

Bâtiment COPERNIC  
Projet de Radiothérapie Interne Vectorisée en ambulatoire

Phase	DCE
Date	septembre 2025
Indice	0
Rédacteur	GI

DCE  
Lot 5 CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION  
PLOMBERIE SANITAIRES

C.C.T.P.  
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Maîtrise d'ouvrage	APHP - Hôpitaux Universitaires Paris Centre Hôpital Cochin – Port Royal 123, Boulevard de Port Royal 75679 PARIS Cedex 14
Maîtrise d'œuvre	DIRECTION DES INVESTISSEMENTS, DEPARTEMENT DES SERVICES TECHNIQUES ET DES TRAVAUX 27, rue du Faubourg Saint-Jacques 75679 PARIS Cedex 14  GRUET INGENIERIE 183, Avenue Georges Clémenceau 92000 NANTERRE – <a href="mailto:gruet.ing@gruetingenierie.com">gruet.ing@gruetingenierie.com</a>
Bureau de contrôle	
Coordonnateur SPS	

## SOMMAIRE

1. - NORMES - BASE DE CALCUL - DIMENSIONNEMENT .....	7
1.1. - NORMES ET REGLEMENTS .....	7
1.2. - BASE DE CALCUL - PLOMBERIE .....	8
1.2.1. - PRECONISATIONS GENERALES.....	8
1.2.2. - DEBITS DE BASE .....	8
1.2.3. - REGLES DE DIMENSIONNEMENT DES TUYAUTERIES DE PLOMBERIE .....	8
1.2.4. - DIAMETRES MINIMUM DE RACCORDEMENT DES APPAREILS .....	8
1.2.5. - SIMULTANEITE .....	9
1.2.6. - PRESSION .....	9
1.2.7. - PRECONISATIONS POUR LA LUTTE CONTRE LA LEGIONELLOSE .....	9
1.2.8. - PRESCRIPTION BOUCLAGE ECS .....	10
1.2.9. - RESEAUX D'EAUX USEES ET D'EAU VANNES .....	11
1.2.9.1. - DEBIT DE BASE DES APPAREILS .....	11
1.2.9.2. - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX.....	11
1.3. - BASES DE CALCUL - CHAUFFAGE / CLIMATISATION.....	12
1.3.1. - CONDITIONS CLIMATIQUES .....	12
1.3.2. - CONDITIONS INTERIEURES .....	12
1.3.3. - APPORTS.....	12
1.3.4. - CARACTERISTIQUES DES PAROIS.....	12
1.3.5. - APPORTS - CALCULS THERMIQUES .....	13
1.3.6. - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX.....	13
1.4. - BASES DE CALCUL - VENTILATION.....	13
1.4.1. - CALCUL DES DEBITS .....	13
1.4.2. - DIMENSIONNEMENT .....	14
1.5. - BASE DE CALCUL - CONFORT ACOUSTIQUE.....	14
1.5.1. - ACOUSTIQUE EXTERIEURE : .....	14
1.5.2. - ACOUSTIQUE INTERIEURE : .....	15
1.5.3. - TRAITEMENT ACOUSTIQUE DES RESEAUX.....	15
1.6. - SUPPORTAGE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUE EN TOITURE TERRASSE.....	15
1.7. - IMPLANTATION DES OUVRAGE EMERGENT EN TOITURE TERRASSE.....	16
2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES .....	17
2.1. - SOUS STATION .....	17
2.1.1. - POMPE .....	17
2.1.2. - ÉLECTRICITE (A SYNTHETISER AVEC LE § ÉLECTRICITE POUR LE PRINCIPE DE COMMANDE DES EQUIPEMENTS) .....	17
2.1.3. - COMPTEUR D'ENERGIE THERMIQUE COMMUNICANT .....	19
2.1.4. - COMPTEUR D'EAU COMMUNICANT .....	19
2.2. - TUYAUTERIES DISTRIBUTION PLOMBERIE .....	20
2.2.1. - TUBE PER / MULTICOUCHE .....	20
2.2.2. - TUYAUTERIE ACIER GALVANISE .....	20
2.2.3. - TUYAUTERIE CUIVRE .....	22
2.2.4. - TUBES POLYETHYLENE.....	23
2.2.5. - TUYAUTERIE PVC PRESSION.....	24
2.2.6. - ROBINETTERIE SANITAIRE .....	25
2.2.7. - PROTECTION DES INSTALLATIONS.....	25
2.2.8. - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES RESEAUX .....	25
2.3. - TUYAUTERIES D'EVACUATION EU/EV .....	26
2.3.1. - TUYAU PVC.....	26
2.3.2. - TUYAU FONTE .....	27

2.4. - CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR .....	29
2.5. - GAINES DE DISTRIBUTION CHAUFFAGE AEREAULIQUE.....	31
2.5.1. - GAINES RECTANGULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR .....	31
2.5.2. - GAINES CIRCULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR.....	31
2.5.3. - GAINES CIRCULAIRES SOUPLES DE TRAITEMENT D'AIR .....	32
2.5.4. - CALORIFUGE DES GAINES.....	32
2.5.5. - MANCHETTES SOUPLES.....	33
2.5.6. - CLAPETS/CARTOUCHES COUPE-FEU / PARE-FLAMMES .....	34
2.5.7. - ORGANES DE REGLAGE DE DEBIT.....	34
2.5.8. - PIEGES A SONS .....	35
2.5.9. - DIFFUSEURS ET GRILLES D'EXTRACTION DE TRAITEMENT D'AIR .....	35
2.5.10. - DIFFUSEURS.....	35
2.5.11. - GRILLES D'EXTRACTION .....	37
2.5.12. - GRILLES EXTERIEURES D'ENTREE D'AIR ET DE REJET .....	37
2.6. - VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE .....	37
2.6.1. - CAISSON D'EXTRACTION D'AIR VMC.....	37
2.6.2. - GAINES CIRCULAIRES D'EXTRACTION D'AIR.....	38
2.6.3. - BOUCHES D'EXTRACTION ET ENTREES D'AIR .....	39
2.6.4. - GAINES D'EXTRACTION.....	40
2.7. - SANITAIRE .....	41
2.8. - MATERIAUX COUPE-FEU POUR TRAVERSER DE PAROIS.....	41
2.9. - ELECTRICITE : SE REFERER A L'ARTICLE 3.1.2.....	42
2.9.1. - ARMOIRES ELECTRIQUES .....	42
2.9.2. - EQUIPEMENT RECEPTEUR ROTATIF (MOTEUR).....	42
2.9.3. - EQUIPEMENT RECEPTEUR STATIQUE .....	42
2.9.4. - RACCORDEMENTS DES APPAREILS .....	42
2.9.5. - LIAISONS EQUIPOTENTIELLES, MISE A LA TERRE.....	43
2.10. - PROTECTION DES INSTALLATIONS EN COURS DE CHANTIER .....	43
2.11. - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES RESEAUX .....	43
2.12. - REPERAGE ET ETIQUETAGE.....	43
2.13. - TRAITEMENT ANTIROUILLE.....	43
2.14. - TRAITEMENT ACOUSTIQUE.....	44
3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES .....	45
3.1. - OBJET .....	45
3.2. - PRESENTATION DU PROJET.....	45
3.2.1. - GENERALITE.....	45
3.2.2. - INSTALLATION DE CHANTIER.....	45
3.2.3. - SPECIFICITES RELATIVES AUX TRAVAUX SUR DES INSTALLATIONS RADIOACTIVES .....	45
3.2.4. - ETUDES ET DOCUMENTS PREPARATOIRES .....	46
3.2.5. - TRAVAUX EN COURS DE CHANTIER .....	46
3.2.6. - TRAVAUX DE PRECHAUFFAGE / DESHUMIDIFICATION.....	47
3.2.7. - DEPOSES PRELIMINAIRES.....	47
3.2.8. - FIN DE CHANTIER .....	47
3.3. - PRODUCTION & PANOPLIES CHAUFFAGE / CLIMATISATION.....	47
3.3.1. - ORIGINE CHAUFFAGE .....	47
3.3.2. - ORIGINE CLIMATISATION.....	49
3.3.3. - GENERALITE / ORIGINE CHAUFFAGE/CLIMATISATION.....	49
3.3.1. - PRINCIPE DE DISTRIBUTION CHAUFFAGE .....	49
3.3.2. - PRINCIPE DE DISTRIBUTION EAU GLACEE .....	49
3.4. - RESEAUX DE DISTRIBUTION EAU CHAUDE .....	49
3.4.1. - PRESCRIPTIONS GENERALES .....	49
3.4.2. - CIRCUITS DE DISTRIBUTION .....	49
3.4.2.1. - Canalisations.....	50
3.4.2.2. - Nettoyage et désinfection des réseaux .....	51
3.4.2.3. - Repérage et étiquetage .....	51

3.5. - EMETTEURS DE CHALEUR .....	51
3.5.1. - RADIATEUR.....	51
3.5.2. - BATTERIE CHAUDE CTA .....	51
3.6. - CHAUFFAGE/ RAFRAICHISSEMENT DES LOCAUX PAR SYSTEMEVRV .....	51
3.6.1. - PRINCIPE .....	51
3.6.2. - UNITE EXTERIEURE .....	51
3.6.2.1. - Liaisons frigorifiques .....	52
3.6.2.2. - Liaisons électriques .....	53
3.6.2.3. - Unités intérieures .....	54
3.6.2.4. - Condensats .....	54
3.6.2.5. - Commandes et régulation .....	55
3.6.2.6. - Assistance et mise en service du fabricant .....	55
3.7. - VENTILATION .....	56
3.7.1. - ETAT DES LIEUX : .....	56
3.7.2. - CENTRALE DOUBLE FLUX LOCAUX RIV.....	56
3.7.3. - BATTERIE EC CTA.....	57
3.7.4. - VENTILATION AUTRES ZONE .....	57
3.7.5. - VENTILATION DU LOCAL CUVE DECROISSANCE CREES AU SOUS-SOL .....	58
3.7.6. - RESEAUX DE GAINES.....	59
3.7.6.1. - Généralité .....	59
3.7.6.2. - Gaines rectangulaires de traitement d'air .....	59
3.7.6.3. - Gaines circulaires de traitement d'air.....	59
3.7.6.4. - Calorifuge des gaines .....	59
3.7.6.4.1 - Gaines rectangulaires de traitement d'air .....	59
3.7.6.4.2 - Gaines circulaires de traitement d'air .....	60
3.7.6.5. - Mise en œuvre des conduits de rejet d'air .....	60
3.7.6.6. - Grille d'extraction .....	60
3.7.6.7. - Bouche de soufflage et de reprise .....	60
3.7.6.8. - Module de régulation .....	61
3.7.6.9. - Sifflet pare pluie avec grillage anti volatil pour air rejeté.....	61
3.7.6.10. - Bouche d'Extraction Sanitaire ou Petits Locaux .....	61
3.7.7. - EQUIPEMENTS COMMUNS.....	61
3.7.7.1. - Registre de réglage .....	61
3.7.7.1.1 - Registre manuel .....	61
3.7.7.2. - Piège à son .....	62
3.7.7.3. - Clapet anti-retour .....	62
3.7.7.4. - Clapets coupe-feu .....	62
3.7.7.4.1 - Clapets coupe-feu télécommandés .....	63
3.7.7.4.2 - Clapets coupe-feu auto commandé .....	63
3.8. - DESENFUMAGE .....	63
3.9. - PLOMBERIE .....	63
3.9.1. - ALIMENTATION GENERALE E.F.S. ....	63
3.9.2. - PRODUCTION ECS.....	63
3.9.3. - GENERALITES DISTRIBUTION E.F.S./E.C.S./BOUCLAGE ECS.....	63
3.9.3.1. - Etat des lieux : .....	63
3.9.3.2. - Projet : .....	63
3.9.4. - PRECONISATION MATERIEL.....	64
3.9.4.1. - Généralité .....	64
3.9.4.2. - Tuyauterie cuivre .....	64
3.9.4.3. - Calorifuge.....	64
3.9.5. - DESINFECTION.....	64
3.9.6. - ÉTIQUETAGE DES RESEAUX.....	65
3.9.7. - ESSAIS ET MISES EN SERVICE.....	65

3.10. - RESEAUX D'EVACUATIONS EU .....	65
3.10.1. - TUYAU PVC ET FONTE .....	66
3.10.2. - SIPHONS DE SOL .....	66
3.11. - EVACUATION EU/EV RADIOACTIVE .....	66
3.12. - ENSEMBLE DE TRAITEMENTS DES EU ET EV RADIOACTIVES .....	66
3.1. - RESEAUX D'EVACUATIONS EP .....	67
3.2. - ROBINET INCENDIE ARME .....	67
3.3. - POINTS D'EAU / APPAREILS & EQUIPEMENTS SANITAIRES .....	68
3.3.1. - GENERALITES .....	68
3.3.2. - WC SUSPENDU STANDARD (A) .....	69
3.3.3. - WC SUSPENDU PMR (B) .....	69
3.3.4. - LAVE-MAINS DROIT WC (C) .....	69
3.3.5. - LAVABO D'ANGLE WC PMR (D) .....	70
3.3.6. - ROBINETTERIE PAILLASSE/ÉVIER (E) .....	71
3.3.7. - POSTE D'EAU (F) .....	71
3.3.8. - LAVE-MAINS A COMMANDE CAUDALE (G) .....	72
3.3.9. - ATTENTE VANNEE POUR FONTAINE A EAU (H) .....	72
3.3.10. - ROBINET DE PUISAGE SOUS-SOL (I) .....	72
3.3.11. - ACCESSOIRES SANITAIRES .....	72
3.4. - EXTINCTEURS ET SIGNALISATIONS DE SECURITE .....	72
3.5. - ELECTRICITE ET REGULATION .....	73
3.5.1. - ELECTRICITE ET REGULATION DU CHAUFFAGE .....	73
3.5.2. - ELECTRICITE / REGULATION VENTILATION ET PLOMBERIE/CUVES DE DECROISSANCE .....	73
3.5.3. - ELECTRICITE DIVERS .....	73
3.5.4. - REGULATION .....	73
3.5.5. - DISTRIBUTION ELECTRIQUE FORCE / COMMANDE / REGULATION .....	74
3.6. - GTC > GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE .....	74
3.6.1. - DEFINITION .....	74
3.6.2. - DOMAINES DE TRAITEMENT ET DE GESTION DES APPLICATIONS .....	75
3.6.3. - DEFINITION DES INFORMATIONS .....	75
3.6.4. - ARCHITECTURE DES RESEAUX ET ENVIRONNEMENT D'EXPLOITATION .....	75
3.6.5. - FONCTIONNALITES DE BASE DU SYSTEME .....	75
3.6.5.1. - Synoptiques .....	75
3.6.5.2. - Convivialité du système .....	77
3.6.5.3. - Performances .....	77
3.6.5.4. - Principe général de traitement des alarmes et autres informations .....	77
3.6.5.5. - Traitement des informations « THERMIQUES » .....	77
3.6.5.6. - Traitement des informations « PLOMBERIE » .....	77
3.6.5.7. - Traitement des informations « COURANTS FORTS » .....	78
3.6.5.8. - Traitement des informations « COURANTS FAIBLES » .....	78
3.6.5.9. - Traitement des informations « FLUIDES MEDICAUX » .....	78
3.6.5.10. - Traitement des informations « APPAREILS ELEVATEURS » .....	78
3.6.5.11. - Traitement des informations « OCCULTATIONS » .....	78
3.6.5.12. - Suivi des performances .....	78
3.6.5.13. - Consignations .....	79
3.6.5.14. - Journaux de bord .....	79
3.6.5.15. - Dispositifs de pointage .....	79
3.6.5.16. - Multipostes et périphériques .....	79
3.6.5.17. - Programmation et paramétrages .....	80
3.6.5.18. - Utilisation à distance .....	80
3.6.6. - GARANTIE DE RESULTAT .....	80
3.6.7. - SAUVEGARDE DES INFORMATIONS .....	80
3.6.8. - LIMITES DE PRESTATIONS .....	80
3.6.9. - EQUIPEMENTS A METTRE EN ŒUVRE .....	81
3.6.9.1. - Généralités .....	81

