéristiques du vase d'expansion :

- Pression d'épreuve : 15 bars ;
- Pression de service : Suivant calcul ;
- Vessie : Butyle ou similaire ;
- Capacité : Suivant calcul en phase EXE.

Le montage sera réalisé de tel sorte que les vases ne pourront jamais être isolé.

5.2.7 Robinetterie et accessoires

La robinetterie suivra les spécifications ci-après :

- Vannes d'isolement taraudées ¼ tour à sphère laiton pour les Ø < DN 50 ;
- Vannes d'isolement type papillon à oreilles de centrage en fonte GS pour les Ø ≥ DN 50 ;
- Vanne d'équilibrage de marque : TA CONTROL- MNG-DANFOSS avec prise de pression amont/aval et blocage de réglage permettant leur fermeture sur les retours de chaque circuit ;
- Thermomètres avec corps en aluminium anodisé, raccord laiton avec échelle de lecture adaptée à chaque utilisation. Conforme à la norme 16195 avec précision +/- 1°C. Installation de 2 thermomètres (aller-retour) par circuit y compris circuit primaire ;
- Purgeurs sur les points hauts de l'installation du type "flotteur à grand débit avec corps en fonte, mécanisme inox et isolement par robinet BS ;
- Clapets de non-retour de type à battant, battant laiton ou fonte.

Tous les organes de régulation, de réglage et d'équilibrage des réseaux hydrauliques fonctionnant en débit variable seront adaptés et spécifiques à ce type de fonctionnement.

5.3 DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

5.3.1 Matériaux de distribution

5.3.1.1 Canalisations acier noir ou multicouche

Les canalisations des distributions de l'ensemble des circuits respecteront les normes NF suivantes :

- Norme NFA 49.145 Tarif 1 pour les diamètres extérieurs inférieurs à 60,3, soit tube en acier soudé filetable.
- Norme NF 49.112 Tarif 10 pour les diamètres extérieurs égaux ou supérieurs à 60,3, soit tube en aciers sans soudure à bouts lisses.

La mise en œuvre des canalisations sera conforme à la norme NFP 52.305-1, Référence DTU 65.10 « Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression ».

Il sera maintenu un espace minimum de 25 mm entre canalisations ou matériel posé par les autres corps d'état.

Toutes précautions seront prises pour éviter l'entrée de débris dans les tuyauteries en cours d'installation.

Les brides devront être utilisées sur les appareils, robinetterie et producteurs ou un démontage fréquent peut être exigé.

En vue de limiter les efforts dans les canalisations dus aux dilatations thermiques, les réseaux devront comporter une succession d'organes de dilation, de pointes fixes et de guidage, soit être constitués par les changements de direction du réseau soit réalisés par des organes spécifiques tels que compensateurs axiaux ou articulés.

L'entreprise procédera aux opérations préalables à la mise en service (nettoyage et rinçage de l'installation) ainsi qu'aux essais d'étanchéité et de pression à 6 bars minimum.

5.3.1.2 Supports et fourreaux :

Les traversées de parois par les canalisations se feront avec fourreau sauf s'il s'agit de point fixe.

Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel devront tenir compte des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation et d'acoustique. Les fourreaux seront arasés au nu du plafond et dépasseront le nu du plancher comportant un revêtement de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièces humides et d'au moins 0,01 m dans les autres cas.

Les supports des canalisations seront en tôle d'acier galvanisé et en nombre suffisant pour éviter toute vibration, et laisser libre action à la dilatation.

L'espacement maximum des organes de supportage sera de :

DN 15	2,00 m
DN 40	2,50 m
DN 65	3,00 m
DN 100	3,00 m
DN 125	4,50 m
DN 200	5,00 m

Implantation : Sous-station, Sous-sol, locaux techniques, réseaux secondaires, terrasse.

5.3.1.3 Canalisations cuivre

Les canalisations cuivre respecteront les normes suivantes :

- NF EN 1057 pour les tubes nus
- NF A 51-121 pour les tubes revêtus
- NF A 51-120

La mise en œuvre des canalisations sera conforme aux normes :

- NFP 52-305-1 (DTU 65-10 canalisations d'eau chaude ou froide sous pression)
- NFP 41-221 (DTU 60.5 – Canalisations en cuivre)

Conditions de mise en œuvre :

Il sera maintenu un espace minimum de 25 mm entre canalisations ou matériel posé par les autres corps d'état.

Toutes précautions seront prises pour éviter l'entrée de débris dans les tuyauteries en cours d'installation.

En vue de limiter les efforts dans les canalisations dus aux dilatations thermiques, les réseaux devront comporter une succession d'organes de dilation, de pointes fixes et de guidage, soit être constitués par les changements de direction du réseau ou lyres de dilatation.

L'entreprise procédera aux opérations préalables à la mise en service (nettoyage et rinçage de l'installation) ainsi qu'aux essais d'étanchéité et de pression à 6 bars minimum.

Supports et fourreaux :

Les traversées de parois par les canalisations se feront avec fourreau sauf s'il s'agit de point fixe.

Les fourreaux seront en tube acier traité avec peinture antirouille.

Le diamètre intérieur du fourreau et son remplissage éventuel devront tenir compte des contraintes imposées par les phénomènes de dilatation et d'acoustique. Les fourreaux seront arasés au nu du plafond et dépasseront le nu du plancher comportant un revêtement de sol d'au moins 0,03 m dans le cas de pièces humides et d'au moins 0,01 m dans les autres cas.

Pour limiter la transmission du bruit et vibrations, des colliers avec bague en élastomère devront être utilisés.

Pour une pose en apparent, l'écartement maxi des supports sera de :

- 1,25 m pour les tubes de Ø extérieurs ≤ 22 mm
- 1,80 m pour les tubes de Ø extérieurs ≥ 25 mm
- 2,50 m pour les tubes de Ø extérieurs ≥ 54 mm

Pour la pose des canalisations inaccessibles et en gaine verticale accessible, l'espacement sera de 2,5 m quel que soit le diamètre de la canalisation.

Pour la pose de cuivre recuit sous fourreau, le diamètre du fourreau devra être $\square$ de 2 mm au diamètre extérieur de la canalisation.

La mise en œuvre sera conforme au § 4.4.4 du DTU 65.10.

On tiendra compte des effets de la dilatation ou contraction pour la pose des canalisations pour n'entraîner aucun désordre aux supports, accessoires, robinetterie et aux traversées de parois.

L'entreprise procédera aux opérations préalables à la mise en service (nettoyage et rinçage de l'installation) ainsi qu'aux essais d'étanchéité et de pression à 6 bars minimum.

Implantation : réseaux secondaires

5.3.1.4 Canalisations flexibles

Certains terminaux (ventilo-convecteurs, panneaux rayonnants) seront raccordés sur le réseau de distribution par des tuyauteries flexibles métalliques isolées de longueur inférieure à 1,5 ml. Les canalisations flexibles seront installées suivant les avis techniques correspondants.