3.6.9.2. - Poste central .....	81
3.6.9.3. - Réseau de communication .....	81
3.6.9.4. - Réserve du système .....	82
3.6.10. - CABLAGES .....	82
3.6.11. - ANALYSE FONCTIONNELLE .....	82
3.6.12. - FORMATION DU PERSONNEL .....	83
3.6.13. - POINTS PHYSIQUES A TRAITER ET A REALISER.....	83
3.7. - CELLULE DE SYNTHESE .....	83
4. - ANNEXE.....	84
4.1. - ANNEXE 1 : PRESCRIPTIONS GTC SUIVANT CAHIER DES CHARGES DE L'HOPITAL.....	84
4.1.1. - GENERALITES .....	84
4.1.1.1. - Préambule.....	84
4.1.2. - STRUCTURE DES PAGES DE SUPERVISION .....	85
4.1.3. - CONTENU DES VUES GENERALES.....	86
4.1.4. - LA PAGE D'ACCUEIL .....	88
4.1.5. - TABLEAU DE SYNTHESE : .....	89
4.1.6. - VUE CTA.....	92
4.1.7. - VUE PLOMBERIE .....	92
4.1.8. - VUES THERMIQUE .....	93
4.1.9. - 2.6. VUES ELECTRICITE .....	94
4.1.10. - LOGICIEL DE TELESURVEILLANCE ALERT.....	94
4.1.10.1. - Presentation de la solution.....	94
4.1.11. - LES CONTROLEURS MODULAIRES CONNECTES POUR LOCAUX TECHNIQUE.....	95
4.1.11.1. - Généralités.....	95
4.1.11.2. - Programmation.....	96
4.1.11.3. - Mise en œuvre.....	96
4.1.11.4. - Caractéristiques du Module d'alimentation.....	97
4.1.11.5. - Caractéristiques du Serveur IP.....	97
4.1.11.6. - Enregistrements.....	98
4.1.11.7. - Mise à disposition des fichiers DOE.....	98
4.1.11.8. - Alarmes et évènements.....	98
4.1.11.9. - Programmes horaires .....	98
4.1.11.10. - Serveur Web des UTL.....	98
4.1.11.11. - Autres Caractéristiques .....	99
4.1.11.12. - Protocole BACnet-IP .....	99
4.1.11.13. - Architecture type .....	99
4.1.11.14. - Accessoires pour UTL.....	99
4.1.11.15. - Adaptateur Wi-Fi .....	99
4.1.11.16. - Adaptateur EnOcean.....	100
4.1.11.17. - Passerelle C-bus Honeywell vers BACnet IP .....	102

## 1. - NORMES - BASE DE CALCUL - DIMENSIONNEMENT

### 1.1. - NORMES ET REGLEMENTS

Les installations devront être conformes aux règles de l'art, décrets, arrêtés, et normes en vigueur. En conséquence, l'entrepreneur sera tenu de se conformer aux prescriptions contenues dans ces documents, et en particulier :

- 1° Code de la construction et d'urbanisme
- 2° Réglementation en matière d'électricité : lois, normes NF de la série NF C 15-100, décrets, arrêtés, ordonnances, circulaires, etc.
- 3° L'ensemble des Documents Techniques Unifiés (DTU) et règles de calcul édités par le CSTB, et en particulier série 60 Plomberie ; série 65 Chauffage, série 68 VMC Ventilation ; série 60 Plomberie, série 70 Installations Electriques, etc...
- 4° L'ensemble des normes AFNOR
- 5° Les méthodes de calcul réglementaires et les règles du REEF, et en particulier :
  - ✓ Textes réglementaires sur l'aération et la ventilation des locaux
  - ✓ Règles de la RT Réhabilitation y compris les mises à jour, additifs et annexes.
  - ✓ L'arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 m<sup>2</sup>.
- 6° Le règlement sanitaire départemental type
- 7° Le règlement de Sécurité des Etablissements Recevant du Public (ERP)
- 8° Le Code du Travail
- 9° Les méthodes de calcul réglementaires et les règles du REEF
- 10° Les dispositions particulières du règlement de sécurité – Arrêté du 21 avril 1983 modifié :
  - ✓ Chapitre : Etablissement du Type U
  - ✓ Chapitre V : Chauffage, ventilation, réfrigération, climatisation, conditionnement d'air et installation d'eau chaude sanitaire
- 11° Les règles de sécurité contre l'incendie et notamment celles de l'APSAAD
- 12° Risques Légionelles.
  - ✓ Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire (JORF n°0033 du 9 février 2010).
  - ✓ Document "Gestion du risque lié aux légionelles" émis par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France - novembre 2001.
  - ✓ Normes AFNOR et projets de normes C.E.N./T.C.243 GT 2 relatives aux prélèvements pour détection d'une aérobio-contamination des installations aérauliques.
  - ✓ Circulaire DGS n°98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre des bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque des bâtiments recevant du public.
  - ✓ Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention des risques liés aux légionelles dans les établissements de santé.
  - ✓ Circulaire n° DHOS/EA/DGS/SD7A/2005/417 du 9 septembre 2005 relative au guide technique sur l'eau dans les établissements de santé.
  - ✓ Instruction DGS/EA4/2013/34 du 30 janvier 2013 relative au référentiel d'inspection-contrôle de la gestion des risques liés aux légionelles dans les installations d'eau des bâtiments.

Cette énumération, indicative et non limitative, n'exclut pas les textes ou règlements particuliers à des spécialités déterminées, ou à des cas d'espèce.

## 1.2. - BASE DE CALCUL - PLOMBERIE

### 1.2.1. - PRECONISATIONS GENERALES

Les réseaux de plomberie sanitaires seront dimensionnés selon les normes en vigueur.

En particulier :

- Le DTU 60.11 (révisé en 2013)
- Le Code de la santé publique, Livre III – Titre II (Sécurité sanitaire des eaux et des aliments), qui dresse les obligations générales relatives à l'eau pour sa consommation par l'homme.
- Des circulaires organisationnelles et sectorielles relatives au risque lié aux légionelles pour les établissements de santé, les ERP, les maisons de retraite...
- L'arrêté du 30 novembre 2005
- Etc.

Les débits d'alimentation et d'évacuation des appareils non traités dans les différents textes seront soit donnés par la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre, soit validés par celles-ci après proposition d'une documentation par le présent lot.

### 1.2.2. - DEBITS DE BASE

Les débits de base minima et les coefficients de simultanéité applicables aux calculs d'alimentation et d'évacuation seront au minimum, calculés selon les normes NFP 41.201 à 41.204 et le DTU 60.11.

### 1.2.3. - REGLES DE DIMENSIONNEMENT DES TUYAUTERIES DE PLOMBERIE

Les pertes de charges linéaires sur les alimentations, pour les débits probables de puisage, n'excéderont pas :

Eau froide/Eau chaude : 100 mmCE/ml

*Vitesse maximales à respecter :*

- Réseaux enterrés : 2 m/s
- Colonne montante : 1,5 m/s
- Branchement d'étages et d'appareils : 1 m/s
- Pour les évacuations, la vitesse d'écoulement sera comprise entre 1 m et 2 m/s avec une pente mini de 2 cm/ml.

### 1.2.4. - DIAMETRES MINIMUM DE RACCORDEMENT DES APPAREILS

Désignation	Evacuation	Alimentation
Evier	33,6/40	12/14
Lavabo/lave-mains	33,6/40	12/14
WC avec réservoir	93,6/100	10/12
Urinoirs	43,6/50	12/14
Douche	43,6/50	14/16
Baignoire	43,6/50	14/16
Robinet de puisage	Sans Objet	14/16



### 1.2.5. - SIMULTANEITE

---

Elle sera estimée, pour les appareils autres que les appareils de chasse, à partir de la formule suivante où y = coefficient de simultanéité et x = nombre de robinets :

$$Y = \frac{0,8}{\sqrt{X-1}}$$

A l'intérieur de chaque local terminal d'utilisation (cellule sanitaire, toilettes...), le diamètre intérieur des tuyauteries d'alimentation EF/EC sera sélectionné suivant le mode de calcul "Installation individuelle" défini au chapitre 2.12 du DTU 60.11.

Le mode de calcul "Installation collective" sera appliqué dans les cas suivants :

- trop grand nombre d'appareils entraînant une somme des coefficients supérieure à 15.

Dans tous les cas, la logique de progression de diamètre d'aval en amont devra être respectée.

### 1.2.6. - PRESSION

---

Les pressions d'eau froide et d'eau chaude doivent être voisines.

Les pressions ne doivent pas être dépendantes de deux réglages différents.

- Pression minimum résiduelle au robinet sanitaire le plus défavorisé 1,0 bar,
- Pression minimum résiduelle sur attentes lots techniques (climatisation) 1,5 bar,
- Pression maximum au robinet le plus exposé 3,0 bar.

### 1.2.7. - PRECONISATIONS POUR LA LUTTE CONTRE LA LEGIONELLOSE

---

La température de départ ECS de chaque réseau est de 60 °C. Le dimensionnement de la boucle, ainsi que la qualité de l'isolation thermique permettront un retour à 57 °C sur le bouclage.

La conception et le dimensionnement du réseau de bouclage doivent prendre en compte un certain nombre de contraintes :

- Les parties maintenues en température de la distribution d'eau chaude sanitaire sont calorifugées par une isolation dont le coefficient de perte, exprimé en W/m.K, est au plus égal à  $3,3.d + 0,22$ , où d est le diamètre extérieur du tube sans isolant, exprimé en mètres
- Pour limiter les risques de développement du biofilm et l'accumulation de dépôts, une vitesse minimale de fluide de 0,20 m/s est nécessaire dans les retours de boucle. D'autre part, dans ces mêmes retours, une vitesse maximale de 0,5 m/s est conseillée sauf dans le collecteur général où la vitesse doit être comprise entre  $0.2\text{m/s} < V < 1\text{m/s}$
- Pour limiter le risque d'obstruction par entartrage, un diamètre minimal est nécessaire. Selon les matériaux les canalisations doivent avoir un diamètre supérieur ou égal à :
  - Pour les tubes en acier galvanisé : DN 15 – 16,7/21,3
  - Pour les tubes en cuivre : 14 x 1
  - Pour les tubes en PVC-C : DN 16 – 12,4/16
  - Pour les tubes en PEX ou PB : DN 16 – 16 x 1,5
  - Pour les autres matériaux : un diamètre intérieur minimal de 12 mm.
- Le réglage du débit de chaque boucle nécessite la mise en place d'organes d'équilibrage. L'ouverture calculée doit être dans la plage de fonctionnement indiquée par le fabricant. Pour éviter des imprécisions de réglage et des risques de colmatage, cette ouverture doit correspondre à un passage de fluide d'au moins 1 mm ;
- Les températures de départ ainsi que les températures de puisage doivent être définies.
- Les bras morts suivant la nature du bâtiment ne devront pas être supérieur à :
  - Pour les bâtiments à usage hospitalier ou maison de retraite : 1l et 5m maximum (le plus contraignant est à retenir)
  - Pour les autres bâtiments : 3l et 8m maximum (le plus contraignant est à retenir)

## 1.2.8. - PRESCRIPTION BOUCLAGE ECS

Suivant le calcul des pertes thermiques sur les débits mini de l'alimentation ECS ( $0,1 < v < 0,15 \text{ m/s}$ ), le diamètre du retour de boucle sera déterminé sans dépasser le débit maxi :

- Sur les boucles ( $v \leq 0,5 \text{ m/s}$ )
- Sur les collecteurs de boucles ( $v \leq 1 \text{ m/s}$ )

RETOUR DE BOUCLE				
Diamètre cuivre	Diamètre Intérieur	Débit mini l/h ( $v:0,2 \text{ m/s}$ )	Débit maxi l/h ( $v:0,5 \text{ m/s}$ )	Débit maxi l/h ( $v:1 \text{ m/s}$ )
Ø12/14	12	82	204	408
Ø14/16	14	111	278	555
Ø16/18	16	145	362	724
Ø20/22	20	227	566	1131
Ø26/28	26	383	956	1912
Ø30/32	30	509	1273	2545
Ø34/36	34	654	1635	3269
Ø40/42	40	905	2262	4524
Ø50/52	50	1414	3535	7069
Diamètre multicouche				
Ø16×2	12	82	204	408
Ø20×2	16	145	362	724
Ø25×2,5 / 26×3	20	227	566	1131
Ø32×3	26	383	956	1912
Ø40×4	32	580	1448	2896
Ø50×4,5	41	951	2377	4753
Ø63×6	51	1471	3678	7355
Ø75×7,5	60	2036	5090	10179

## 1.2.9. - RESEAUX D'EAUX USEES ET D'EAU VANNES

### 1.2.9.1. - DEBIT DE BASE DES APPAREILS

Suivant le tableau du DTU N° 60.11.

Tableau 1 - Unités de raccordement	
Appareils sanitaires	Unités de raccordement DU (l/s)
Lavabo / Bidet / Lave-mains	0.3
Douche à grille fixe	0.4
Douche avec bouchon	0.5
Urinoir avec chasse d'eau	0.5
Urinoir avec vanne de rinçage	0.3
Urinoir rigole	0.2 par personne
Baignoire	0.5
Evier	0.5
Lave-vaisselle	0.5
Lave-linge jusqu'à 6kg	0.5
Lave-linge jusqu'à 12kg	1.0
Bac à laver	0.8
WC 6l ou 7.5l avec chasse d'eau	2.0
WC 9l avec chasse d'eau	2.5

### 1.2.9.2. - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

Le dimensionnement des réseaux sera réalisée suivant le DTU 60.11

#### 5.3.2 Raccordement de plusieurs appareils

##### 5.3.2.1 Cas général

La charge hydraulique maximale admissible ( $Q_{max}$ ) correspond à la charge la plus grande entre :

- le débit probable d'eaux usées ( $Q_{ww}$ );
- le débit d'eaux usées de l'appareil sanitaire ayant l'unité de raccordement le plus grand (voir tableau 1).

Note L'Annexe B de la NF EN 12056-2 définit certaines valeurs  $Q_{ww}$  calculées pour divers coefficients de simultanéité (K) et sommes de raccordement (DU)

$Q_{ww}$  est le débit probable des eaux usées d'une installation d'évacuation ou d'une partie d'installation sur laquelle seuls des appareils sanitaires domestiques sont raccordés (voir tableau 1) :

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

où :

$Q_{ww}$  est le débit des eaux usées (l/s);

$\sum DU$  est la somme des unités de raccordement;

K est le coefficient de simultanéité.

Le coefficient de simultanéité pour les divers types d'utilisation figure dans le tableau 4

Tableau 4 - Coefficient de simultanéité (K)	
Type d'utilisation	Coefficient K
Utilisation régulière : maison individuelle, bureau	0.5
Utilisation régulière : immeuble collectif d'habitation, hôpital, école, restaurant, hôtel	0.7
Utilisation fréquente : toilettes et/ou douches publiques	1.0
Utilisation spéciale : laboratoire	1.2

Les documents particuliers du marché peuvent préciser un type d'utilisation.

Les collecteurs sont ensuite déterminée à l'aide des tableaux du DTU60.11 en fonction du type de réseau.

### 5.5 Collecteurs

Le débit probable est calculé selon la méthode du 5.3.2 (avec  $K=0.7$  pour le logement collectif).

Les charges hydrauliques admissibles des collecteurs sont précisées :

- dans le tableau 8 pour les collecteurs séparatifs EU/EV (taux de remplissage de 50%);
- dans le tableau 9 pour les collecteurs unitaires EU+EV (taux de remplissage de 70%).

## 1.3. - BASES DE CALCUL - CHAUFFAGE / CLIMATISATION

### 1.3.1. - CONDITIONS CLIMATIQUES

---

- Situation Paris
- Zone climatique H1a
- Suivant programme :
- Conditions de base hiver  $-7^{\circ}\text{C}$ . / HR 90%.
- Conditions de base été  $+32^{\circ}\text{C}$  / HR 40%.

### 1.3.2. - CONDITIONS INTERIEURES

---

En attente des fiches locaux

Hypothèses :

HIVER :

- Box  $21^{\circ}\text{C}$
- Détente  $19^{\circ}\text{C}$
- Bureau, Accueil  $19^{\circ}\text{C}$
- Autres locaux  $19^{\circ}\text{C}$

ETE :

- Box  $25^{\circ}\text{C}$
- Détente  $25^{\circ}\text{C}$
- Bureau, Accueil  $26^{\circ}\text{C}$
- Autres locaux Non climatisés

### 1.3.3. - APPORTS

### 1.3.4. - CARACTERISTIQUES DES PAROIS

---

Suivant définition des lots du second œuvre, plans architectes et valeurs minimum de la RT existante.

### 1.3.5. - APPORTS - CALCULS THERMIQUES

---

Les études thermiques seront réalisées selon les normes suivantes :

- Norme NF EN 12831 pour les déperditions
- Norme ASHRAE 2005 pour les apports

Le calcul des apports pour la sélection des appareils terminaux tient compte des apports maximum par ensoleillement pour l'orientation donnée, éclairage, divers, occupants, air neuf.

Les bases de calculs pour la climatisation seront :

- éclairage : 10 W/m<sup>2</sup>
- Bureautique (ordinateur) : 200 W
- Apports sensible/occupant : 63 W
- Apports latents/occupant : 69 W
- Equipements spécifique suivant fiche techniques finale (à transmettre par la MOA en phase EXE)

Pour les locaux spécifiques, les dégagements machines seront suivant données à confirmer par le Maître d'ouvrage

Pour l'ensemble des locaux, les installations de chauffage seront dimensionnées en tenant compte d'une surpuissance de 20%.

Pour l'ensemble des locaux, les installations de climatisation seront dimensionnées en tenant compte d'une température extérieure de 35°C avec une surpuissance de 10%.

### 1.3.6. - DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX

---

Les pertes de charge linéaires sur les circuits neufs défavorisés n'excéderont pas 15 mmCE/m. D'autre part, à l'intérieur, la vitesse devra rester inférieure à 1 m/s.

Toutefois ces valeurs pourront être modifiées et portées à PdC = 20 mmCE/m et V = 1,20 m/s pour les locaux techniques et les réseaux extérieurs aériens ou enterrés.

## 1.4. - BASES DE CALCUL - VENTILATION

### 1.4.1. - CALCUL DES DEBITS

---

Les débits seront déterminés selon :

- Normes en vigueur et en particulier :
  - Bâtiment tertiaire : Règlement sanitaire départemental pour le public
  - Bâtiment tertiaire : Code du travail pour les salariés
  - Salles ISO : NF S90-351

La Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre préciseront les adaptations particulières à prendre en compte tout au long du présent documents.

#### 1.4.2. - DIMENSIONNEMENT

Les installations seront de type basse vitesse. Afin de conserver un niveau sonore acceptable, les vitesses maximales seront les suivantes :

DEBITS m3/h	VITESSE m/s	
	Locaux Techniques	Autres Locaux
150	3,5	3
300	4	3,5
600	4,5	3,9
1000	5	4,2
2500	5,5	4,5
5000	6	4,8
7200	6,5	5
18000	7	5
36000	7,5	5,5

Dans les collecteurs horizontaux extérieurs, la vitesse sera limitée à 5 m/s, et 4 m/s si ces collecteurs sont à l'intérieur des locaux.

De plus, les dépressions aux collecteurs ne s'élèveront jamais plus de 30 % quand l'installation passera du débit maximal au débit minimal, lorsque l'installation comportera des bouches à débit réglable. D'autre part, la perte de charge linéaire dans les gaines ne devra pas excéder 0,1 mmCE/ml.

#### 1.5. - BASE DE CALCUL - CONFORT ACOUSTIQUE

##### 1.5.1. - ACOUSTIQUE EXTERIEURE :

L'émergence admissible est de 5 dB(A) en période diurne et de 3 dB(A) en période nocturne. Cette valeur peut être accrue d'un ou plusieurs décibels si la durée d'apparition du bruit sur une période donnée, diurne ou nocturne, est inférieure à 8 heures. (Art. R.48-4 du décret N° 95-408 du 18 avril 1995)

L'émergence est la différence de niveau sonore entre le niveau résiduel, c'est à dire le bruit de fond, et le niveau d'ambiance qui est le niveau résiduel plus le niveau de bruit particulier.

En règle générale la comparaison est réalisée en partant des valeurs moyennes LAeq. Pour supprimer les niveaux sonores intempestifs mais de courte durée (bruit de mobylette ou de sirène par exemple) on peut aussi comparer les valeurs L50 entre elles. Mais si l'écart entre la valeur L50 et la valeur LAeq est supérieure à 5 dB(A) ce sont les valeurs L50 qui seront prises en compte.

Pour les périodes nocturnes il est également possible de retenir une valeur L90 ou L95 si l'on estime que le niveau sonore résiduel peut être plus bas aux heures les plus creuses (en général entre 2 et 5 heures du matin)

La législation actuelle ne prend en compte, sauf cas particulier de fréquences prédominantes, que l'émergence globale.

Le décret N° 2006-1099 du 3 août 2006 prévoit que depuis le 1er juillet 2007 il faut également respecter une émergence sur les bandes d'octaves centrées sur 125 à 4000 Hz, à savoir :

- 7 dB d'émergence maximale sur 125 et 250 Hz
- 5 dB d'émergence maximale sur 500, 1000, 2000 et 4000 Hz.

Les bandes d'octave en dessous de 125 Hz et au-dessus de 4 kHz ne sont pas concernées.

### 1.5.2. - ACOUSTIQUE INTERIEURE :

Niveau de pression acoustique pondérées (A) à respecter dans les locaux :

- Couloirs : 35dB(A)
- Bureaux et locaux similaires : 35dB(A)
- Locaux techniques : 40dB(A)
- Salles commune : 35dB(A)
- Autres locaux : 30dB(A)

Les exigences concernant les niveaux sonores admissibles (bruit de fond global) :

- NR 70 (75 dB(A)) pour les locaux technique,
- NR 25 (30 dB(A)) pour les bureaux et locaux de réunion
- NR 30 (35 dB(A)) pour les vestiaires sanitaires.

### 1.5.3. - TRAITEMENT ACOUSTIQUE DES RESEAUX

Afin de limiter les nuisances sonores, tous les moyens doivent être mis en œuvre, en particulier :

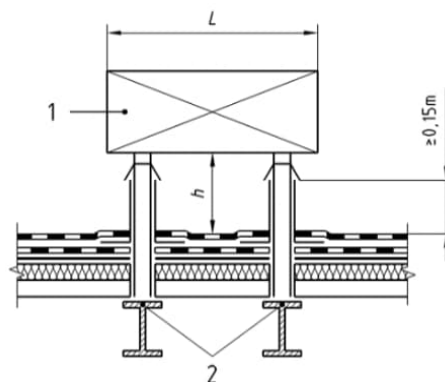
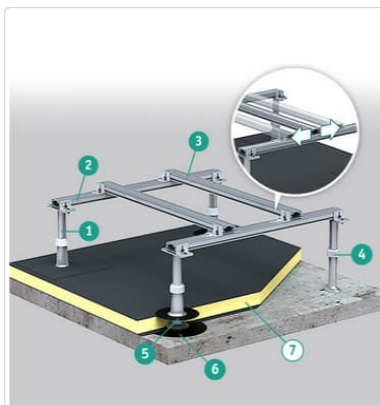
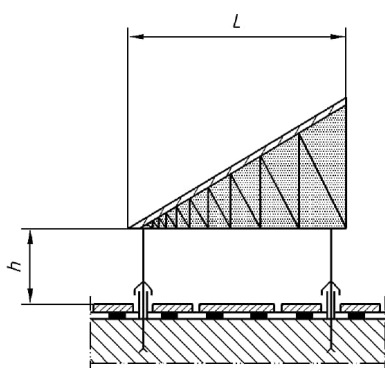
- Les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support.
- Tous les contacts d'appareils avec la structure du bâtiment ou leur support doivent être assurés par des matériaux résilients.
- Les scellements dans des parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.

### 1.6. - SUPPORTAGE DES EQUIPEMENTS TECHNIQUE EN TOITURE TERRASSE

Suivant DTU43.1 et 43.3 afin de pouvoir effectuer les opérations d'entretien de la toiture et les éventuelles réfections, le présent lot devra prévoir une hauteur minimale entre le bas des équipements et la protection du revêtement d'étanchéité.

Cette hauteur varie en fonction de la longueur de l'équipement :

- Si la longueur < ou = à 1.2m alors hauteur > ou = à 0.4m
- Si la longueur > à 1.2m alors hauteur > ou = à 0.8m



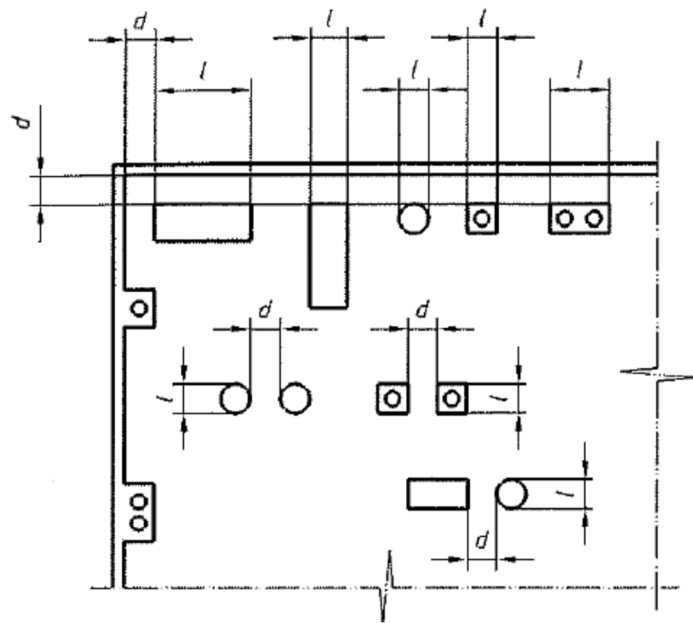
Les supportages seront en acier galvanisé à chaud ou en aluminium laqué avec encrage mécanique sur dalle béton et collerette d'étanchéité de marque SECURIGARD ou SHERPAL ou techniquement équivalent.

Sur les toitures existantes ou l'étanchéité n'est pas refaite, il pourra être mis en place un supportage de type BIG FOOT. ou techniquement équivalent. Le système doit être conforme au DTU 43.1 en permettant de retirer

chaque pieds individuellement pour faciliter l'accès à la surface de toit pendant la re-toiture ou la rénovation sans équipement de désarmement.

1.7. - IMPLANTATION DES OUVRAGE EMERGENT EN TOITURE TERRASSE

Suivant DTU43.1 et afin de pouvoir effectuer les opérations d'entretien de la toiture, les ouvrages techniques émergent devront respecter les distances indiquées sur la figure 1 ci dessous.



l (m)	d (m)
< 0,40	0,25
0,40 ≤ l ≤ 1,20	0,50
> 1,20	1,00



## 2. - SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

### 2.1. - Sous station

#### 2.1.1. - POMPE

##### Qualité et origine

Les circulateurs, simples ou doubles, utilisés pour la circulation d'eau chaude et d'eau sanitaire, seront de type pompes monoblocs à rotors noyés pour les petits débits, centrifuge monocellulaire pour les grands débits, exécution en ligne.

La roue sera montée directement en bout d'arbre moteur. La lubrification des paliers sera assurée par le fluide véhiculé.

Le moteur sera de protection IP 42 ou 54 avec une vitesse de rotation, autant que possible,  $< \text{ou} = 1450 \text{ tr/mn}$ .

Le raccordement au réseau s'effectuera par l'intermédiaire de brides ou de raccords unions.

La hauteur de pose des circulateurs sera telle que la boîte à bornes électrique soit toujours à 1,5 m de hauteur maxi pour l'accessibilité de la maintenance et du dépannage.

##### Mise en œuvre

Lorsque le diamètre de raccordement de la pompe et le diamètre du réseau ne correspondent pas, il sera mis en place des cônes convergents et divergents à l'aspiration et au refoulement.

Chaque pompe devra pouvoir être isolée par des vannes à passage direct. Elles seront munies d'un manomètre avec deux robinets quarts de tour. Le montage sera effectué en prenant toutes précautions utiles afin d'éviter la propagation des bruits. Des dispositifs élastiques désolidariseront les pompes du réseau. La position de montage employée sera autant que possible avec moteur horizontal.

#### 2.1.2. - ÉLECTRICITE (A SYNTHETISER AVEC LE § ÉLECTRICITE POUR LE PRINCIPE DE COMMANDE DES EQUIPEMENTS)

##### Armoires électriques

L'installation électrique sera réalisée conformément aux normes et règlements en vigueur.

L'armoire électrique sera de type monobloc IP407 en tôle d'acier électrozinguée d'épaisseur 10/10ème avec revêtement intérieur/extérieur : anticorrosion, poudre époxy polyester, polymérisée à chaud. Elle comportera une réserve de place de 20% y compris modules de régulation. Les poignées de toutes les armoires et coffrets électriques seront fermées dans le sens des aiguilles d'une montre et verrouillées avec une serrure 405 ou 455.

Nota : La visualisation des états (voyants vert = Marche, rouge = Défaut) sera de type diode de Ø4mm disposées sur un synoptique de la chaufferie (suivant schéma de principe), réalisé dans une plaque aluminium dont les dimensions seront définies avec le BET. Les commandes (interrupteurs, poussoirs,), le synoptique et la régulation (chauffage, brûleurs,) seront disposées en façade de l'armoire.

Le voyant de la présence tension sera de couleur Blanche  
Un bouton « test signalétique » permettra de vérifier le fonctionnement de tous les voyants.

#### Protection commande et signalisation de l'appareillage.

Chaque appareil doit être protégé et commandé individuellement depuis la façade de l'armoire. Tous les organes spécifiques à une commande ou protection (isotherme, temporisation, etc..) viennent en plus de l'appareillage ci-dessous énoncé :

#### Equipement récepteur rotatif (moteur)

- Un discontacteur magnétothermique à commande par bouton poussoir et possédant des contacts auxiliaires d'auto-alimentation et de signalisation soit par boîte à bouton poussoir à contact maintenu dans le cas où il est nécessaire d'assurer la remise en route automatique après interruption du courant.

Dans les deux cas le discontacteur sera muni de contacts auxiliaires supplémentaires.

- Un compteur horaire pour les moteurs d'une puissance > à 4 kW
- Un voyant marche ou sous tension de couleur verte
- Un voyant défaut ou discordance de couleur rouge
- Une commande locale avec commutateur 3 positions AUTO (pour le fonctionnement en automatique par la GTB) / ARRÊT OU ZÉRO / MANU (pour le fonctionnement en manuelle sans passer par l'automatisme de la GTB) dans tous les cas y compris lorsque l'armoire ne se trouve pas dans le même local que l'appareil desservi.
- Pour les circulateurs doubles, la commande se fera avec : un commutateur 4 positions AUTO/ZÉRO/MANU 1/MANU 2

#### Equipement récepteur statique

Même lorsque les appareils possèdent une protection intégrée, ils devront être munis des prescriptions suivantes :

- Un Disjoncteur Phase Neutre avec contact de prévoyance
- Un contacteur possédant des contacts auxiliaires
- Un compteur horaire pour les appareils d'une puissance > à 4 kW (à l'exception des résistances électriques de réchauffage et des appareils avec tableau de bord incluant un compteur horaire)
- Un voyant marche ou sous-tension de couleur verte
- Un voyant défaut ou discordance de couleur rouge

#### Raccordements des appareils

Tous les raccordements seront effectués en câbles de la série FR-N1 X1G1 de section appropriée. Ces câbles seront fixés sur un chemin de câble de type panier PVC en piscine et acier galva pour tout autre bâtiment, attachés au moyen d'attaches plastiques, et fourreautés sous tubes IRO dans les parties sensibles aux chocs.

Tous les supports devront être exécutés en acier et les parties sectionnées, traitées contre la corrosion. Les colliers devront être munis de rondelles plates. Les entrées de câbles aux armoires ainsi que sur chaque appareil seront réalisées par presse étoupe laiton et réducteurs ou amplificateurs laiton, si nécessaire (des essais de tenue seront faits lors de la mise en route).

L'ensemble des parties métalliques devra être mise à la terre conformément à la réglementation.

Chaque câble sera repéré à ses deux extrémités au moyen d'étiquettes avec repères par chiffres frappés.

Chaque conducteur de câble sera repéré à ses deux extrémités au moyen de sterling. Il sera établi un plan de repères des câbles, ainsi que la destination de chacun.

Chaque armoire sera obligatoirement munie d'un plan de câblage (Rappel) et d'un plan de distribution de puissance  
déposé dans un porte-documents fixé mécaniquement à la verticale et facile d'accès.

### Liaisons équipotentielle, mise à la terre

Toutes les canalisations, réseaux de gaines/tuyauteries et appareils seront reliés équipotentiellement et mis à la terre par le présent lot.

#### 2.1.3. - COMPTEUR D'ENERGIE THERMIQUE COMMUNICANT

---

Compteur d'énergie thermique à ultrasons électronique avec afficheur répondant aux exigences de la RT2012 marque Diehl Metering, ZENNER ou techniquement équivalent.

##### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

- Approbation MID en classe 2 avec une dynamique de mesure (qi : qp) jusqu'à 1 :250 (en fonction du DN) ; dynamique de mesure standard 1 :100
- Alimentation secteur
- Radio intégrée
- Version modulaire communicante Modbus avec renvoi sur automate
- Classe technique du calculateur (EN 1434) : Classe C
- Classe environnementale (MID) : Classe E2 + M2
- Afficheur LCD, 8-digit
- Unités MWh - kWh - GJ - Gcal - MBtu - gal - GPM - °C - °F - m³ - m³/h
- Valeurs affichées Energie - Puissance - Volume - Débit – Température
- Sondes de températures de mesures sur aller et retour

#### 2.1.4. - COMPTEUR D'EAU COMMUNICANT

---

Compteur d'eau électronique à ultrasons avec afficheur répondant aux exigences de la RT2012 marque Diehl Metering, ZENNER ou techniquement équivalent.

##### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES :

- Alimentation secteur
- Interface optique ZVEI
- Date programmable pour la mémorisation de l'index
- Afficheur à 7 chiffres pour une lecture optimisée des index
- Version modulaire communicante Modbus avec renvoi sur automate
- Classe métrologique OIML R49 Classe B / MID E2 + M1 / R=125 max.
- Classe de protection IP68 pour eau chaude et froide Interfaces standards

## 2.2. - Tuyauteries distribution plomberie

### 2.2.1. - TUBE PER / MULTICOUCHE

Tube PER pour les parcours encastrés, sous fourreau ou gaine annelée

#### Assemblage :

- Par raccords, tés, coudes avec sertissage par glissement REHAU avec agrément et garantie décennale
- Coude mural à fixer sur le mur pour raccordement appareillage
- Coude de cintrage à 90 ° pour remonter depuis dalle

#### Fixations :

- Par colliers "Atlas" fixés sur cheville en fibre, espacés de 1 à 1.20 m avec interposition d'un matériau résilient

#### Dilatation

Afin de faciliter l'introduction ou le remplacement du tube dans le fourreau et pour absorber la dilatation par serpentement, les fourreaux devront être largement dimensionnés (jeu minimal de 30 %).

Les rayons de courbure du tube seront au minimum de 10 fois le diamètre extérieur du tube et il sera posé de manière à permettre une libre dilatation des canalisations.

#### Fourreautage

Les fourreaux devront être mis en œuvre avec un rayon de courbure toujours supérieur à celui admis sur le tube qui y est introduit. Ils devront être continus sur toute la longueur des parcours en encastré. Ils déboucheront dans une réservation du type bloc de polystyrène.

### 2.2.2. - TUYAUTERIE ACIER GALVANISE

#### Qualité

- Tube acier galva pour tous les diamètres

#### Pose et tracé

Toutes les tuyauteries avant pose seront brossées et recouvertes de 2 couches de peinture antirouille de couleur différente. La peinture sera compatible au système de pose du calorifuge (colle, mastic, etc....).

Le tracé même des tuyauteries permettra une purge et vidange efficace des circuits. Pour cela une pente de 2 mm/m sera donnée à toute canalisation horizontale.

Les points hauts seront munis de purgeur d'air automatique ou manuel.

#### Assemblage

Toutes les liaisons se feront par pièces du commerce et par tube bout à bout pour les diamètres  $\geq$  26/34. Les coudes à souder doivent être du type 3 D minimum. Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollé avec têtes, rondelles et écrous adaptés aux pièces à serrer. Le tronçonnage sur place des boulons trop longs est interdit.

Lorsqu'une bride ou une contre-bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne. Les collecteurs et toutes canalisations ne doivent en aucun cas prendre appui sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci.

Les raccords et accessoires seront assemblés sur place par le fabricant du matériau ou un agent dépendant de ces services. Un système de surveillance par détection et localisation d'humidité sera mis en œuvre sur l'ensemble du réseau.

### Dilatation

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de celles-ci, à défaut par des ouvrages spéciaux, constitués par des organes déformables. Ces organes sont des compensateurs de dilatation ou des lyres en tube lisse. Les organes de dilatation à presse-étoupe sont interdits.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximum provoquées.

Dans le cas de distribution horizontale, Les appareils sont raccordés sur l'aller et le retour par l'intermédiaire de branchement absorbant la dilatation des tuyauteries.

### Supportage

La nature même des supports doit être en matière non oxydable, sinon, une protection anti-corrosion efficace doit recouvrir intégralement le support. Les supports et fixations des canalisations doivent être facilement démontables. Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids, et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

Leur écartement maximal est de :

Jusqu'à DN 25 : 2 m  
DN 32 à DN 50 : 2,5 m  
DN 65 à DN 100 : 3 m  
DN 125 à DN 150 : 3,5 m  
DN 200 à DN 300 : 6 m  
Au-delà de DN 300 : 8 m

Les fixations aux moyens de chaîne ou fil de fer sont interdites.

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots anti vibratiles).

En aucun cas les points de fixation ne doivent être la source d'un pont thermique engendrant un phénomène de condensation.

### Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées sur toute l'épaisseur du mur en dépassant de part et d'autre de 10 à 15 mm. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou du ciment. Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de

laine minérale ou matériau équivalent). Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ (niveau fini).

Lors du franchissement d'une paroi coupe-feu, le bourrage s'effectuera par joint ignifugé

RAPPEL : AUCUN RACCORD OU SOUDURE NE SERA ADMIS DANS LES PARTIES ENCASTREES OU NON ACCESSIBLES.

### 2.2.3. - TUYAUTERIE CUIVRE

#### Qualité et origine

- tube cuivre écroui en barre pour toutes utilisations en parties apparentes ou accessibles (ép. Mini. 1 mm).
- tube cuivre recuit en couronne sous fourreaux pour utilisations en parties encastrées et non accessibles.

L'ensemble du tube cuivre portera une garantie fabricant de 30 ans. En aucun cas les diamètres inférieurs au 12×14 ne seront utilisés.

#### Pose et tracé

Le tracé même des tuyauteries permettra une purge et vidange efficace des circuits. Pour cela une pente de 2 mm/m sera donnée à toute canalisation horizontale. Les points hauts seront munis de purgeur d'air automatique ou manuel, les points bas de robinets de vidange.

#### Assemblage

L'assemblage des tubes entre-eux sera réalisé par soudo-brasure, collet battu et raccords vissés pour raccordement aux appareils. Pour les diamètres  $< \text{ou} = 18/20$  le façonnage pourra s'effectuer à chaud, au-delà il sera employé des raccords préfabriqués à soudo-brasage.

*Aucun raccord ou brasure ne sera admis dans les parties encastrées ou non accessibles.*

#### Dilatation

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de celles-ci, à défaut par des ouvrages spéciaux, constitués par des organes déformables. Ces organes sont des compensateurs de dilatation ou des lyres en tube lisse. Les organes de dilatation à presse-étoupe sont interdits. Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximum provoquées.

#### Supportage

La nature même des supports doit être en matière non oxydable, sinon, une protection anti-corrosion efficace doit recouvrir intégralement le support. Les supports et fixations des canalisations doivent être facilement démontables. Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids, et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

Les fixations aux moyens de chaîne ou fil de fer sont interdites.

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots anti vibratiles).

En aucun cas les points de fixation ne doivent être la source d'un pont thermique engendrant un phénomène de condensation.

### Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées sur toute l'épaisseur du mur en dépassant de part et d'autre de 10 à 15 mm. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou document.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent).

Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ (niveau fini). Lors du franchissement d'une paroi coupe-feu, le bourrage s'effectuera par joint ignifugé

### 2.2.4. - TUBES POLYETHYLENE

Tube polyéthylène haute densité, en touret ou en barre rigide avec manchons électro-soudables.

Le matériau proposé devra impérativement posséder un Avis Technique. Son emploi sera réservé à la réalisation des canalisations enterrées, les remontées devront être protégées sous fourreaux et protections mécaniques.

Les réseaux enterrés seront signalisés par un grillage signalétique de teinte conventionnelle BLEU.

Tous raccords mécaniques enterrés seront entourés d'une bande grasse de type DENSO.

### Assemblage

Par raccords spéciaux faisant l'objet d'un Avis Technique commun avec le tube PEHD : Raccords mécaniques ou électro-soudables.

### Dilatation

Afin de faciliter l'introduction ou le remplacement du tube dans le fourreau et pour absorber la dilatation par serpentement, les fourreaux devront être largement dimensionnés (jeu minimal de 30 %).

Les rayons de courbure du tube seront au minimum de 10 fois le diamètre extérieur du tube et il sera posé de manière à permettre une libre dilatation des canalisations.

### Fourreautage

Les fourreaux devront être mis en œuvre avec un rayon de courbure toujours supérieur à celui admis sur le tube qui y est introduit. Ils devront être continus sur toute la longueur des parcours en encastré. Ils déboucheront dans une réservation du type bloc de polystyrène.

## 2.2.5. - TUYAUTERIE PVC PRESSION

### Qualité et origine

- Tube PVC PRESSION Eau Froide PN 10 (Polychlorure de Vinyle non Plastifié) en barre.
- Tube PVC PRESSION HTA Eau Chaude PN 10 (Polychlorure de Vinyle non Plastifié) en barre.

En aucun cas les diamètres inférieurs au DN 12 ne seront utilisés.

### Pose et tracé

Le tracé même des tuyauteries permettra une purge et vidange efficace des circuits. Pour cela une pente de 2 mm/m sera donnée à toute canalisation horizontale. Les points hauts seront munis de purgeur d'air automatique ou manuel, les points bas de robinets de vidange.

### Assemblage

L'assemblage des tubes entre-eux sera réalisé par collage après un Léger ponçage et nettoyage au dissolvant et raccords vissés pour raccordement aux appareils.

### Dilatation

Les effets de la dilatation des canalisations seront absorbés de préférence par le tracé même de celles-ci, à défaut par des ouvrages spéciaux, constitués par des organes déformables. Ces organes sont des compensateurs de dilatation ou des lyres en tube lisse. Les organes de dilatation à presse-étoupe sont interdits. Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations. Les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximum provoquées.

### Supportage

La nature même des supports doit être en matière non oxydable, sinon, une protection anti-corrosion efficace doit recouvrir intégralement le support. Les supports et fixations des canalisations doivent être facilement démontables. Ils doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids, et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

Les fixations aux moyens de chaîne ou fil de fer sont interdites.

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots anti vibratiles).

En aucun cas les points de fixation ne doivent être la source d'un pont thermique engendrant un phénomène de condensation.

### Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées sur toute l'épaisseur du mur en dépassant de part et d'autre de 10 à 15 mm. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou document.



Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent).

Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ (niveau fini). Lors du franchissement d'une paroi coupe-feu, le bourrage s'effectuera par joint ignifugé

#### 2.2.6. - ROBINETTERIE SANITAIRE

##### Vannes d'isolement

Elles seront à passage direct et utilisées pour isoler les circuits. L'utilisation des vannes à passage direct comme organe de réglage est proscrite.

Les robinetteries suivantes seront utilisées :

- Jusqu'au diamètre 50/60 inclus : robinets taraudés ou à coller, à boisseau sphérique. Toutes les vannes ¼ de tours à boisseau sphérique disposeront d'un presse-étoupe sur l'axe de manœuvre et seront au minimum PN16.
- Au-delà du diamètre 50/60 : vanne papillon étanche, série PN 10 minimum. Poignée commande 1/4 de tour à indication d'ouverture et système de blocage. Montage en sandwich entre brides.

##### Clapets anti-retour

- jusqu'au diamètre 50/60 inclus : clapets taraudés ou à coller, multipositions avec obturateur à ressort inox.
- au-delà du 50/60 : clapet PN 10 minimum, à battant. Montage en sandwich entre brides.

Ils devront être à faible perte de charge.

##### Filtre à tamis

- jusqu'au diamètre 50/60 inclus : corps taraudés ou à coller, tamis inox.
- au-delà du 50/60 : Montage en sandwich entre brides, tamis inox.

#### 2.2.7. - PROTECTION DES INSTALLATIONS

Les installations seront efficacement protégées par l'Entrepreneur. Dans les cas contraires, les dégradations consécutives aux travaux seront réparées à ses frais. En particulier, il veillera à ce qu'aucun corps étranger ne puisse s'introduire dans les tuyauteries en cours de pose.

#### 2.2.8. - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES RESEAUX

L'ensemble des réseaux devront être nettoyés, désinfectés et rincés par le présent lot. Une analyse de l'eau à la charge du présent lot, depuis un puisage quelconque dans le bâtiment, pourra être exigé par la maîtrise d'œuvre.

## 2.3. - Tuyauteries d'évacuation EU/EV

### 2.3.1. - TUYAU PVC

#### Qualité

- Tube PVC M1 de qualité pour évacuations EU/EV (Polychlorure de Vinyle non Plastifié) en barre.

En aucun cas les diamètres inférieurs au DN 40 ne seront utilisés.

#### Pose et tracé

Le tracé même des tuyauteries permettra vidange efficace des réseaux. Pour cela une pente de 2 cm/m sera donnée à toute canalisation horizontale. Les points hauts seront munis de purgeur d'air automatique ou manuel, les points bas de robinets de vidange.

Toutes les chutes EU et EV seront prolongées pour ventilation primaire, en tube du même diamètre que celui de la chute et surmontées d'un chapeau de ventilation.

Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées par pied de biche sur les collecteurs.

Les colonnes et collecteurs seront munis aux endroits appropriés de bouchons de visite hermétiques, facilement accessibles.

Les changements de diamètre seront réalisés par des raccords de réduction.

Les changements de direction seront faits par des branchements à 45° et les coudes à grand rayon 1/8 à 1/6.

Les tés ne seront pas employés pour les E.V. Les coudes au 1/4 ne pourront être employés que s'il y a passage de l'horizontale à la verticale.

#### Assemblage

L'assemblage des tubes entre-eux sera réalisé par collage après un Léger ponçage et nettoyage au dissolvant.

#### Supportage

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement. Ces colliers seront munis d'anneaux élastiques permettant le libre jeu des tuyaux et supporteront les tuyaux, sans serrage. Leur espacement sera de 1 m au maximum horizontalement et 2,70 mètres verticalement.

Les fixations aux moyens de chaîne ou fil de fer sont interdites.

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots anti vibratiles).

### Dilatation

Les joints de dilatation seront espacés de 4 m au maximum dans les trajets verticaux et de 6 m pour les trajets horizontaux (tube PVC uniquement).

Les joints de raccords des chutes verticales avec les canalisations enterrées devront être situés sous le dallage (collet du tuyau non apparent).

### Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées sur toute l'épaisseur du mur en dépassant de part et d'autre de 10 à 15 mm. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou document.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent).

Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ (niveau fini). Lors du franchissement d'une paroi coupe-feu, le bourrage s'effectuera par joint ignifugé

## 2.3.2. - TUYAU FONTE

### Qualité

Qualité : FONTE (FLG 150), fabrication par centrifugation, classe M0 et résistant à haute température.

### Pose et tracé

Le tracé même des tuyauteries permettra vidange efficace des réseaux. Pour cela une pente de 2 cm/m sera donnée à toute canalisation horizontale. Les points hauts seront munis de purgeur d'air automatique ou manuel, les points bas de robinets de vidange.

Toutes les chutes EU et EV seront prolongées pour ventilation primaire, en tube du même diamètre que celui de la chute et surmontées d'un chapeau de ventilation.

Les évacuations des appareils seront obligatoirement raccordées par pied de biche sur les collecteurs.

Les colonnes et collecteurs seront munis aux endroits appropriés de bouchons de visite hermétiques, facilement accessibles.

Les changements de diamètre seront réalisés par des raccords de réduction.

Les changements de direction seront faits par des branchements à 45° et les coudes à grand rayon 1/8 à 1/6.

Les tés ne seront pas employés pour les E.V. Les coudes au 1/4 ne pourront être employés que s'il y a passage de l'horizontale à la verticale.

### Assemblage

L'assemblage des tubes entre-eux sera réalisé par manchon de serrage ou joint à lèvres sur emboîtement.

Les raccordements des évacuations des appareils sur les chutes se feront au moyen de pièce de raccordement en élastomère.

### Supportage

Les colliers supports auront une largeur suffisante pour ne pas faire subir aux canalisations des efforts de cisaillement. Ces colliers seront munis d'anneaux élastiques permettant le libre jeu des tuyaux et supporteront les tuyaux, sans serrage. Leur espacement sera de 1 m au maximum horizontalement et 2,70 mètres verticalement.

Les fixations aux moyens de chaîne ou fil de fer sont interdites.

Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits (supports à bagues isophoniques ou plots anti vibratiles).

### Dilatation

Les joints de dilatation seront réalisés à partir des manchons de raccordement.

### Fourreautage

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, de dimensions appropriées sur toute l'épaisseur du mur en dépassant de part et d'autre de 10 à 15 mm. A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculaires à leur axe.

Les fourreaux ne doivent être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obturés par du plâtre ou document.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement, seront bourrés de façon durable d'un matériau empêchant la transmission du son (tresse de laine minérale ou matériau équivalent).

Dans les traversées verticales, ils seront arasés au niveau du plafond et dépasseront du plancher de 5 cm environ (niveau fini). Lors du franchissement d'une paroi coupe-feu, le bourrage s'effectuera par joint ignifugé

## 2.4. - Centrale de traitement d'air

### Qualité

La centrale de traitement d'air sera constituée par une ossature garantissant une excellente rigidité et étanchéité dans le temps. L'habillage étant réalisé par panneaux autoportants double peau de 30 mm d'épaisseur minimum de type sandwich composé d'un isolant de classe M0 thermique et phonique composé de laine de roche ou de verre entre deux tôles galvanisées, fixés sur ossature. Les revêtements intérieurs et extérieurs seront en acier galvanisé d'épaisseur 7/10<sup>ème</sup> minimum avec peinture époxy prélaquée au choix de la Maîtrise d'Œuvre. Les panneaux devront tous être démontables (rivets POP proscrits).

La construction de cette centrale sera lisse, c'est à dire avec renforts et structures de liaisons externes, permettant d'assurer une surface interne lisse et continue. Les structures externes seront équipées de tôles de recouvrement et de propreté. Des mastics et joints d'étanchéité apposés en usine ou sur site, assureront des débits de fuite extrêmement faibles.

Nota : Les centrales auront des performances acoustiques inférieures ou égales aux valeurs définies dans la Notice Acoustique joint au dossier d'appel d'offre.

Les centrales extérieures seront équipées d'un toit incliné, de hottes et grilles pare-pluie aluminium, de la même couleur que l'unité.

La base de l'unité sera composée d'un socle en acier galvanisé pour l'intérieur et en aluminium pour l'extérieur, avant de reposer sur un socle béton.

### Éléments de composition :

#### Filtration

Note Importante : Les filtres utilisés dans les centrales traitant plus de 10 000 Nm<sup>3</sup>/h, ainsi que leur entretien devront répondre aux prescriptions et aux dispositions des articles, respectivement, CH 38 et CH 39 du Règlement de Sécurité Contre l'Incendie relatif aux E.R.P.

L'efficacité des filtres sera au minimum :

- Section Préfiltration : 95 % Ashrae Gravimétrique ; filtres plissés en fibre synthétique ignifugée, sur glissières avec trappe d'accès
- Section Filtration : 95 % Ashrae Opacimétrique ; composée de cadres en acier galvanisé dans lesquels sont fixées les poches. Des joints assurent l'étanchéité entre la porte et le cadre.

Les médias doivent être interchangeables et démontables rapidement, sans boulon ni écrou. Des médias de rechange devront être fournis.

Les filtres seront lavables et de classement au feu M2 minimum.

Un manomètre différentiel composé d'un tube en U rempli d'alcool coloré et raccordé par tuyaux métalliques ou en matériaux de catégorie M0 sera installé sur chaque filtre.

### Batteries à eau chaude et eau glacée

Les batteries seront de type cuivre - alu avec un pas des ailettes supérieur à 2 mm

Les Batteries à multiples rangs ne doivent pas provoquer de pertes de charge supérieures à 8 mm CE sur l'air.

La vitesse de passage sera  $<$  ou  $=$  à 3.3 m/s sur les batteries froides.

La batterie chaude sera montée en tiroir sur des glissières permettant un démontage rapide.

La batterie froide sera montée en tiroir dans un bac de récupération des condensats sans rétention d'eau, monté sur glissières permettant un démontage latéral et évitant toute prolifération de germes bactériens. Elle sera équipée en aval, d'un séparateur de gouttes en tôle galvanisée (quand le risque d'entraînement d'eau subsistera).

### Caisson ventilation

La vitesse de rotation de tous les ventilateurs est inférieure ou égale à 1500 tr/mn.

Les moteurs d'entraînement des ventilateurs de soufflage pourront être intérieurs à la veine d'air. Les moteurs et les bobinages seront protégés par un dispositif isotherme, coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de la température. Les moteurs seront de classe IP 55.

Les ventilateurs seront de type centrifuge à réaction.

La vitesse frontale sera de 3 m/s au maximum.

Nota : Les ventilateurs seront dimensionnés de telle sorte que les centrales aient des niveaux sonores inférieurs ou égaux aux valeurs définies dans la Notice Acoustique joint au dossier d'appel d'offre.

Les groupes moto-ventilateurs seront fixés sur châssis séparé et montés sur plots anti vibratiles.

Un interrupteur Marche/Arrêt cadenassable avec contacts de position (NFS 61932).

Au-delà de 10 000 m<sup>3</sup>/h de débit la centrale comportera un détecteur de fumée qui coupera l'alimentation de la centrale et entraînera la fermeture des clapets coupe-feu.

### Registre

Les registres devront être motorisable et dans la mesure du possible, un seul servomoteur doit pouvoir actionner tous les registres raccordés entre eux par des tringles adaptées.

Les registres seront en acier galvanisé à lames opposées profilées, entraînées par roues dentées.

Les lames auront une longueur maximum de 120cm, au-delà elles seront recoupées par un profilé entraîné par roues dentées.

## Mise en œuvre

La centrale de traitement d'air reposera, au moyen de supports anti-vibratiles, sur des socles maçonnés ou des supports métalliques.

Si la centrale est assemblée sur chantier, tout le soin nécessaire sera apporté à cette opération. En particulier sur l'alignement des caissons et la portée des joints.

Un espace suffisant sera réservé pour l'extraction des filtres et la maintenance du matériel.

Chaque batterie sera équipée :

- d'une vanne de régulation
- d'une vanne d'isolement en entrée
- d'une vanne d'isolement et réglage en sortie
- d'un robinet de vidange
- d'un thermomètre en entrée et sortie

Les raccordements à effectuer sur le chantier seront :

- les raccordements aérauliques
- les raccordements hydrauliques
- les raccordements condensats
- les raccordements électriques y compris régulation

## 2.5. - Gaines de distribution chauffage aéraulique

### 2.5.1. - GAINES RECTANGULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR

#### Qualité

Gaines en tôle d'acier galvanisé

Les gaines seront en tôle acier galvanisé 60 µ minimum et posséderont les épaisseurs suivantes :

- 8/10ème pour le plus grand côté < 600 mm
- 10/10ème 600 < le plus grand côté < 1 000 mm
- 12/10ème 1 000 < le plus grand côté < 1 600 mm
- 15/10ème au-dessus de 1 600 mm

Les joints seront espacés de 2.40 m jusqu'à 500 mm de côté et de 1.20 au-dessus. Sauf impossibilité manifeste la plus grande largeur n'excédera pas 2 fois la plus petite.

### 2.5.2. - GAINES CIRCULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR

Gaines en tôle d'acier galvanisé

#### Qualité

Les conduits sont du type spiralé rigide de section circulaire, conformes à la norme P 50 401 e fabriqués à partir de feuillard en acier galvanisé de 60 microns minimum ou aluminium de qualité A5.

#### Mise en œuvre

Toutes les précautions seront prises pour que les gaines ne transmettent pas les sons d'un local à un autre. Les gaines seront assemblées par pièces à emboîtement et jointoyé au mastic avec renforcement par vis de préférence.

### 2.5.3. - GAINES CIRCULAIRES SOUPLES DE TRAITEMENT D'AIR

#### Qualité

Les gaines seront constituées de la manière suivante :

- Un tube acier galvanisé intérieur flexible
- Un isolant épaisseur 20 mm
- Un tube alu allégé extérieur

Les conduits seront perforés intérieurement pour permettre la réduction des niveaux sonores. Le classement au feu sera MO.

#### Mise en œuvre

Ces gaines serviront à la jonction entre les réseaux et les appareils terminaux. L'étanchéité et le jointage seront assurés par un collier de serrage.

La nature des supports doit être en matière non oxydable, sinon une protection anti-corrosion efficace doit recouvrir intégralement les supports.

La suspension des gaines rectangulaires sera réalisée par plots anti vibratiles montés sur deux tiges filetées de Diam 8 mm (tout galvanisé). Un joint antivibratil sera interposé entre la gaine et le fer dans le cas des réseaux cylindriques. Les gaines seront raccrochées, dans la mesure du possible, aux poutres du gros œuvre. Les conduits seront conçus et disposés de manière à faciliter leur nettoyage et démontage éventuel.

### 2.5.4. - CALORIFUGE DES GAINES

#### Gaines rectangulaires de traitement d'air

L'ensemble des réseaux de soufflage et de reprise seront calorifugés par l'intérieur au moyen de laine de roche en panneau rigide d'épaisseur 25 mm avec film de recouvrement sur la partie en contact avec l'air.

Dans le cas d'un calorifuge extérieur, le revêtement extérieur devra être MO.

La fixation du calorifuge sera :

- Collé et agrafé pour l'intérieur des gaines.
- Collé et enrubanné par sangle PVC pour l'extérieur des gaines.

#### Gaines circulaires de traitement d'air

L'ensemble des réseaux de soufflage et de reprise seront calorifugés par l'extérieur au moyen de laine de roche souple d'épaisseur 25 mm avec film de recouvrement extérieur MO.



La fixation du calorifuge sera :

- Collé et enrubanné par sangle PVC pour l'extérieur des gaines.

Les réseaux circulaires pourront être de type double peau à condition d'être M0.

#### 2.5.5. - MANCHETTES SOUPLES

##### Qualité

Elles seront prévues :

- En amont et aval des ventilateurs.
- Aux passages des joints de dilatation.
- Et en général sur tous les réseaux de gaines soumis soit à des dilatations ou vibrations, soit à des tassements de bâtiment.

Elles devront être :

- Etanches à l'air,
- Imputrescibles,
- Non inflammables,
- Non détériorables par l'humidité, par l'air ambiant en piscine et la chaleur,
- Résistante dans le temps.

##### Mise en œuvre

La toile constituant la manchette sera maintenue sur chacune des extrémités de gaines à raccorder à l'aide de fers plats boulonnés comportant des vis distantes de 300 mm maxi avec interposition avant assemblage de mastic d'étanchéité.

Les bords de tôle devront être rabattus au préalable.

La longueur de la partie souple ne devra pas être inférieure à 0.10 mètre. Aucun faux alignement de plus de 5 mm ne sera toléré en un point quelconque des raccordements entre les deux extrémités de tôle.

## 2.5.6. - CLAPETS/CARTOUCHES COUPE-FEU / PARE-FLAMMES

### Qualité

Ils devront être agréés par le C.S.T.B. Le choix de leurs caractéristiques de tenue au feu (pare-flamme ou coupe-feu) correspondra à la réglementation en vigueur.

Ils seront constitués de :

- 1 enveloppe en matériau CF ou PF de forte épaisseur, avec bride montage en gaines circulaires ou rectangulaires
- 1 ailette à double paroi galvanisée de 2 mm d'épaisseur, avec double isolation des deux parois
- 1 plaque d'isolant
- Des axes d'articulation et biellettes en acier inox, paliers en laiton
- 1 interrupteur de début et fin de course, sur armoire électrique
- 1 système de déclenchement par fusible thermique calibre 70°C
- 1 servomoteur de réarmement avec un indicateur de positions avec report de signalisation, commandé depuis l'armoire électrique et par la GTB (sur clapet non accessible)
- 1 bobine à émission

Toutes sujétions de raccordement et d'asservissement éventuel avec la centrale de détection incendie et le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie.

Ils ne devront pas être générateurs de bruit ou de vibrations incompatibles avec les niveaux sonores imposés (vitesse d'air inférieure ou égale à 10 m/s).

### Mise en œuvre

Si le volet coupe-feu ne peut pas être placé dans l'axe de la paroi coupe-feu, il conviendra de prévoir une reconstitution coupe-feu entre la paroi considérée et le volet coupe-feu. Le réarmement devra pouvoir s'effectuer sans outil spécial et le simple remplacement du fusible doit être facilité par la présence d'une porte de visite.

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

Leur mode de raccordement avec les gaines s'effectuera par emboîtement ou par brides avec mastic.

Leur emplacement devra être le plus accessible possible (hauteur, étroitesse, etc..).

## 2.5.7. - ORGANES DE REGLAGE DE DEBIT

### Réglage des bouches

Ils seront constitués par les registres de réglage incorporés aux bouches et grilles de soufflage ou de reprise, ou des registres à tôle perforé sur les réseaux.

A défaut le réglage de débit aux grilles ou sur le réseau se fera par l'interposition d'une tôle perforée dont le taux de perforation sera ajusté de manière à obtenir le débit demandé. L'interposition de cette tôle devra se faire le plus loin possible des bouches de soufflage et grilles de reprise de manière à ne pas entraîner d'augmentation du niveau sonore.

Quand des silencieux seront prévus en bout de réseau, ils seront placés entre l'organe de réglage et la grille ou bouche considérée.

### Réglage d'antenne

Le réglage d'antenne s'effectuera par registre à ailettes oscillantes. Les registres posséderont une manette de commande manuelle avec dispositif de blocage et indicateur d'ouverture gradué.

Les registres doivent être rigides et ne pas se déformer lors différences de pression importantes.

### 2.5.8. - PIEGES A SONS

Les pièges à sons seront constitués de baffles composés d'un cadre en acier galvanisé et d'un matériel d'absorption non hydrophile et résistant à l'érosion. Ils seront M0 et calculés et dimensionnés de manière à assurer le niveau sonore désiré.

### 2.5.9. - DIFFUSEURS ET GRILLES D'EXTRACTION DE TRAITEMENT D'AIR

#### Généralités

Les diffuseurs et grilles seront sélectionnées en tenant compte de :

- du niveau sonore désiré,
- de la portée nécessaire,
- d'une marge de sécurité sur les écarts de température maximum, indiqués par le constructeur.

L'ensemble des diffuseurs et des grilles seront munis de dispositifs de réglage stables, permettant d'assurer l'équilibrage de l'installation sans altérer le niveau sonore. Elles devront être facilement démontables et nettoyables sans modification du réglage d'origine.

En fin de chantier, il devra être procédé à un réglage général précis de l'ensemble des réseaux d'air, l'écart entre les débits théoriques et ceux mesurés aux bouches ne devra pas excéder 5 %.

Compte tenu de l'affectation des locaux, la vitesse résiduelle dans les zones d'occupation se situera entre 0.12 et 0.2 m/s.

Le mode de diffusion devra laisser apparaître dans la zone d'occupation une bonne régularité des températures. Les organes de réglage dans le cas de gaines à pression statique élevée seront suffisamment éloignés afin de ne pas perturber le niveau sonore des diffuseurs ou grilles.

En plus des critères déjà énoncés, leur sélection s'effectuera en fonction :

- des taux de brassage,
- de la hauteur de montage.

### 2.5.10. - DIFFUSEURS

#### Diffuseurs plafonniers

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

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

Les diffuseurs raccordés directement sur la gaine de distribution d'air comporteront des grilles égalisatrices afin de régulariser l'écoulement. Leur fixation sur la gaine s'effectuera à l'aide de vis cachées.

Ils devront être équipés d'organes de réglage facilement accessibles sans démontage et manœuvrable à l'aide d'outils simples (tournevis ...).

Ils seront fabriqués en aluminium ou en tôle d'acier avec revêtement époxy, le coloris sera au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### Diffuseurs linéaires

La portée minimale déterminera une zone à l'intérieur de laquelle il n'y aura aucun obstacle.

Ils seront fixés sur des plénums à partir d'une dérivation la gaine principale munie de damper de réglage. La longueur du plénum avec diffuseur n'excédera pas 1.6 mètre. Chaque ensemble comportera un piquage centralisé. La vitesse dans le plénum sera de 2 m/s.

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

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

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

Ils seront fabriqués en aluminium extrudé dont le coloris sera au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### Diffuseurs muraux

Ils seront du type à double déflexion.

Leur montage s'effectuera en paroi verticale, avec contre-cadre et fixation par vis ou clips. Un joint mousse sera prévu derrière le cadre. Chaque grille comportera (sauf exception) un damper de réglage à lamelles opposées.