Aucun raccord démontable ne sera prévu dans des zones non démontables ou inaccessibles (faux plafond non démontable, etc.).

Implantation : raccordements terminaux.

5.3.2 Calorifuges

5.3.2.1 Généralités

Les matériaux isolants ainsi que les revêtements de protection seront conformes aux règlements et textes en vigueur, leur comportement au feu sera compatible avec leur destination et usage.

La mise en œuvre de l'isolation ne se fera qu'après contrôle de l'étanchéité avec épreuve hydraulique des réseaux.

5.3.2.2 Canalisations d'eau chaude

Les caractéristiques du calorifuge des réseaux de chauffage seul seront conformes à la réglementation thermique en vigueur (classe 3) en volume chauffé et tous les réseaux hors volume chauffé (norme N.F E.N12828).

Mise en œuvre de coquille de laine de verre d'une masse volumique minimale de 40kg/m³ avec une tenue au feu M0. L'isolation sera arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

- Marque : OUEST ISOL ou techniquement équivalent ;
- Type : AUTOLOCK ;
- Epaisseurs suivant diamètres.
- Les isolations des canalisations inférieures au DN 50 pourront également être réalisées avec un isolant collé élastomère à structure cellulaire fermée flexible. L'isolant devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égale à 0,035 W/m.K. Il aura un classement au feu M1 minimum. L'isolant aura une épaisseur de 32 mm.
- Marque : OUEST ISOL ou techniquement équivalent ;
- Type : ARMAFLEX XG ;
- Epaisseurs suivant diamètres.

5.3.2.3 Revêtements

Suivant leur destination, il sera appliqué sur l'ensemble des coquilles d'isolation un revêtement protecteur :

- Revêtement métallique type Isoxal de 6/10mm avec fixation par rivets.
Implantation réseaux : réseaux cheminant en extérieur.
- Revêtement PVC rigide classé M1 avec fixation par rivets plastiques.
Implantation réseaux : locaux techniques, sous-station.

5.4 VENTILATION

5.4.1 Principe

Dans le cadre de la rénovation énergétique des bâtiments il sera prévu la fourniture et la pose de centrales de traitement d'air double flux en lieu et place des CTA existantes. Ces centrales seront du type tout air neuf avec échangeur rotatif.

Elles seront installées en lieu et place des existantes soit :

- CTA bâtiment A : en toiture du bâtiment A ;
- CTA bâtiment B : dans un local technique en toiture du bâtiment B ;
- CTA bâtiment C : dans les combles du bâtiment C.

5.4.2 Centrale de traitement d'air

Chaque CTA sera de type double flux et sera équipées d'échangeur à roue, batterie chaude électrique et filtration. Elles assureront l'apport d'air neuf et l'extraction dans les locaux traités.

Caractéristiques CTA (Bâtiment A) :

- Marque : SYSTEM AIR ou techniquement équivalent ;
- Type : Topvex SR35-R-EL 3,5 MO ODK;
- Débit de soufflage : 2 000m³/h ;
- Débit de reprise : 2 000 m³/h ;
- Pression : A déterminer en phase EXE ;
- Type d'échangeur : Rotatif ;
- Rendement de l'échangeur : 80,6 % mini ;
- Puissance batterie électrique : 7,10 kW ;
- Puissance électrique totale : 12,15 kW
- Alimentation électrique : 400 V + N / 3 / 50 Hz ;
- Dimensions (L x l x H) : 1604 x 958 x 1319 mm ;
- Poids : 292 kg ;
- Localisation : Toiture Terrasse

Caractéristiques CTA (Bâtiments B et C) :

- Marque : SYSTEM AIR ou techniquement équivalent ;
- Type : Topvex SR60-R-EL3,5 MO;
- Débit de soufflage : 2 000m³/h ;
- Débit de reprise : 2 000 m³/h ;
- Pression : A déterminer en phase EXE ;
- Type d'échangeur : Rotatif ;
- Rendement de l'échangeur : 83,6 % mini ;
- Puissance batterie électrique : 3,5 kW ;
- Puissance électrique : 7,55 kW
- Alimentation électrique : 400 V + N / 3 / 50 Hz ;
- Dimensions (L x l x H) : 1786 x 1128 x 1448 mm ;
- Poids : 377 kg ;
- Localisation : Local technique en terrasse Bâtiment B / Combles Bâtiment C

Chaque centrale sera de forme horizontale avec raccordement aéraulique sur les côtés. Elles seront équipées chacune de 2 registres motorisés.

Elle sera construite avec une structure autoportante de panneaux en Magnésium Zinc classés anticorrosion C5. Les panneaux seront assemblés avec des coins biseautés en polymère pour limiter les ponts thermiques. Les parois seront double-peau traitées Mg Zn, anti corrosion de classe C5 selon la norme ISO12944.2, et garnies de 50 mm de laine minérale incombustible classement A1.

L'accès des composants sera possible de chaque côté de la centrale. Deux grandes portes permettront l'accès aux composants internes de manière à simplifier l'entretien. Elles seront montées sur charnières avec poignées verrouillable selon la Directive Machines 2006/42/CE.

L'emplacement du coffret de régulation sur le dessus permettra l'accès à celui-ci tout en laissant la centrale en fonctionnement (derrière la porte d'accès du coté reprise pour la version extérieur ODK).

Les filtres seront d'efficacité ePM1 60% (F7) sur l'air neuf afin d'assurer une bonne qualité d'air intérieure et d'efficacité ePM10 60% (M5) sur l'air extrait pour protéger l'échangeur de tout encrassement. Les filtres seront de type à poches en V pour garantir une surface de filtration optimale. Les cadres des filtres seront métalliques pour garantir leur tenue mécanique et contre l'humidité. Ils seront montés sur une glissière avec un joint périphérique à compression. Un rail secondaire est prémonté pour accueillir un préfiltre plan.

Les ventilateurs seront équipés de roues à réaction hélico-centrifuges, équipés de moteurs EC (commutation électronique) à haut rendement et faible consommation, permettant une variation de la vitesse de 0 à 100%. L'ensemble moto-ventilateur sera équilibré statiquement et dynamiquement. Ils seront raccordés électriquement à l'aide de connecteurs rapides avec détrompeurs facilitant la maintenance. Les moteurs seront équipés de protections thermiques.

L'échangeur rotatif sera constitué d'une roue en aluminium non hygroscopique avec secteurs de purges réglables suivant 9 positions en fonction du différentiel de pression air neuf/air extrait. Il n'émettra pas de condensat, et ne nécessitera pas de cycle de dégivrage. L'échangeur sera monté sur glissière et sera entraîné via une courroie ronde à haut pouvoir de friction. Une courroie de remplacement sera fournie d'usine sur l'échangeur. L'échangeur sera entraîné par un moteur EC de faible puissance à vitesse variable 0-100% (voir tableau des données techniques) avec un contrôleur de rotation qui reportera l'information de bon fonctionnement au régulateur.