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

Ils seront fabriqués en aluminium extrudé dont le coloris sera au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### Diffuseurs de type " Déplacement "

Chaque diffuseur comportera obligatoirement les équipements suivants :

- Organe de réglage de type registre
- Habillage jusqu'au plafond (en tôle dito diffuseur) sur gaine de raccordement si apparente.

Ils seront en tôle d'acier perforé avec revêtement d'une peinture époxy dont le coloris sera au choix de la maîtrise d'œuvre.

### 2.5.11. - GRILLES D'EXTRACTION

#### Grille de reprise

Les grilles de reprise seront en aluminium (dont le coloris sera au choix de la maîtrise d'œuvre) anodisé à ailettes fixes ou orientables, équipées de damper de réglage à fixer directement sur gaine ou plénum.

#### Bouches d'extraction

Elles devront être sélectionnées pour engendrer une forte perte de charge et satisfaire aux exigences du niveau sonore. Elles pourront être à débit fixe ou autoréglable en tôle acier émaillé avec revêtement époxy dont le coloris sera au choix de la maîtrise d'œuvre.

### 2.5.12. - GRILLES EXTERIEURES D'ENTREE D'AIR ET DE REJET

#### Qualité

Elles seront protégées par des grilles pare-pluie extérieures, et un grillage de protection anti-insectes, à mailles fines, en acier inoxydable ou alu. Le grillage devra être accessible pour nettoyage.

Les grilles d'entrée d'air neuf seront en aluminium avec ailettes pare-pluie.

La fixation de ces grilles s'effectuera au moyen d'un contre cadre à sceller dans le bâti. Toutes les grilles devront être démontables.

Dans le cas de site sensible à l'intrusion, l'arrière des grilles devront être équipées par le présent lot de grilles en fer forgé et sceller dans le bâti.

## 2.6. - Ventilation mécanique contrôlée

### 2.6.1. - CAISSON D'EXTRACTION D'AIR VMC

#### Qualité

Groupe moto-ventilateur en caisson constitué d'un ventilateur à action, à deux ouïes d'aspiration et une ouïe de refoulement, réalisé en tôle d'acier galvanisée et composé :

- Roues à aubes accrochantes, montée sur roulements à bille logés dans des bagues en caoutchouc.
- Moteur électrique monophasé ou triphasé suivant la taille du groupe.
- En prise directe sur l'axe
- Moteur piloté 0-10V par la GTB avec état Marche – Arrêt -Défaut
- Châssis reposant sur quatre supports anti vibratiles fixés sur glissières.
- Manchettes souples à l'aspiration et au refoulement.
- Ouverture par enlèvement d'un panneau latéral équipé de deux poignées de manutention.
- Déverrouillage du panneau par écrous, étanchéité par joint périphérique.
- Pieds supports percés pour fixation.
- Ouïe d'aspiration à chaque extrémité.
- Ouïe de refoulement en partie supérieure équipée d'un grillage de protection.
- Pattes de levage en partie supérieure pour la manutention.
- Orifice de prise de pression.
- Disjoncteur intégré assurant les fonctions marche/arrêt sécurité thermique et réarmement automatique en cas de coupure de courant.
- un dépressostat manque de débit placé sur le conduit et raccordé sur l'attente alarme par l'intermédiaire d'un relais temporisé de façon à supprimer les possibilités d'alarme intempestive.
- Evacuation des condensats en fond par canalisation avec raccordement sur chute EU avec siphon.

### Mise en œuvre

Le caisson posé au sol sera disposé sur une dalle support en béton si dalle béton ou plancher bois. Un matériau résilient de 5cm d'épaisseur sera incorporé entre la dalle et le sol.

Le caisson reposera sur des tampons anti-vibratiles.

#### 2.6.2. - GAINES CIRCULAIRES D'EXTRACTION D'AIR

##### Qualité (Galvanisé, Aluminium si extérieur ou évacuation fumées)

Les conduits sont du type spiralé rigide de section circulaire, conformes à la norme P 50 401 et fabriqués à partir de feuillard en acier galvanisé ou aluminium de qualité A5.

Nota : En cas de risque de condensation à l'intérieur ou à l'extérieur des conduits, ils seront calorifugés par un matelas de laine minérale d'épaisseur 25 mm et de revêtement extérieur M0.

Fixation par bandes de colle type isolcol de 10cm tous les 40cm et collage d'une bande autoadhésive pour assurer l'étanchéité des joints.

##### Mise en œuvre des conduits verticaux

Ces conduits sont inclus dans des gaines techniques servant également à la distribution verticale d'autres fluides et dont les parois sont coupe-feu.

L'équipement de chaque conduit comprend :

- - en partie basse : un tampon de ramonage accessible depuis la trappe de la gaine technique situé au niveau le plus bas.
- - en partie haute : un té souche acoustique de raccordement avec couvercle démontable pour ramonage et équipé d'un registre de réglage permettant l'équilibrage de l'installation et d'une prise de pression/débit avec bouchon obturateur.
- - dans les étages : un collecteur raccord d'étage avec piquage individuel pour chaque bouche avec manchon de raccordement et embout à collerette.

Les conduits verticaux sont de section constante circulaire sur toute hauteur. Ils sont reliés au réseau de terre, suivant les spécifications de la norme NFC15-100.

##### Mise en œuvre des conduits horizontaux

Les raccordements entre les conduits verticaux et le groupe d'extraction sont exécutés en conduit de section circulaire.

Les changements de section se font par cône d'augmentation.

Des tampons de ramonage sont placés aux extrémités des conduits, aux changements de direction et sur toutes parties rectilignes longues de plus de 10 m.

Des silencieux circulaires seront installés à l'aspiration du groupe d'extraction lorsqu'une atténuation s'imposera pour respecter les exigences demandées.

Les conduits sont fixés par des supports placés tous les 3 m et aux changements de direction.

### 2.6.3. - BOUCHES D'EXTRACTION ET ENTREES D'AIR

#### Bouches d'extraction plastique

Les bouches d'extraction d'air vicié seront de type autoréglable à forte perte de charge, elles se composent :

- Une face avant en plastique
- Un fût avec joint d'étanchéité
- Un élément de régulation constitué d'une membrane en silicone
- Un volet assurant l'obturation du débit additionnel et d'une cordelette permettant sa commande pour le modèle à débit variable.
- Une minuterie mécanique à commande par cordelette pour le modèle temporisé.
- Clapet pare-flammes ou coupe-feu ½h si nécessaire suivant avis bureau de contrôle.

Coloris au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### Bouches d'extraction métallique

Les bouches d'extraction d'air vicié seront équipées d'un module de gaine type autoréglable à forte perte de charge, elles se composent :

- Une face avant en tôle d'acier avec revêtement d'une peinture époxy.
- Un fût avec joint d'étanchéité.
- Un volet assurant l'obturation du débit additionnel et d'une cordelette permettant sa commande pour le modèle à débit variable.
- Clapet pare-flammes ou coupe-feu ½h si nécessaire suivant avis bureau de contrôle.

Coloris au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### Entrées d'air non acoustiques

Les entrées d'air neuf seront de type autoréglable, elles se composent :

- Un régulateur déflecteur avec volet polyester de réglage.
- Un auvent extérieur en plastique.
- Fixation par visserie inoxydable.

Coloris au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### Entrées d'air acoustiques

Les entrées d'air neuf seront de type autoréglable, elles se composent :

- - Un régulateur déflecteur avec volet polyester de réglage.
- - Un auvent extérieur en plastique.
- - Un capuchon acoustique de façade intérieur
- - Fixation par visserie inoxydable.

Coloris au choix de la maîtrise d'œuvre.

## 2.6.4. - GAINES D'EXTRACTION

### Gaines rectangulaires

Elles seront réalisées en tôle d'acier galvanisé, de type rectangulaire, assemblage par profilés genre METU ou techniquement équivalent.

Les ouvrages en tôles auront les épaisseurs suivantes :

- 8/10ème pour le plus grand côté < 600 mm
- 10/10ème 600 < le plus grand côté < 1 000 mm
- 12/10ème 1 000 < le plus grand côté < 1 600 mm
- 15/10ème au-dessus de 1 600 mm

Les conduits rectangulaires seront réalisés en gaine standard, à agrafage en lock-former, et assemblage par accessoires façonnés. Les coudes seront réalisés avec un rayon inférieur ou égal à 100 mm minimum. La vitesse de l'air dans les gaines garantira un écoulement silencieux.

Les tracés des gaines et leurs dimensions seront définis afin d'obtenir un maximum d'équilibrage du réseau. Sauf empêchement, toutes les transformations devront être réalisées pour avoir un minimum de pertes de charge au passage de l'air. Des tresses équipotentielle reliant les tronçons seront posées.

Le taux de fuite admissible sur l'ensemble des réseaux ne devra pas excéder 3 %.

L'accrochage des gaines sera réalisé à l'aide de supports élastiques. L'espacement des supports sera fonction des sections de gaines, de manière à éviter toute flèche au réseau.

Les joints seront espacés de 2.40 m jusqu'à 500 mm de côté et de 1.20 au-dessus. Sauf impossibilité manifeste la plus grande largeur n'excédera pas 2 fois la plus petite.

Les gaines comporteront des trappes d'accès en nombre suffisant pour permettre le nettoyage et la désinfection à l'intérieur.

### Mise en Œuvre

Toutes les précautions seront prises pour que les gaines ne transmettent pas les sons d'un local à un autre.

Elles devront comporter des raidisseurs quand la plus grande des dimensions d'une section sera supérieure à 4 fois la plus petite.

Toutes les gaines seront supportées à intervalle maximal de 2.5 m par collier interdisant toute déformation.

La suspension des gaines rectangulaires sera réalisée par plots anti vibratiles montés sur deux tiges filetées de diam. 8 mm (tout galvanisé ou recouvert d'une couche d'époxy). Un joint antivibratil sera interposé entre la gaine et le fer dans le cas des réseaux cylindriques.

Les gaines seront raccrochées dans la mesure du possible, aux poutres du gros œuvre. Les trous des supports pourront être éventuellement réservés. Les gaines verticales seront accrochées aux dispositifs spéciaux prévus à cet effet. Les conduits seront conçus et disposés de manière à faciliter leur nettoyage et démontage éventuel. Les bouches seront raccordées aux gaines par des manchettes en tôle.



## 2.7. - Sanitaire

### Mise en œuvre

Une attention particulière sera apportée à la pose des appareils (résistance au poids, à l'arrachement)

Les fixations seront scellées dans les banchés, parpaings ou briques et seront les suivantes :

- Lavabo par consoles scellées
- Receveur de douche par encastrement
- Evier par maintien sur meuble avec pattes de fixation murale.
- WC par vis à tête cachée et mastic d'étanchéité.
- Urinoir par consoles scellées

Un joint d'étanchéité sera interposé entre l'appareil et le mur de support (joint silicone), cette opération sera réalisée en deux phases :

- Un premier joint à la pose de l'appareil.
- Un deuxième joint après le passage du carreleur.

## 2.8. - Matériaux coupe-feu pour traverser de parois

Conformément à l'arrêté du 25 juin 1980 modifié et complété par l'arrêté du 19 novembre 2001, article CH32, paragraphe 7 et CH 42 paragraphe 2, l'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge le calfeutrement coupe-feu des baies et trémies afin de restituer le degré de résistance au feu initial.

Les produits mis en œuvre devront être testés selon l'arrêté du 3 Août 1999 et munis d'un PROCES VERBAL de classement en cours de validité (article 28).

Le choix des solutions sera adapté aux types de trémies, à la nature des traversants, aux configurations décrites dans le procès-verbal de classement, à savoir :

- Mousse coupe-feu intumescence HILTI type CP620 ou équivalent pour les calfeutrements des petites et moyennes trémies en dalle ou en voile
- Mortier coupe-feu pour des calfeutrements définitifs en dalle ou en voile
- Sac coupe-feu pour les calfeutrements évolutifs en voile
- Bouchon coupe-feu pour les calfeutrements évolutifs en dalle ou en voile
- Brique coupe-feu pour les calfeutrements évolutifs en dalle ou en voile
- Panneaux laine de roche pour les calfeutrements définitifs en voile

L'entreprise devra présenter un dossier complet des solutions appliquées avec les Procès-Verbal de classement en cours de validité et identifier tous les calfeutrements en place par une étiquette indiquant le type de produit posé.

## 2.9. - Electricité : se référer à l'article 3.1.2.

### 2.9.1. - ARMOIRES ELECTRIQUES

L'installation électrique sera réalisée conformément aux normes et règlements en vigueur.

L'armoire électrique sera de type monobloc, étanche IP55 et résistante aux chocs IK07. Elle sera en tôle d'acier électro-zinguée d'épaisseur 10/10ème avec revêtement intérieur/extérieur : anti-corrosion, poudre époxy polyester, polymérisée à chaud. Elle comportera une réserve de place de 20% y compris modules de régulation. Protection commande et signalisation de l'appareillage.

Chaque appareil doit être protégé et commandé individuellement depuis la façade de l'armoire. Tous les organes spécifiques à une commande ou protection (ipsotherm, temporisation, etc..) viennent en plus de l'appareillage ci-dessous énoncé :

### 2.9.2. - EQUIPEMENT RECEPTEUR ROTATIF (MOTEUR)

Un discontacteur magnétothermique à commande par bouton poussoir et possédant des contacts auxiliaires d'auto-alimentation et de signalisation soit par boîte à bouton poussoir à contact maintenu dans le cas où il est nécessaire d'assurer la remise en route automatique après interruption du courant.

Dans les deux cas le discontacteur sera muni de contacts auxiliaires supplémentaires.

- Un compteur horaire pour les moteurs d'une puissance > à 4 KW
- Un voyant marche ou sous tension de couleur verte
- Un voyant défaut ou discordance de couleur rouge
- Une commande locale avec commutateur marche/arrêt lorsque l'armoire ne se trouve pas dans le même local que l'appareil desservi.

### 2.9.3. - EQUIPEMENT RECEPTEUR STATIQUE

Même lorsque les appareils possèdent une protection intégrée, ils devront être munis des prescriptions suivantes :

- Un Disjoncteur Phase Neutre avec contact de prévoyance
- Un contacteur possédant des contacts auxiliaires
- Un compteur horaire pour les appareils d'une puissance > à 4 KW (à l'exception des résistances électriques de réchauffage et des appareils avec tableau de bord incluant un compteur horaire)
- Un voyant marche ou sous-tension de couleur verte
- Un voyant défaut ou discordance de couleur rouge

### 2.9.4. - RACCORDEMENTS DES APPAREILS

Tous les raccordements seront effectués en câbles de la série FR-N1 X1G1 de section appropriée. Ces câbles seront fixés sur un chemin de câble de type panier PVC en piscine et acier galva pour tout autre bâtiment, attachés au moyen d'attaches plastiques, et fourreautés sous tubes IRO dans les parties sensibles aux chocs.

Tous les supports devront être exécutés en acier et les parties sectionnées, traitées contre la corrosion. Les colliers devront être munis de rondelles plates. Les entrées de câbles aux armoires ainsi que sur chaque appareil seront réalisées par presse étoupe laiton et réducteurs ou amplificateurs laiton, si nécessaire (des essais de tenue seront faits lors de la mise en route).

L'ensemble des parties métalliques devra être mise à la terre conformément à la réglementation.

Chaque câble sera repéré à ses deux extrémités au moyen d'étiquettes laiton avec repères par chiffres frappés.

Chaque conducteur de câble sera repéré à ses deux extrémités au moyen de sterling. Il sera établi un plan de repères des câbles, ainsi que la destination de chacun.

Chaque armoire sera obligatoirement munie d'un plan de câblage (Rappel) et d'un plan de distribution de puissance.

#### 2.9.5. - LIAISONS EQUIPOTENTIELLES, MISE A LA TERRE

Toutes les canalisations, réseaux de gaines/tuyauteries et appareils seront reliés équipotentiellement et mis à la terre par le présent lot.

#### 2.10. - Protection des installations en cours de chantier

Les installations seront efficacement protégées par l'Entrepreneur. Dans les cas contraires, les dégradations consécutives aux travaux seront réparées à ses frais. En particulier, il veillera à ce qu'aucun corps étranger ne puisse s'introduire dans les tuyauteries en cours de pose.

#### 2.11. - Nettoyage et désinfection des réseaux

L'ensemble des réseaux devront être nettoyés à l'eau propre, désinfectés et rincés par le présent lot. Une analyse de l'eau à la charge du présent lot, depuis un puisage quelconque dans le circuit, pourra être exigée par la maîtrise d'œuvre.

La désinfection des conduites d'eau potable sera réalisée conformément aux prescriptions des services d'hygiène (ARS).