La batterie électrique proportionnel sera intégrée au caisson afin de limiter les ponts thermiques, limiter l'encombrement et faciliter l'installation. Elle sera équipée d'une double sécurité à réarmement (une automatique 65°C et une manuelle 120°C), et pilotée par le régulateur. Les résistances seront en acier inoxydable selon l'EN 1.4301.

Un registre motorisé à ressort de rappel sur l'air neuf de type TUNE étanche classe 3 norme EN 1751 :1998 annexe C2 protégera le bâtiment du tirage naturel éventuel, notamment contre les risques de condensation. Il sera alimenté et piloté par le régulateur.

Les sondes d'air neuf, de reprise, de rejet seront câblées d'usine dans la centrale. La sonde de soufflage sera livrée en accessoire et devra être installée et câblée par l'installateur.

5.4.2.1 Régulation

La régulation sera câblée et intégrée dans un coffret placé sur le dessus de la CTA afin de faciliter la mise en route et la maintenance et ce en toute sécurité

La nouvelle régulation ACCESS 5 permet un contrôle total et sans fil de la centrale par une application gratuite ACCESS CONNECT by Systemair sur n'importe quel appareil (smartphone, tablette...) iOS ou Android. Connection de la centrale en Bluetooth et WiFi.

Chaque centrale sera livrée avec une commande tactile NaviPad (écran 7" couleur, 1024x600 Pixels) permettant une navigation intuitive et conviviale. Elle est connectée par un câble TCP/IP de 3m allongeable jusqu'à 100m.

Les fonctions suivantes seront disponibles via le régulateur afin d'optimiser le fonctionnement de la centrale :

- Programmation horaire journalière, annuelle avec dérogation des périodes de vacances,
- Régulation de la température sur le soufflage, l'ambiance ou la reprise ou selon une loi d'air avec consignes été et hiver paramétrables.
- Contrôle ventilateur en pression constante avec lecture des débits (VAV) ou débit constant (CAV), avec compensation de consigne selon taux de CO2 ou température
- 3 consignes pour chaque ventilateur, paramétrables en m3/h ou Pa,
- Menu utilisateur avec :
 - Décalage de consigne (+/-2°C)

- Marche forcée
- Lecture de températures,
- Accès au synoptique de fonctionnement en temps réel,
- Décalage de la consigne de débit en fonction de la température extérieure,
- Contrôle de la récupération de fraîcheur par l'échangeur,
- Gestion automatique du Free Cooling,
- Gestion automatique de la Surventilation nocturne (paramètres réglables tels que les heures de fonctionnements, les limites de températures extérieures, température minimales extérieure jour et ambiante, régimes des ventilateurs),
- Asservissement de la centrale à une détection incendie,
- 3 marches forcées possibles par contacts extérieurs dont une temporisée jusqu'à 240 minutes,
- 221 alarmes programmables,
- Historique des 49 dernières alarmes, avec informations sur l'état de la CTA au moment de l'alarme via le menu alarme instantanée,
- Communication intégrée en Modbus RTU via port RS485 ou TCP/IP, interface Systemair Connect via smartphone ou ordinateur, BACnet BB-C IP ou MS/TP,
- 2 ports de communication TCP/IP est à disposition dans le coffret de régulation,
- Création d'un point de sauvegarde/restauration des réglages de l'automate
- 3 niveaux d'accès (Opérateur/Entretien/Administrateur),
- Gestion d'une batterie froide externe (batterie eau glacée ou détente directe),
- Gestion d'une batterie Change Over externe,
- Gestion des registres d'un puit canadien.
- 3 boucles de régulation supplémentaires sont disponibles pour des batteries terminales chaude et froide

Un jeu de filtres de rechange sera prévu avec la commande de la centrale.

Les raccordements électriques, protections électriques et relaying, chemins de câbles, régulation de tous les appareils, seront à la charge de l'entreprise compris toutes sujétions de pose.

Raccordement électrique sera réalisé à partir des câbles d'alimentation alimentant les anciennes CTA pour les :

- Bâtiment A
- Bâtiment C

Pour le bâtiment B une nouvelle alimentation électrique sera prévu au présent lot (voir chapitre Courants forts et Faibles)

Une assistance à la mise en service sera assurée par le fabricant de la centrale, permettant une extension de garantie pièces d'un an supplémentaire, et un rapport de mise en route sera délivré à l'utilisateur comprenant tous les paramètres de réglage et tests effectués.

5.4.3 Réseaux aérauliques

Les réseaux aérauliques existants seront conservés.

Au droit des CTA les réseaux seront repris pour adaptation aux nouveaux équipements compris raccords, accessoires et toute sujétions de pose.

Les réseaux modifiés seront de caractéristique similaire à l'existant y compris pour le calorifugeage des gaines et respecterons les réglementations de conformité et de mise en œuvre en vigueur.

5.4.4 Calorifuge

Les gaines seront calorifugées par un isolant thermique constitué d'un matelas de fibre de verre souple avec un revêtement kraft aluminium armé formant pare-vapeur : classement au feu M1, épaisseur de l'isolant 50 mm pour les gaines empruntant un parcours en locaux non chauffés ou extérieur.

Finition Isoxal pour les réseaux en extérieur.

Les réseaux en combles du bâtiment C seront entièrement calorifugés après dépose du calorifuge existant dégradé par des travaux de toiture.

Tout nouveau réseau exécuté sera obligatoirement calorifugé selon les principes décrits ci-dessus.

5.5 GTB

La GTB existante étant sous garantie, Il sera prévu, au présent lot, les liaisons par raccordement RJ45 sur les équipements (PAC et CTA) mis en place pour la rénovation énergétique.

Les fabricants fourniront les tablatures de leurs équipements.

Les passerelles pour raccordement sur GTB, programmations et mises à jour de la GTB sont Hors lot.

6. COURANTS FORTS ET FAIBLES

6.1 NORMES ET REGLEMENTATIONS

Les installations décrites au présent document sont exécutées en fonction :

- Des Normes Françaises
- Des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.)
- Et selon les Règles de l'Art

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, le titulaire est tenu d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage et d'en indiquer leurs conséquences financières.

Les textes de base énoncés dans les chapitres suivants ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

Les matériaux mis en œuvre et l'exécution des ouvrages devront répondre aux Lois, Décrets, Normes et Règlements en vigueur cités dans les documents généraux figurant au Titre II, Livre I et également aux :

- Publication de l'U.T.E
- Documents Techniques Unifiés publiés par le R.E.E.F

Tous les travaux devront être réalisés conformément aux règles de l'art et suivant les prescriptions des lois, décrets et arrêtés ministériels. Les installations devront être conformes à toutes les règles techniques en vigueur, et notamment les suivantes :

- C12 101 – nov 88 : textes relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques + A1 (fév 89) + A2 (fév 92).
- NF C12-201 : Textes officiels relatifs à la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (extraits concernant les installations électriques)
- NFC 15 100 – dec 02 : Installations électriques à basse tension : règles.
- UTE C15 103 – mars 04 : installations électriques à basse tension – guide pratique – choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- NF C15-104 relative à la détermination des sections des conducteurs et au choix des dispositifs de protection
- UTE C15 105 – juil 03 : guide pratique – détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection – méthodes pratiques.
- NF C15-106 : relative à la détermination des sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle
- NF C15-107 : relative à la détermination des caractéristiques des canalisations préfabriquées et au choix des dispositifs de protection
- NF C15-443 (juillet 1996) : relatif à la protection des installations basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique et détaillant les méthodes de choix et d'installation des parafoudres
- NF C15-476 : relative au sectionnement à la commande et à la coupure des installations électriques à basse tension ;
- NF C15-520– juil 98 : relative aux modes de pose et aux connexions des installations électriques à basse tension ;
- NF C17-100 (Décembre 1997) : Protection des structures contre la foudre
- NF C17-102 (Juillet 1995) : Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- NF C63-421 : relative aux ensembles d'appareillage à basse tension - Ensembles de série et ensembles dérivés de série ;
- NF C71-800, NF C71-801, NF C71-805, NF C71-805, NF C71-810, NF C71-815, NF C71-815 et le guide pratique UTE 71.820 relatifs aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité
- Arrêté du 4 novembre 1993 : Signalisation de sécurité et de santé au travail.

- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 : Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- UTE C15 413 – mars 00 : guide pratique – protection contre les contacts indirects – coupure automatique de l'alimentation.
- UTE C15 421 – juin 04 : installations électriques à basse tension – guide pratique – installations alimentées en courant alternatif dont la fréquence nominale est comprise entre 100 et 400 Hz.
- UTE C 15 520 – juil 98 : Installations électriques à basse tension. Guide pratique : canalisations – modes de pose – connexions.
- UTE C 15 559 – sept 02 : Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Installation d'éclairage en très basse tension.
- UTE C 15-722 / UTE C 17-222 – Juillet 2012 : Installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant
- UTE C 15 900 – oct 00 : Guide pratique. Mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues.
- EN 50081 et EN 50082 Perturbations conduites et rayonnées (lignes électriques)
- EN13 501-6: Euroclass des câbles
- NF EN 12464-1 – août 2021 : Eclairage des lieux de travail - partie 1: lieux de travail intérieurs
- NF EN 12464-2 – mars 2014 : Eclairage des lieux de travail – partie 2 lieux de travail extérieurs
- NF X 35-103 AFE : Recommandations relatives à l'éclairage intérieur des lieux de travail
- Guide d'application de la norme Européenne Eclairage Public
- EN 13201 pour les zones de circulation générale seulement
- NF EN50-081 et NF EN 50-082 Perturbations conduites et rayonnées (lignes électriques)
- NF EN60-439-3 (C 63.423) : Ensembles d'appareillage à basse tension Partie 3.
- NF EN60-529 (C 20.010) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
- NF EN60-548 (C 71.000) : relative aux appareils d'éclairage ;
- NF EN60-947-2 (C 63.120) : Appareillage à basse tension - Partie 2 : disjoncteurs.
- CEI 60831 : Partie 1 et 2 et CEI 60439-1 : batteries de condensateurs basse tension
- CEI 61662 et CEI 62305-2 (UTE 17-100-2) : concernant l'analyse du risque de foudroiement

Courants faibles :

- Norme C18.510 : installations courants faibles et forts ;
- Norme NF C91.101 : perturbations radioélectriques et systèmes d'antiparasitage, textes officiels concernant le matériel alimenté en réseau de première catégorie et dont le rayonnement direct est faible ;
- Norme NF C91.104. : perturbations radioélectriques et systèmes d'antiparasitage et textes officiels concernant les appareils servant aux réceptions individuelles ou collectives des émissions et radiodiffusion sonore ou visuelle ;
- Norme NF C92.130 : appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau de règles de sécurité ;
- Norme C32.321 : conformité des câbles de distribution basse tension ;
- Norme C32.201 : conformité du conducteur de protection ;
- Norme C32.310 : conformité des câbles basse tension résistant au feu ;

Les matériels Haute-tension (HT) seront conformes aux normes, directives et recommandations suivantes :

- Normes : NFC 64 130, NFC 64 160
- Directive EDF : HN 64 S 41, HN 64 S 43
- Recommandations : CEI 298, CEI 265, CEI 129, CEI 694, CEI 420, CEI 56

Décrets :

- Décret du 10 novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité
- Décret n° 2010-1016/17/18 du 30 août 2010 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (NFC 12.101)
- Décret n° 77-974 du 19 août 1977 relatif aux informations à fournir au sujet des déchets générateurs de nuisances (JO du 28 août 1977)

- Décret n° 2000-1153 du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi no 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie

Arrêtés :

- Arrêté du 25 juin 1980 modifié concernant les risques d'incendie dans les Etablissements Recevant du Public (ERP).
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Arrêtés du 28 janvier 1993,- 29 juillet 1998- 31 décembre 1999 fixent l'obligation d'identifier et de prévenir le risque de foudroiement et de ses effets.
- Arrêté du 27 décembre 2018 relatif à la prévention, à la réduction et à la limitation des nuisances lumineuses
- Arrêté du 4 novembre 1993 : Signalisation de sécurité et de santé au travail
- Arrêté du 14 décembre 2011 : relatif aux installations d'éclairage de sécurité
- Arrêté du 26 février 2003 (JO du 18 mars 2003) et commenté dans la circulaire DRT n° 2003-07 du 2 avril 2003 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.
- Code du travail, notamment :
 - Chapitre 3 : Eclairage, ambiance thermique
 - Chapitre 5 : Aménagement des postes de travail
 - Chapitre 6 et 7 : Risques d'incendie et d'explosions et évacuation

Recommandations UTE et instructions techniques :

- UTE C15-413 – mars 00 : guide pratique – protection contre les contacts indirects – coupure automatique de l'alimentation.
- UTE C15-421 – juin 04 : installations électriques à basse tension – guide pratique – installations alimentées en courant alternatif dont la fréquence nominale est comprise entre 100 et 400 Hz.
- UTE C15-559 – sept 02 : Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Installation d'éclairage en très basse tension.
- IT 246 : relative au désenfumage dans les établissements recevant du public
- IT 247 – mars 82 : relative aux mécanismes de déclenchement des dispositifs de fermeture résistant au feu et de désenfumage
- IT 248 – mars 82 : relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les établissements recevant du public
- IT 263 – dec 94 : relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public

Normes relatives au système de sécurité incendie :