En outre, l'entreprise aura à sa charge le nettoyage de l'intérieur des bassins avant la remise en eau.

#### 2.12. - Repérage et étiquetage

Le titulaire du présent lot devra le repérage des tuyauteries au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles (NF 08.100). Les vannes seront repérées au moyen d'une plaque indicatrice en matière inaltérable indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit. Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront collées aux tuyauteries et vannes, avec indication des sens. Les numéros de repérage seront reportés sur les plans et schémas.

#### 2.13. - Traitement antirouille

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés et notamment les canalisations, colliers, gaines, enveloppes diverses devront subir un traitement antirouille, soit chez le constructeur, soit sur le chantier avant pose ou immédiatement après (deux couches de peinture antirouille de couleur différentes), qu'elles doivent ou non être calorifugées.

## 2.14. - Traitement acoustique

Le niveau de puissance des équipements sera adapté aux objectifs acoustiques et les mesures de protection adéquates seront mise en œuvre (Traitements de correction acoustique, capotage, etc.)

- Les réseaux devront circuler principalement en circulation communes et la desserte des locaux sera assurée individuellement (pas de traversée de réseau CVC entre locaux) ;
- Les bouches d'insufflation et d'extraction devront permettre de respecter les niveaux de bruit d'équipements définis aux paragraphes ci avant ;
- Des silencieux primaires et secondaires devront être installés au soufflage, comme à la reprise des centrales, ventilateurs, armoires, caissons. Les silencieux primaires seront situés le plus près possible du ventilateur en prenant garde que la distance ventilateur/silencieux soit compatible avec un écoulement aérodynamique non turbulent.
- Des manchettes acoustiques souples de type Phoni-flex, Viny-phon ou équivalent, seront mises en œuvre sur une longueur d'au moins 1000 mm avant chaque bouche d'insufflation ou d'extraction VMC, avant chaque piquage sur le réseau principal, et avant/après chaque registre ;
- Les caissons recevront un traitement antivibratoire adapté pour garantir un taux de filtrage des vibrations d'au moins 95% pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil :
  - Par traitement fourni par le fabricant du matériel à installer ;
  - Par suspension rapportée (Plots, suspentes antivibratiles, etc.) ;
  - Par massif d'inertie sur résilient acoustique, dimensionnés en conséquence ;
- On favorisera des enchainements de coudes à 45° plutôt que des coudes brutaux à 90° et des réductions progressives plutôt que des réductions brutales afin limiter les turbulences et des régénérations éventuelles ;
- Toutes les gaines horizontales et verticales seront fixées par l'intermédiaire de colliers antivibratiles ou supportées avec interposition d'un matériau élastique ;
- Toutes les traversées des parois lourdes s'effectueront dans un fourreau souple épaisseur 32 mm de type insultube avec enveloppe PVC ou tôle fine ;
- La traversée des parois légères et des doublages sont traitées de manière à éviter toute solidarisation de cloisons doubles avec interposition d'un matériau élastique type GAINOJAC de SOMECA ou équivalent
- La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements devra respecter l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants.
- L'orientation des registres sera réglée minutieusement en fin de chantier pour s'affranchir de problèmes de régénération de bruit particuliers.
- Les supports et les fourreaux de toute tuyauterie doivent comporter une bague en matériau résilient, placée entre la tuyauterie et le support.
- Tous les contacts d'appareils avec la structure du bâtiment ou leur support doivent être assurés par des matériaux résilients.
- Les scellements dans des parois traitées phoniquement ou susceptibles de l'être sont interdits.

### 3. - DESCRIPTION DES OUVRAGES

#### 3.1. - OBJET

Ce projet comprend l'aménagement de divers locaux du RdJ avec la création de BOX en ambulatoire de Radiothérapie Interne Vectorisée au sein du bâtiment Copernic sur le site Port Royal,

#### 3.2. - PRESENTATION DU PROJET

##### 3.2.1. - GENERALITE

Ce document présentera les éléments relatifs aux domaines suivants :

- CHAUFFAGE
- CLIMATISATION / RAFRAICHISSEMENT
- VENTILATION DE CONFORT/ TRAITEMENT DE L'AIR
- PLOMBERIE
- SANITAIRE
- DISTRIBUTION ET INSTALLATIONS DE DECROISSANCE POUR EAUX USEES RADIOACTIVES
- REGULATION / GTC associée aux installations ci-avant
- ELECTRICITE associée aux installations ci-avant

##### 3.2.2. - INSTALLATION DE CHANTIER

L'entrepreneur devra les installations de chantier conforme au CCAP et au P.G.C et en particulier :

###### Base de vie

- Sans objet

###### Zone chantier

- Sans objet

##### 3.2.3. - SPECIFICITES RELATIVES AUX TRAVAUX SUR DES INSTALLATIONS RADIOACTIVES

Le personnel technique de l'entreprise qui réalisera l'installation et qui sera en charge du SAV et de la maintenance durant la période de garantie devra être du personnel habilité à travailler en zone réglementée (risque d'exposition aux rayonnements et risque de contamination radioactive) avec :

- Du personnel classé (A ou B)
- Un suivi médical renforcé par le service de santé au travail de l'entreprise
- Un suivi de la dosimétrie individuelle
- Du personnel formé à la radioprotection des travailleurs

### 3.2.4. - ETUDES ET DOCUMENTS PREPARATOIRES

---

L'entrepreneur devra les prestations suivantes :

- Prescriptions du coordonnateur SPS
- Etudes, plans à la charge du présent lot :
  - Exécution
  - Chantier
  - Synthèse
- Notes de calcul
- Etudes thermiques
- Repérages et relevés :
  - Tous les réseaux et ouvrages dans les zones d'intervention du projet
  - Tous les réseaux et installations existantes
- Fourniture des documents nécessaires à l'avancement du chantier :
  - Plans de réservation au lot gros œuvre 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
  - Plans de descente de charge au lot gros œuvre/Charpente métal 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
  - Plans de réservation toiture au lot Charpente métal et étanchéité 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
  - Plans d'attente en sol au lot gros œuvre 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
  - Plans d'attente électrique au lot électricité 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier
  - Bilan de puissance électrique au lot électricité 15 jours après l'OS de démarrage de la préparation de chantier

Les procédures de consignation et de déconsignation devront être mises en œuvre pour garantir la sécurité de tous les intervenants. De plus, les DICT et les plans des réseaux enterrés seront demandés et effectués avant le démarrage des travaux.

### 3.2.5. - TRAVAUX EN COURS DE CHANTIER

---

L'entrepreneur devra les prestations suivantes :

- Percements et rebouchages :
  - Pour un seul lot technique : réalisés par et à charge du lot technique demandeur
  - Communs à plusieurs lots : réalisés par et à charge des lots concernés (répartition à part égale)
- Dépose, isolement et évacuation (inclus tous frais de décharge ou dépollution) de toutes les installations techniques existantes et non conservées en rapport avec le présent lot, stockages en lieu sous la responsabilité du présent lot pour les installations ou équipements réemployés Le titulaire du présent lot devra également le rebouchage de tous les percements laissés libre.
- Toutes sujétions de pénétrations et fourreaux de réservations pour passage des réseaux extérieurs vers l'intérieur du bâtiment
- Toutes sujétions de raccordements laissés en attente par les autres lots
- Les attentes vannées au droit des différents équipements des différents lots et ceux fournis par la maîtrise d'ouvrage
- Lors des interventions hors zone de travaux, la dépose repose des faux plafonds sera à la charge du présent lot et en cas de détérioration, l'entreprise aura à sa charge le remplacement à neuf
- Toutes les sujétions de travaux provisoires suite aux phasages et pour la continuité de service des installations et équipements techniques.
- Toutes suggestions de grutage des équipements techniques y compris toutes suggestions de reprise d'étanchéité existante
- Toutes suggestions de mise en œuvre et de reprise d'étanchéité pour la mise en place de crosses de sortie de tube plomberie, hydraulique ou câble électrique en toiture terrasse.
- Dans le cas de descentes EP intérieure le présent aura toutes suggestion de raccordement provisoire en phase chantier.

LE PRESENT LOT DEVRA TOUTES SUGGESTIONS DE DEVOIEMENT ET DE RACCORDEMENT POUR ASSURER LA CONTINUITE DE SERVICE DES DIFFERENTES ZONES ALIMENTEES.

### 3.2.6. - TRAVAUX DE PRECHAUFFAGE / DESHUMIDIFICATION

---

Sans objet

### 3.2.7. - DEPOSES PRELIMINAIRES

---

Suivant les travaux et le phasage, le présent lot devra en travaux préliminaires, la dépose, (Dévoiement si les installations restent en service et sont conservées), isolement et évacuation de toutes les installations de fluides (Plomberie, sanitaires, ventilation, chauffage, climatisation, GTC Electricité CVC).

Le titulaire du présent lot devra préalablement avoir repéré les tenants et les aboutissants des réseaux de plomberie ventilation, chauffage, EG existants de manière à déposer les réseaux non conservés.

La dépose inclus l'isolement et l'évacuation (tous frais de décharge ou dépollution) de toutes les installations techniques existantes et non conservées en rapport avec le présent lot, stockages en lieu sous la responsabilité du présent lot pour les installations ou équipements réemployés

LE TITULAIRE DU PRESENT LOT DEVRA EGALEMENT LE REBOUCHAGE DE TOUS LES PERCEMENTS LAISSES LIBRE.

### 3.2.8. - FIN DE CHANTIER

---

L'entrepreneur devra en fin de chantier, les prestations suivantes :

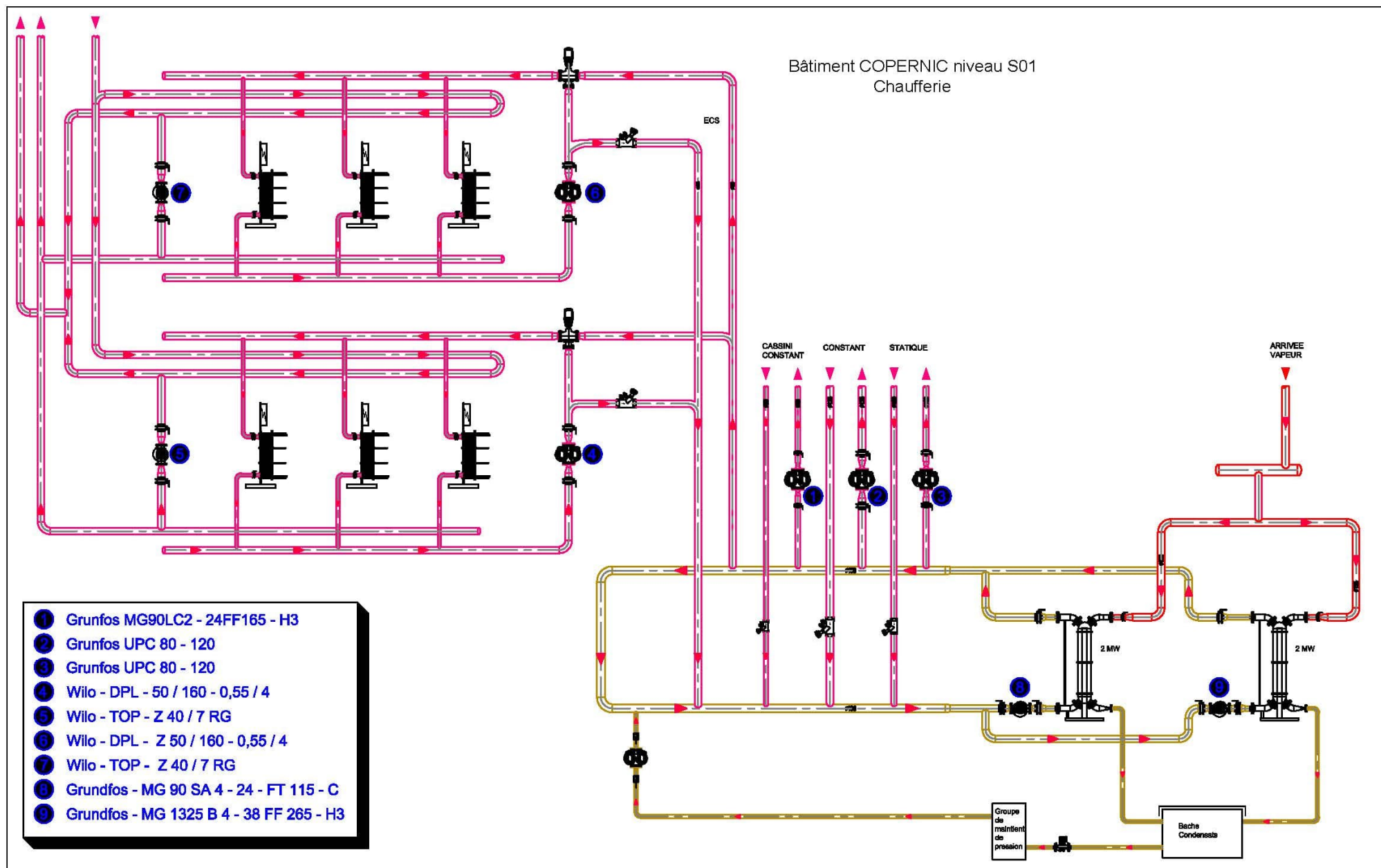
- Toutes sujétions pour lever des réserves du rapport du bureau de contrôle
- Certificats de conformité de ses installations inclus toutes sujétions de frais inhérents : bureau de contrôle, organismes réglementaires, ...
- Toutes les sujétions de formation, Dossiers des Ouvrages et Exécutés (D.O.E.) et du Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage (D.I.U.O.)
- Toutes les opérations d'essais, nettoyages, désinfections et remises en état suite à la réalisation de ses travaux

## 3.3. - PRODUCTION & PANOPLIES CHAUFFAGE / CLIMATISATION

### 3.3.1. - ORIGINE CHAUFFAGE

---

Le présent lot débutera ses prestations dans le local sous-station au sous-sol, suivant le schéma de principe existant ci-après :





### 3.3.2. - ORIGINE CLIMATISATION

---

#### SANS OBJET

L'installation de froid existante dans le local froid (« Air conditionné ») au sous-sol, n'est pas en capacité de fournir en froid les futurs besoins pour la zone restructurée.  
Les besoins en froid seront assurés par une installation à détente directe.

### 3.3.3. - GENERALITE / ORIGINE CHAUFFAGE/CLIMATISATION

---

Le chauffage le rafraichissement des locaux des zones restructurées du projet sont assurés actuellement par des UTA et des installations de traitement d'air alimentées par des circuits en faux-plafond du RdC Bas et plafond du sous-sol

Suivant plan les différentes zones restructurées seront chauffées et rafraichies :

- Par les CTA double flux pour de renouvellement d'air.
- Des radiateurs existants
- Des UTA à détente directe

### 3.3.1. - PRINCIPE DE DISTRIBUTION CHAUFFAGE

---

Pour la zone restructurée, suivant plan, il sera prévu :

- la dépose des radiateurs existants avec bouchonage des réseaux chauffage au niveau de chaque colonne
- le raccordement sur la batterie de la CTA DF

La distribution sera réalisée jusqu'à la CTA mise en place au sous-sol en cheminant en plafond du niveau.

### 3.3.2. - PRINCIPE DE DISTRIBUTION EAU GLACEE

---

#### SANS OBJET

## 3.4. - RESEAUX DE DISTRIBUTION EAU CHAUDE

### 3.4.1. - PRESCRIPTIONS GENERALES

### 3.4.2. - CIRCUITS DE DISTRIBUTION

---

En sous-station existante, il sera prévu la création d'un circuit à température constante (80/60°) pour la Centrale Traitement d'Air DF

Ce circuit comprendra les équipements minimums suivant :

- Pompe double marque GRUNDFOSS a variation de vitesse ou techniquement équivalent
- Prise de pression amont/aval avec manomètre
- Clapet anti-retour
- Vanne d'isolement
- Vanne de réglage à lecture électronique
- Thermomètre à colonne de liquide sur départ et retour chauffage
- Vannes de vidange
- Compteur d'énergie communicant

En sous-station ce nouveau réseau aura pour origine un piquage Aller et Retour sur la bouteille casse pression existante

La pompe devra être dimensionnée dans le cadre des études d'exécution.