- NF S61-930 : systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S61-931 : dispositions générales
- NF S61-932 : règles d'installation du système de mise en sécurité Incendie (S.M.S.I)
- NF S61-933 : règles d'exploitation et de maintenance
- NFS 61.934 : Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie – CMSI
- NF S61-935 : unité de signalisation (U.S)
- NF S61-936 : équipement d'alarme (E.A)
- NF S61-937 : dispositif actionné de sécurité (D.A.S)
- NF S61-938 : dispositif de commande manuelle – dispositif de commande avec signalisation – dispositif adaptateur de commande
- NF S61-939 : Alimentations pneumatiques de sécurité (A.P.S)
- NF S61-940 : systèmes de Sécurité Incendie – Alimentation Electriques de Sécurité (AES) – Règles de conception
- NF S61-950 : détecteurs linéaires de chaleur et multi ponctuels de fumée et organes intermédiaires
- NF S61-961 : systèmes détecteurs autonomes déclencheurs (S.D.A.D)
- NF S61-962 : tableau de signalisation à localisation d'adresse de zone
- NF S61-970 : règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I)
- NFS 61.990 : règles d'installations des systèmes de détection incendie

Pour les technologies de l'information :

- EN50-173 : systèmes génériques de câblage
- EN50-174 : installations de câblage
- EN50-288 : Câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques

7. BASES DE CACUL

7.1 TENSION D'ALIMENTATION

Source normale BT :

- Tension : 230/400 V ;

La distribution monophasée se fera en trois fils (Ph + N + T), la distribution triphasée se fera soit en 4 fils (3 Ph + T), soit en 5 fils (3 Ph + N + T) suivant les besoins de l'utilisation.

7.2 CHUTE DE TENSION

Les chutes de tension totales maximales pour les réseaux gérés par la NF C 15-100 (privatif) seront de :

- 3% pour l'éclairage, prises de courant et petits équipements (soit 1,5 % pour les distributions principales et 1.5 % pour les distributions secondaires) ;
- 5 % pour la force motrice en régime « normal » avec un maximum de 10 % lors des phases de démarrage ;
- 15 % pour les DAS, en très basse tension de protection.

7.3 SCHEMA DE LIAISON A LA TERRE

Les installations seront réalisées suivant les SLT suivantes :

- Neutre et masse à la terre (TT).

7.4 CALCUL DES CONDUCTEURS

Les conducteurs seront calculés pour les chutes de tension ci-dessus, et en tenant compte des autres facteurs, conformément aux normes en vigueur, en particulier pour :

- La température maximale sur le parcours du câble,
- D'une température ambiante de 35°C ;
- Des limites d'échauffement définies par les normes UTE ;
- L'intensité de court-circuit ;
- Du réglage des protections placées en tête des canalisations ;
- Le mode de pose du conducteur, les effets de proximité, la mise en parallèle de plusieurs conducteurs sur une même phase ;
- La protection amont, le régime du neutre.

Les calculs seront effectués sur tous les câbles en charge ; pour les câblages dits de « sécurité », les conducteurs seront déterminés pour 1,5 In minimum sans protection thermique y compris les transformateurs.

Les sections minimales utilisées seront les suivantes :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage, de contrôle et de commande,
- 2,5 mm² pour les PC de 10/16 A,
- 4 mm² pour les PC de 20 A,
- 6 mm² pour les PC et circuits 32 A.

Pour les calculs, dans tous les cas la section du conducteur du neutre sera égale (en présence de courants de neutre importants) à la section des conducteurs actifs (phases).

Pour les câbles de puissances, un carnet de câbles comportant les indications suivantes et issues d'un logiciel de calcul spécifique sera transmis :

- N° du circuit du tableau général, désignation
- Puissance en kVA, intensité réelle, courant de court-circuit ICC (kA amont - aval)
- Type de protection Ib, réglage thermique de protection If, réglage magnétique Im
- Coefficient de température K1, coefficient de proximité K2 ;
- Facteur de correction TCK = $K1.K2$;
- Intensité fictive $I_f = I_R / TCK$;
- Mode de pose
- Section du câble S, section du conducteur de protection, intensité admissible ;
- Chute de tension U ;
- Longueur du câble, longueur maximale protégée.

Dans tous les cas, les coefficients pris en compte pour les calculs (K1, K2...) seront respectés lors de la mise en œuvre et la pose des câbles.

Un coefficient de réserve de puissance de 1,20 sera appliqué aux canalisations électriques.

Le nombre de prises par circuit sera limité à 10 prises par circuit monophasé selon l'implantation géographique et la possibilité d'usage simultané.

Le nombre de points d'éclairage sera limité à 8 luminaires par circuit monophasé selon l'implantation géographique.

7.5 EQUILIBRE DES PHASES

Le déséquilibre des phases n'excédera pas 10%.

7.6 DIMENSIONNEMENT DES APPAREILS DE PROTECTIONS ET COUPURES

Les organes de protection des tableaux de protection seront calculés et choisis conformément aux normes en vigueur et en tenant compte de :

- La température, la puissance d'utilisation en aval de l'appareil,
- Le régime neutre,
- La section des câbles amont et aval, la longueur des câbles aval,
- L'intensité de court-circuit dans le point d'installation,
- La sélectivité entre les organes de protection éventuels en aval et en amont.

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure adapté à l'intensité de court-circuit de l'installation.

La sélectivité des dispositifs sera totale au niveau des TGBT.

7.7 DIMENSIONNEMENT DES CHEMINEMENTS ET SUPPORTAGES

L'ensemble des supportages et cheminements basse tension sera correctement dimensionné en tenant compte de l'ensemble des câbles à distribuer, suivant leur destination.

Il ne sera pas admis plus de deux nappes ; le dimensionnement permettra de conserver au moins 50 % de réserve de place pour le passage ultérieur d'autres réseaux en courant fort et en courant faible.

Au-delà de huit câbles à distribuer, l'emploi d'un chemin de câble sera systématique. Les chemins de câbles CFO et CFA seront espacés de 30cm minimum.

7.8 LOCAUX A RISQUES

Dans les locaux à risques, les installations seront limitées à celles nécessaires à l'exploitation de ces locaux.

Les canalisations qui alimenteront ou traverseront de tels locaux seront protégées contre les surcharges et contre les courts-circuits par des dispositifs situés en amont du local concerné.

Les canalisations qui ont leur origine dans ces locaux seront protégées contre les surcharges et contre les courts-circuits par des dispositifs situés à l'origine de ces circuits.

Les canalisations seront protégées contre les défauts d'isolement par des dispositifs à courant différentiel résiduel assigné au plus égal à 300 mA.

Si un défaut résistif peut entraîner un risque d'incendie, le courant différentiel résiduel assigné sera au plus de 30 mA.

7.9 INTER-DISTANCE A RESPECTER

Il sera respecté une séparation minimale entre câbles électriques et câbles de technologies de l'information pour éviter les perturbations liées à de nombreux facteurs tels que :

- Le niveau d'immunité de l'équipement connecté au système de câblage pour technologies de l'information aux différentes perturbations électromagnétiques (transitoires, impulsions de foudre, salves d'impulsion, onde sinusoïdale fortement amortie, ondes continues, etc.) ;
- L'adaptation de l'équipement au système de mise à la terre ;
- L'environnement électromagnétique local (simultanéité de perturbations, par ex. harmoniques plus salves plus ondes continues) ;
- Le spectre électromagnétique ;
- Le parallélisme (zone de couplage) ;
- Le type de câble ;
- L'affaiblissement de couplage des câbles ;
- La qualité du raccordement entre les connecteurs et le câble ;
- Les types et adaptation du système de gestion des câbles.

Pour le câblage horizontal, les éléments suivants s'appliqueront :

- Si la longueur de câblage horizontal est inférieure à 35 m : aucune séparation ne sera prévue ;
- Pour des longueurs supérieures à 35 m : les distances de séparation s'appliqueront sur toute la longueur à l'exclusion des 15 derniers mètres.

Le tableau suivant récapitule les séparations prévues entre les câbles de technologies de l'information (TI) et les câbles d'alimentation électrique suivant les différents modes de pose :

Type d'installation	Sans séparation ou séparation non métallique	Séparation en aluminium	Séparation en acier
Câble électrique sans écran / Câble TI sans écran	200 mm	100 mm	50 mm
Câble électrique sans écran / Câble TI écran 2)	50 mm	20 mm	5 mm
Câble électrique écran 2) / Câble TI sans écran	30 mm	10 mm	2 mm
Câble électrique écran 2) / Câble TI écran 2)	0 mm	0 mm	0 mm

Les câbles de technologies de l'information écran 2) seront conformes à la série EN 50288.

7.10 COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

Tous les éléments métalliques du second œuvre (tuyaux, goulottes, chemins de câbles...) formeront une masse maillée reliée au plus près à la masse du bâtiment et au réseau de terre. Les cheminements des câbles de forte puissance, très perturbateurs au niveau CEM, seront éloignés des matériels sensibles (notamment des installations VDI), à une distance prenant compte la puissance transitant dans les chemins de câbles et la sensibilité de l'appareil. Il en sera de même pour tous éléments perturbateurs.

Le respect des règles permettra de réduire significativement les contraintes et les coûts dus aux problèmes de « CEM » les plus courants.

Phénomène basse fréquence BF :

- Systèmes de protection ;
- Filtrage ;
- Longueur des câbles.

Phénomènes haute fréquence HF :

- Equipotentialité de masses (maillage) ;
- Routage soigneux des câbles ;
- Choix des câbles ;
- Connexions soignées et adaptées à la « HF » ;
- Blindage des câbles ;
- Goulottes et chemins de câbles ;
- Longueur des câbles.

7.11 PRINCIPE DE DISTRIBUTION GENERALE

7.11.1 Tension d'alimentation

L'énergie électrique sera distribuée sous une tension triphasée + neutre 380/220 V.

Le schéma de liaison à la terre sera du type TT.

7.11.2 Nature des canalisations

Elles seront de 3 types :

- Canalisations apparentes ;
- Canalisations encastrées ;
- Canalisations enterrées.

Les canalisations apparentes seront réalisées :

- Sous tube IRL fixé sur colliers ;
- Sous moulures, plinthes ou goulottes PVC conforme à la norme EN 60695 ;
- Sur chemins de câbles métalliques, galvanisé à chaud ou de type « fils soudés ».

Les canalisations encastrées seront réalisées :

- Sous conduits ICTL ;
- Sous conduits ICTA.

7.11.3 Canalisations de sécurité

Tout le long de leur parcours, depuis la source de sécurité, jusqu'aux appareils terminaux, les canalisations doivent être de catégorie CR1. Les dispositifs de dérivation ou de jonction correspondants et les enveloppes, à l'exception des dispositifs d'étanchéité, doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent d'une température de 960°C.

Les canalisations ne doivent pas traverser les locaux à risques particuliers d'incendie, sauf les parties de canalisations alimentant des appareils situés dans ces locaux. Dans le cas contraire, les liaisons sont enfermées dans des gaines CF 1H.

7.11.4 Câbles

La distribution principale sera réalisée par câbles de la série SYT1, U1000 R2V, ou CR1 de section appropriée, posés dans les chemins de câbles, fourreaux, tubes ou goulottes précitées.

La distribution depuis les armoires électriques jusqu'aux différents récepteurs (Points d'éclairage, prises de courant, autres, ...) sera réalisée avec des câbles respectant la norme NFC 32-070. Ces câbles seront de catégorie C2 de type U1000 R2V munis d'une âme rigide métallique, de section appropriée (Hors circuits de sécurité).

La distribution des circuits de sécurité sera réalisée par des câbles de type résistant au feu CR1 de section appropriée posés à l'intérieur de chemin de câble et goulottes spécifiques distincts de ceux utilisés pour la distribution électrique normale de l'installation.

Les locaux à risques particuliers d'incendie, tels que visés à l'article CO 27 (*), ne doivent pas être traversés par des canalisations d'installations de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation d'appareils situés dans ces locaux. Aucune canalisation électrique ne devra cheminer dans les cages d'escalier.

L'ensemble des câbles situés en extérieur (en toitures) seront mis en œuvre dans des chemins de câble capotés afin de soustraire l'action des rayons du soleil sur ceux-ci. Seul le capot des chemins de câble sera plein, la partie basse sera perforé afin d'assurer la ventilation permanente des canalisations électriques.

Tous les câbles seront prévus avec une étiquette en tenant et en aboutissant ainsi qu'à chaque traversée des trémies.

Les chemins de câbles CFA seront repérés avec une étiquette gravée DILOPHANE afin d'éviter la confusion avec les chemins de câbles CFA preneurs.

Les liaisons sécurité seront dimensionnées sur 1.5 In y compris les équipements de transformation et de commande.

7.11.5 Traversées de parois

A noter que le percement de poutre et le percement de mur porteur doit faire l'objet d'un accord du BE Structure et de l'organisme de contrôle.

Les traversées seront obturées de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées.

L'obturation des traversées peut être obtenue à l'aide de matériaux tels que plâtre, fibres minérales, sable, mortier de ciment.

Ces obturations sont réalisées de manière à permettre d'effectuer des modifications de l'installation sans endommager les canalisations existantes et de telle manière que les qualités d'étanchéité et de non propagation de l'incendie soient maintenues.

Pour la traversée de parois, les canalisations seront réalisées en encastrées sous conduits ICTA.

7.11.6 Traversées de locaux à risques

Le classement de ces locaux reste à la charge de la maîtrise d'ouvrage.

Dans les locaux à risques (classés BE2), les installations doivent être limitées à celles nécessaires à l'exploitation de ces locaux.

Les canalisations électriques qui traversent de tels locaux, mais qui ne sont pas destinées à l'alimentation de ces locaux ne doivent comporter aucune connexion sur leur parcours à l'intérieur de ces locaux, à moins que ces connexions ne soient placées dans une enveloppe satisfaisant aux essais au feu, à la température de 960°C. Ces canalisations doivent être protégées contre les surcharges et contre les courts-circuits par des dispositifs situés en amont du local concerné.

Les canalisations qui ont leur origine dans ces locaux doivent être protégées contre les surcharges et contre les courts-circuits par des dispositifs situés à l'origine de ces circuits.

Les canalisations doivent être protégées contre les défauts d'isolement, à l'exception des canalisations préfabriquées, par des dispositifs à courant différentiel résiduel de valeur au plus égal à 300 mA conformément à la norme NF C 15-100.

Si un défaut résistif peut entraîner un risque d'incendie, le courant différentiel résiduel assigné doit être au plus de 30 mA.

8. PRESTATIONS A REALISER

8.1 INSTALLATION DE COURANT FORT

8.1.1 Principe

L'installation de chantier sera issue du TGBT existant au niveau R-1 du bâtiment A. Le présent lot mettra en place une installation possédant un indice de protection approprié aux divers lieux du chantier.

Ces installations seront déposées et évacuées en fin de travaux.

L'entreprise devra mandater un organisme agréé pour le contrôle de conformité des installations électriques de chantier, qui lui délivrera une attestation de conformité.

Il est à rappeler que malgré le caractère provisoire de ces installations, la sécurité de celles-ci est importante et doit faire l'objet d'une attention de tous instants. Toute détérioration pouvant mettre en péril la sécurité des personnes et du matériel devra être reprise sans délai.

En aval du TGBT « chantier », le titulaire devra prévoir les alimentations suivantes :

- Bungalows suivant - Installation de chantier ;
- Eclairage et balisage de chantier ;
- Coffrets de chantier ;

Liste non exhaustive.

Le TGBT chantier comprendra un comptage général.

8.1.2 Mise à la terre

Toutes les masses électriques des coffrets seront reliées à la terre, ainsi que les contacts de terre des socles de prises de courant, par le titulaire du présent lot.

8.1.3 Coffrets terminaux

L'entreprise devra l'installation de coffrets de chantier à proximité des zones de travaux (avec à minima un coffret par niveau).

Ces coffrets seront équipés d'une coupure d'urgence du type coup de poing, des protections différentielles par disjoncteurs et lorsque nécessaire, d'un transformateur de sécurité protégé conforme à la norme EN 61558-2-4 et 61558-2.

Ces coffrets de chantier IP 44-IK 08 seront de type portatif caoutchouc, comprenant :

- 1 prise tétraphasée 4P 20A+T
- 3 prises de courant 2P+T 10/16 A ;
- 1 disjoncteur différentiel 16 A-30 mA pour la protection des prises de courant ;
- 1 disjoncteur différentiel 4x 20A-30 mA pour la protection de la prise de courant tétra ;
- 1 arceau de protection ;
- 1 dispositif de coupure d'urgence ;
- 1 disjoncteur 10A/30mA associé à un transformateur 220 V/ 24V destiné à l'alimentation des circuits d'éclairage du chantier.
- 1 compteur d'énergie pour comptabilisation de l'éclairage.

L'alimentation des armoires, coffrets de chantier se fera par câbles H07RNF de section appropriée selon les conditions de pose et de contraintes locales.

Le présent lot prévoira aussi la liaison en câbles sous fourreau issue de l'armoire principale du site (TGBT).

8.1.4 Eclairage de chantier

Les principales zones à éclairer sont :

- Les zones de circulations intérieures par projecteurs LED étanches IP65 sur pied, hauteur de pose 2m minimum ;
- Les zones d'évacuation du personnel (éclairage de secours) y compris blocs de secours de type BAES, 45 lumens, autonomie 1H, IP55.

L'éclairage des postes de travail sera sous la responsabilité des entreprises respectives.

La hauteur de pose des luminaires dans les voies de circulation est de minimum 2 mètres, permettant ainsi un passage aisé des personnes et du matériel.

Niveau d'éclairement :

- Voies de circulations intérieures/extérieures : 40 lux ;
- Escaliers : 60 lux.

8.1.5 Consuel

A l'issue des travaux une demande d'attestation CONSUEL sera établie afin de procéder à la mise sous tension des installations.

8.2 DEPOSE ET ADAPTATION

Après un repérage soigné exhaustif des installations existantes, puis consignation de la zone, l'entreprise devra les prestations suivantes :

Isolation par l'extérieur des façades

- Dépose/repose des terminaux électriques présents sur les façades impactées en privilégiant au maximum un cheminement encastré sous isolant des conduits d'alimentation (coffret électrique, luminaires, vidéophone, lecteurs de badges, détecteurs, ...) ;
- Dépose des éclairages non led vétustes présents sur les façades avec un remplacement par des équivalents leds performants ;

BSO des fenêtres Bâtiments A

- Alimentation des BSO motorisés ;

Screens Patio Bâtiment A

- Alimentation des Screens ;

Remplacement des portes/fenêtres extérieures bâtiment A

- Dépose/repose des équipements (GTB, contrôle d'accès, chemins de câbles,...) présents sur les portes/fenêtres ;

NOTA

Le maître d'ouvrage devra prévoir un réajustement de son abonnement tarifaire.

8.3 RELAMPING DES ECLAIRAGES EXTERIEURS

Tous les éclairages extérieurs non led ou vétustes seront remplacés.
D'une façon générale, il sera fait usage de sources lumineuses LED à haut rendement.

Les luminaires LED existants en bons état seront nettoyés et pourront être réemployés.

8.3.1 Généralités

La consistance des travaux à la charge du présent lot, comprend la totalité du matériel nécessaire en parfait état de marche de l'installation d'éclairage conformément aux spécifications détaillées ci-dessous, à savoir :

- La fourniture, l'équipement, le raccordement et la mise en place des appareils d'éclairage ;
- La fourniture, la pose de toutes les sources lumineuses ;
- Toutes les fixations des appareils, y compris accessoires ;
- Tous les réglages de ces appareils ;
- Les nettoyages des appareils en fin de travaux ;

Il est à noter que les indices de protection des appareils d'éclairage retenus pour chaque type de local seront déterminés en fonction du guide UTE C 15-103 définissant le choix des matériels électriques en fonction des influences externes.

La fixation des appareils sera adaptée à la structure. Le détenteur du présent lot se rapprochera de la société retenue pour poser les sheds afin de définir la meilleure fixation des appareils.

Tous les appareils d'éclairage devront faire l'objet d'une présentation à la Maîtrise d'Œuvre :

- Présentation des documentations techniques regroupées sur un seul document ;
- Sélection de l'appareil à présenter en échantillon.

Type EXT1 : Hublot led ELLIPSE de marque LYSAR ou équivalent

- 230V / 50 Hz
- 12 W – 900 lm
- 3000 K
- IRC > 80 ; UGR < 22
- IP 54 ; IK 10
- Dimensions : L330 W180 H120 mm



ELLIPSE

Localisation :

- ✓ Eclairage extérieur façade

Type EXT2 : Downlight encastré de type SWIM de marque Lysar

- 230V/ 50Hz
- 18W LED
- 1556 lm
- 3000 K
- IRC > 80
- IP 65 ; IK 08
- Dimension : Ø150 x 64
- Corps et diffuseur en aluminium



Localisation :

- ✓ Eclairage extérieur

Type EXT3 : Projecteur étanche de type Asco de marque Lysar ou équivalent

- 230V/ 50Hz ;
- 100W LED
- 14380 lm
- 3000 K
- IRC ≥ 80
- IP 66 ; IK 08



Localisation :

- ✓ Eclairage extérieur façade

8.4 ALIMENTATIONS SPECIFIQUES

Il sera prévu, à la présente entreprise, les alimentations électriques nécessaires au fonctionnement de tous ses équipements compris protections, câbles, fourreaux, chemins de câbles, accessoires et toutes sujétions de pose :

CTA Bâtiment B (CTA - 8kW) :

- Câble U1000R2V 3P+N+T 5G6mm² (à confirmer) de câble pour raccordement direct sur équipement ;
- Localisation : LT Toiture Terrasse bâtiment B ;
- Origine : TGBT

Pompe à Chaleur (PAC - 36kW x2) :

- Câble (x2) U1000R2V 3P+N+T 5G25 mm² (à confirmer) de câble pour le raccordement direct sur équipement ;
- Localisation : Toiture Terrasse Bâtiment B ;
- Origine : TGBT.

8.5 PRE-CABLAGE RESEAU VDI

Il sera prévu, à la présente entreprise, la mise en oeuvre d'un pré-cablage catégorie 6A avec des connecteurs de catégorie 6A à proximité de ces équipements, permettant le raccordement de la GTB existante (hors lot), compris câbles, fourreaux, chemins de câbles, accessoires, recettes et toutes sujétions de pose :

CTA Bâtiment A :

- Localisation : Toiture Terrasse bâtiment A ;
- Origine : Local VDI R+1 Bâtiment A

CTA Bâtiment B :

- Localisation : LT Toiture Terrasse bâtiment B ;
- Origine : Local VDI R+1 Bâtiment A

CTA Bâtiment C :

- Localisation : LT Combles bâtiment C ;
- Origine : Local VDI R+1 Bâtiment A

Pompes à Chaleur (x2) :

- Localisation : Toiture Terrasse Bâtiment B ;
- Origine : Local VDI R+1 Bâtiment A

8.5.1 Descriptions des équipements

8.5.1.1 Les câbles de desserte horizontale

Les câbles utilisés pour le précâblage seront à paires torsadées écrantées par paires avec blindage général (F/FTP) d'impédance 100 Ohm, leur bande passante sera au minimum de 500 MHz et leur gaine sans halogène. Les câbles seront compatibles avec IEEE 802.3af / IEEE 802.3at (POE et POEP) et conforment à la catégorie 6A. Les caractéristiques techniques des câbles F/FTP permettront de supporter les applications type Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, VOIP (Voice over Internet protocole).

Ils seront en 4 paires ou multiple de 4 paires et auront les caractéristiques suivantes :

- Jauge AWG 23 pour garantir la gestion de IEEE 802.3af et prévoir celle du IEEE 802.3at
- Ecranté paire par paire et général par un écran aluminium pour isoler les paires individuellement et assurer un niveau d'immunité contrant l'ALIEN CROSSTALK
- L'isolant sur chaque conducteur sera de type PE skin foam skin (isolant constitué de trois couches dont une composée de polymère expansé) pour contrôler l'effet capacitif et les phénomènes de diaphonie sur la paire.
- La qualité du blindage définie par l'atténuation de couplage est supérieure à 70dB
- La gaine extérieure sera sans halogène.

Câble de type F555-4SH de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent.

Pour maîtriser les phénomènes de couplage électromagnétique et la paradiaphonie exogène (Alien Crosstalk), l'atténuation de couplage du câble sera supérieure à 55dB.

L'arrivée des câbles dans les baies capillaires se fera par les 2 côtés, selon une distribution 12+12. Les câbles chemineront dans les chemins de câble cablofil internes aux baies (facultativement sous une gaine souple - 1 chaussette pour 12 câbles).

8.5.1.2 Les prises terminales

Les prises terminales seront de type RJ45 certifiée catégorie 6A. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée, avec une reprise de masse à 360° ;
- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la catégorie 6A composant ;
- Volet anti-poussière blanc interchangeable en d'autres coloris, à fermeture automatique, intégré au connecteur ;

- Le noyau devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage.
Prise de type MK 6A FS de MULTIMEDIA CONNECT ou techniquement équivalent.

9. DIVERS

9.1 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Avant livraison des locaux, le titulaire procédera à la mise en service et au réglage des installations repositionnées avec essais statiques puis dynamiques, fourniture de PV de mise en service puis essais/mesures de performance, comprenant les résultats aux mesures réalisées et essais réalisés. Le programme d'essai et de mesure sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre avant réalisation.

Le présent lot prévoira la fourniture du Consuel pour l'ensemble de ces armoires électriques et de ces installations.

9.2 REPERAGE ET ETIQUETAGE

Le titulaire devra :

- Le repérage de l'ensemble des éléments ;
- La mise en place d'étiquettes fixes et inamovibles avec écriture indélébile de type gravée (les étiquettes de type Dymo ne seront pas acceptées) pour tous les équipements techniques et organes de commande ;
- Le repérage des canalisations avec étiquetage ou peinture normalisée indiquant la nature et le sens du fluide ;

9.3 DOSSIER D'EXECUTION ET DES OUVRAGES EXECUTES

Le titulaire des travaux aura à charge la réalisation et la mise au point des dossiers :

Dossiers de préparation du chantier :

- Documentation technique complète précise et détaillée du matériel à installer uniquement ;
- Tous plans d'atelier et de chantier ;
- Plans et schémas de principe et d'électricité de l'installation ;
- Plans et schémas de principe de régulation de l'installation.
- Le dossier sera remis au Bureau d'étude, au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage pour validation avant travaux.

Dossiers des Ouvrages Exécutés :

- Récollement complet et détaillé de l'installation avec plans et documentations techniques ;
- Notice descriptive de présentation et de fonctionnement de l'installation ;
- Nomenclature complète du matériel numéroté ;
- Documentation technique complète précise et détaillée du matériel installé uniquement ;
- Plans et schémas de principe et d'électricité de l'installation ;
- Plans et schémas de principe de régulation de l'installation ;
- PV de réaction au feu des matériaux utilisés, et PV d'essai des équipements ;
- Un dossier sera remis au Maître d'Ouvrage en trois exemplaires ;
- Un dossier sera remis au Maître d'Œuvre en un exemplaire, comprenant toutes les notices techniques ;
- Formation du personnel du Maître d'ouvrage sur l'intégralité du matériel y compris formation sur l'utilisation de la régulation des différents appareils. (Cette formation s'étalera sur deux demi-journées).

9.4 AUTRES

Seront également à la charge de l'titulaire :

- Déchargement, amenée à pied d'œuvre et stockage du matériel à l'abri des intempéries ;
- Percements nécessaires à la réalisation des ouvrages du présent lot ;
- Mise à disposition des électriciens et des monteurs qualifiés, des moyens de manutention nécessaires (grue, élévateur...) pour la mise en place des pièces lourdes ou leur enlèvement.