#### 3.4.2.1. - CANALISATIONS

Les tuyauteries seront en tubes acier tarif III y compris soudures, coudes, tés ainsi que tous ingrédients. Elles seront posées et fixées par colliers avec garniture de marque MUPRO ou techniquement équivalent. Elles seront peintes de deux couches antirouille et calorifugées :

- Isolation de type classe 4 sur tous les réseaux chauffage hors volume chauffée.
- Isolation de type classe 3 sur tous les réseaux chauffage en volume chauffée.

Type de calorifuge

##### Eau glacée

- *Sans Objet*

##### Chauffage

- *En LT =>* Coquille .de laine de roche avec revêtement de finition PVC NF Me
- *Piquage terminaux (intérieur) =>* Mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique avec Pare-vapeur intégré de marque armacell type armaflex ou techniquement équivalent
- *En encastrée =>* Les réseaux encastrés seront placés sous fourreaux avec 30% de vide minimum.

Les alimentations en encastré dans les doublages seront en tube multicouche sous gaine à garantie décennale, raccordé avec raccord à sertir conformément aux prescriptions spécifiques, de marque Uponor type Uni Pipe PLUS pour chauffage

Ces prescriptions sont décrites dans le chapitre « Spécification Techniques Particulières ». Il est tout de même, en complément, à noter les éléments suivants :

Des précautions doivent être prises pour le stockage des canalisations :

- Les canalisations doivent arriver sur le chantier avec des bouchons d'extrémité
- Les bouchons doivent être maintenus en place tant que les canalisations ne sont pas utilisées
- Le stockage doit se faire dans un local propre et sec (en particulier, pas de stockage en vide sanitaire)
- Le stockage ne doit pas se faire en contact direct avec le sol (stockage sur des palettes propres ou sur des tréteaux)

Le présent lot devra l'alimentation en eau chaude de la CTA.

Toutes les vannes d'isolement et de réglages devront être facilement accessibles.

Toutes les sujétions de coupure, vidange, remise en service et rééquilibrage des réseaux pour effectuer les différents raccordements seront à la charge du présent lot.

#### 3.4.2.2. - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES RESEAUX

L'ensemble des réseaux devront être nettoyés à l'eau propre, désinfectés et rincés par le présent lot.

#### 3.4.2.3. - REPERAGE ET ETIQUETAGE

Le titulaire du présent lot devra le repérage des tuyauteries au moyen de bandes aux couleurs conventionnelles (NF 08.100). Les vannes seront repérées au moyen d'une plaque indicatrice en matière inaltérable indiquant le numéro de la vanne ou de l'appareil, sa fonction et la nature du circuit. Les étiquettes et plaques en matière inaltérable seront collées aux tuyauteries et vannes, avec indication des sens. Les numéros de repérage seront reportés sur les plans et schémas.

### 3.5. - EMETTEURS DE CHALEUR

#### 3.5.1. - RADIATEUR

---

##### SANS OBJET

Pour la zone restructurée, il sera prévu la dépose des radiateurs existants avec bouchonage des réseaux chauffage au niveau de chaque colonne

#### 3.5.2. - BATTERIE CHAUDE CTA

---

Voir § "Ventilation"

### 3.6. - CHAUFFAGE/ RAFRAICHISSEMENT DES LOCAUX PAR SYSTEMEVRV

#### 3.6.1. - PRINCIPE

---

Suivant plan, le chauffage ou le rafraîchissement des locaux sera assuré par un système de pompe à chaleur réversible à condensation par air (chaud ou froid) à détente directe. Le système installé sera à Débit de Réfrigérant Variable (VRV/D.R.V) à 2 tubes. Il sera de marque DAIKIN, MITSUBISHI ou techniquement équivalent.

L'Unités Extérieure permettra un paramétrage du fonctionnement en mode chauffage de façon à privilégier la puissance fournie par basse température pour les régions froides (priorité puissance) ou de façon à optimiser les économies d'énergies pour les régions tempérées (priorité COP).

Afin de faciliter la mise en œuvre, les unités intérieures seront obligatoirement raccordées au réseau frigorifique par des Tés frigorifiques fournis par le constructeur.

Le fluide frigorigène utilisé dans l'installation sera du R32.

#### 3.6.2. - UNITE EXTERIEURE

---

L'unité extérieure sera de type à condensation par air installées à l'extérieur dans la coursive.

Les appareils seront traités contre la corrosion, assemblés, préchargés en fluide R410A et testés frigorifiquement et électriquement, individuellement en usine.

Le système pourra démarrer même dans le cas où une seule unité intérieure est en demande.

Encombrement réduit, aspiration de l'air en face arrière et latérale permettant d'accoler les unités extérieures.

Passage possible dans une porte standard.

Les groupes DRV pourront être composés de 2 modules standards raccordés entre eux par un kit de jumelage frigorifique du fabricant.

Les groupes reposeront sur des supports en caoutchouc anti vibratile

Chaque unité sera composée de :

- Un compresseur hermétique type Scroll à régulation Inverter à faible intensité de démarrage avec contrôle électronique du préchauffage du moteur.
- Un échangeur sous refroidisseur breveté améliorant le cycle thermodynamique.
- Une régulation de puissance Inverter par variation de fréquence par pas de 1 Hz
- Une plage de régulation afin de s'adapter aux besoins spécifiques de chacune des unités intérieures
- Une régulation permettant le fonctionnement en chauffage continu en standard sur tous les modèles et configurable par switch lors de la mise en service.
- Une régulation permettant le contrôle de la température d'évaporation pour réduire la consommation.
- Un échangeur thermique à charge variable et traité contre la corrosion
- Un séparateur d'huile haute efficacité.
- D'un ensemble de sécurités températures et pressions internes et externes
- D'un ventilateur à régulation Inverter type hélicoïde à haut rendement, pression disponible réglable jusqu'à 60 Pa.
- Des contacts secs d'entrées et de sorties pour le Marche/Arrêt, Bascule été/hiver, Bascule en mode silence (mode nuit), report défaut, raccordement d'une horloge...
- Ensemble de cartes de régulation électronique communicante permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement et disposant d'un protocole compatible au raccordement d'une GTB
- Prises de pression, vannes d'arrêt et raccords frigorifiques à braser pour assurer une parfaite étanchéité du circuit.

Pour les groupes extérieurs composés de 2 modules :

- Une fonction secours qui permettra à l'utilisateur, en cas de dysfonctionnement sur l'un des modules de l'unité extérieure, d'activer la marche des autres modules afin d'assurer un fonctionnement minimum du système le temps du dépannage.
- Une gestion électronique des temps de fonctionnement des compresseurs permettra la rotation automatique d'un module à l'autre pour augmenter la durée de vie du système.

Les unités intérieures connectées à l'unité extérieure devront représenter un taux de connexion compris entre 50 à 130 % de la puissance nominale de l'unité extérieure. Les coefficients de correction de puissance devront être pris en compte par l'entreprise pour les taux de connexion supérieurs à 100%.

### 3.6.2.1. - LIAISONS FRIGORIFIQUES

Chaque unité extérieure sera raccordée aux unités intérieures correspondantes par 3 liaisons frigorifiques adaptées, et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 19 mm minimum.

Les raccords seront de qualité frigorifique et de type « T », brasés (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote. Les autres raccords (Y, piquage ou raccords spéciaux) ne seront pas tolérés sur l'installation.

Les liaisons frigorifiques seront en cuivre de qualité frigorifique, cintrables, brasées (brasure à 15% d'argent maximum) sous flux d'azote et isolées séparément par un isolant d'épaisseur 19 mm minimum. Les liaisons frigorifiques chemineront sur chemin de câbles capoté en aluminium laqué (Palette RAL se rapprochant au maximum de la façade) pour les parties extérieures, sous chemin de câble en acier galvanisé pour les parties non visibles (faux plafonds, gaines techniques,...) et sous goulottes pour les parties apparentes intérieures.

La correction de puissance en fonction de la longueur de liaison sera vérifiée par l'entreprise.

Un schéma métré précis de l'installation (obligatoire) sera effectué (longueur de chaque diamètre) afin de calculer l'appoint de charge frigorifique éventuel et de vérifier le respect des données du constructeur.

Aucun piège à huile ne sera toléré sur l'installation

Les liaisons frigorifiques devront être contrôlées et testées une fois l'ensemble des unités raccordées. Cette vérification sera faite par mise sous pression d'azote à 48 bars minimum pendant 24 heures au moins suivant Respect des normes en cours. Durant cette opération les vannes de l'unité extérieures seront tenues fermées. Seulement après cette épreuve, le contrôle d'étanchéité et le tirage au vide pourront être effectués dans les règles de l'art et le respect de la réglementation en vigueur (une attestation de maintien du vide d'au minimum 24h sera à fournir).

L'appoint de réfrigérant devra être effectué sous contrôle du fabricant ou par l'entreprise dans le cas d'une accréditation du constructeur.

L'assistance à la mise en service finale des installations sera effectuée par le fabricant ou toute autre personne mandatée par elle.

NOTA : Pour la mise en place des réseaux dans les bureaux existants, le présent aura à sa charge les dépose et reposes des faux-plafonds existants.

### 3.6.2.2. - LIAISONS ELECTRIQUES

L'unité extérieure sera alimentée en 230V + Neutre + Terre, depuis attente du lot ELECTRICITE au droit de l'appareil.

Les unités intérieures seront alimentées indépendamment de l'unité extérieure en monophasé 230 V + Neutre + Terre depuis attente du lot ELECTRICITE au droit de chaque appareil.

Le raccordement des unités sera réalisé par l'Entreprise, y compris protections nécessaires et adaptées.

Chaque groupe sera équipé d'une coupure de proximité prévue par le présent lot.

A charge du présent lot, la communication entre le groupe extérieur et ses unités intérieures qui sera assurée par une liaison bus non polarisé reliant le groupe extérieur à chacune de ses unités intérieures. Ce câble bus devra être obligatoirement blindé avec tresse métallique, de section 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> minimum. Les liaisons bus non polarisées (maximum L=500m) pourront être réalisées en série, en parallèle ou en pieuvre.

L'arrêt ou la mise hors tension d'une unité intérieure avec un défaut lié à cette seule unité intérieure, ne pourra affecter le fonctionnement des autres unités intérieures du système.

Elles devront en tous points être compatibles avec les unités extérieures.

### 3.6.2.3. - UNITES INTERIEURES

Les unités intérieures seront équipées d'une régulation PID agissant directement sur un détendeur électronique muni d'un moteur pas à pas. Cette régulation sera communicante permettant la visualisation des paramètres de fonctionnement et disposant d'un protocole compatible au raccordement de la GTC du site.

Les unités devront pouvoir être isolées électriquement sans interférer sur le fonctionnement des autres unités, et seront laissées hors tension jusqu'à la mise en service.

Les unités intérieures seront exclusivement de type et modèle suivant définition des plans :

- Type 1 : Cassettes 4 voies 600×600mm encastrée en faux plafond. Il sera disposé autant de cassette nécessaire en 600×600mm pour satisfaire aux besoins du dimensionnement attendu. (Modèle FX2Q--A)

L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- La façade s'intégrera parfaitement à la place d'une dalle 600x600 sans débordement et permettra ainsi l'implantation d'équipements annexes (luminaire, hautparleur, ...) sur les dalles environnantes
- Fonctionnement silencieux 30 / 34 / 39 dBA, selon vitesse.
- Sonde de présence
- 3 vitesses d'air réglables par la télécommande
- Pompe de relevage intégrée
- 4 volets motorisés individuellement permettant de verrouiller individuellement les positions
- Façade de coloris blanc
- Fermeture automatique des volets à l'arrêt.
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur.
- Capteur détecte la position, le nombre de personnes présentes

- Type 2 : Mural (Modèle FXAQ15A)

L'unité intérieure devra en outre respecter les caractéristiques techniques suivantes :

- Fonctionnement silencieux 30 / 34 / 39 dBA, selon vitesse
- 3 vitesses d'air réglables par la télécommande
- Pompe de relevage intégrée
- Redémarrage automatique après une coupure de secteur
- Sonde de présence

NOTA : Pour la mise en place des cassettes dans les bureaux existants, le présent aura à sa charge les dépose et reposes des faux-plafonds existants.

### 3.6.2.4. - CONDENSATS

Raccordement des évacuations condensats des unités intérieures (Gravitaire : tube PVC M1 de Ø 32 mm en horizontal et de Ø 40 mm pour les chutes verticales / Relevé : tube souple en polyéthylène armé M1 de Ø 16 mm) sur les chutes Eaux Usées du Lot PLOMBERIE.

Les raccordements sur les eaux usées seront équipés de clapet anti-retour et de siphon à garde d'eau de 50mm. Aucun réseau ne sera apparent ils chemineront dans les cloisons ou gaine technique pour se rejeter en sol.

NOTA : Pour la mise en place des réseaux dans les bureaux existants, le présent aura à sa charge les dépose et reposes des faux-plafonds existants.

### 3.6.2.5. - COMMANDES ET REGULATION

Les unités intérieures seront pilotées par une télécommande filaire encastrée ayant les fonctions suivantes :

- Marche / Arrêt
- Réglage de la température
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Programmation horaire hebdomadaire
- Limitation de la plage de température (mode chaud et froid)
- Abaissement de température
- Affichage Multi-langues
- Verrouillage des touches
- Verrouillage des plages de température (action seulement sur le mode froid ou chaud et action sur le delta de +/- 1 à 1,5)
- Affichage des codes défauts
- Sonde de température ambiante intégrée
- Asservissement sur contact de position des ouvrants extérieurs
- Mode permettant d'atteindre rapidement le point de consigne de la pièce.
- Fonction autodiagnostic, indiquant les défauts et dysfonctionnements des unités
- Connexion en Bluetooth compatible iOS et Android.

La liaison filaire entre la télécommande et l'unité intérieure est à la charge exclusive du présent lot y compris toutes sujétions de fourreaux encastrés.

Une commande centralisée par tablette tactile sera disposée dans le local au choix de la MOA et alimenté en monophasé 220 V + Neutre + Terre à la charge du présent lot.

- Marche / Arrêt individuel des unités intérieures
- Réglage de la température par pas de 0.5°C
- Réglage de la vitesse de ventilation
- Réglage de la direction du flux d'air (pour les climatiseurs équipés de volet)
- Réglage du mode de fonctionnement (Chauffage, rafraîchissement, ventilation, fonction, test, automatique, déshumidification)
- Contrôle de la température de chaque local
- Réglage d'une ou plusieurs programmations horaires pour chaque climatiseur
- Verrouillage de certains paramètres sur les télécommandes locales (Marche/Arrêt, mode, température)
- Affichage des codes erreurs et de leurs descriptifs
- Gestion possible par groupe d'unités
- Gestion des modules

### 3.6.2.6. - ASSISTANCE ET MISE EN SERVICE DU FABRICANT

Le fabricant devra l'assistance technique de l'entreprise de la conception jusqu'à la mise en service

- Sélection et choix des unités extérieures et intérieures nécessaires au projet
- Validation des schémas frigorifiques et électriques sur plans d'exécution
- Préconisations d'installation du fabricant.
- Passage sur chantier du Service Technique pour aide et contrôle de l'installation en cours
- Contrôle des circuits frigorifiques et électriques
- Complément de charge de fluide frigorigène
- Paramétrages
- Mise en route de l'installation inclus la gestion technique bâtiment
- Vérification du bon fonctionnement de l'ensemble des composants
- Procès-verbal de validation de l'installation
- Formation à l'utilisation et à la programmation de l'installation

### 3.7. - VENTILATION

#### 3.7.1. - ETAT DES LIEUX :

---

Suivant plan, la ventilation de zone restructuré sera traitée par les systèmes suivant :

- Ventilation hygiénique existante => CTA double flux en coursive => raccords sur existants
- Ventilation hygiénique pour les nouveaux box RIV et annexes => CTA double flux en LT créé en sous-sol

#### 3.7.2. - CENTRALE DOUBLE FLUX LOCAUX RIV

---

Suivant plan, l'extraction de l'air vicié et l'apport d'air neuf des locaux de la zone « chaude » seront assurés par une centrale double flux à échangeur contre-flux de marque France Air type POWER BOX UP (armoire) ou techniquement équivalent et prévues pour être installée à l'intérieur.

Cette centrale sera conforme aux exigences européennes

Elle sera composée de panneaux autoportants démontables double peau peints gris RAL 9006 et isolée par 25mm de laine de roche haute densité (40 kg/m<sup>3</sup>). L'accessibilité se fera par l'intermédiaire de panneaux sur charnières. Ces charnières seront démontables sans aucun outil.

Elle sera dotée d'un échangeur aluminium contre-flux haute efficacité (jusqu'à 92% selon les conditions d'utilisation) et étanche. Il sera certifié EUROVENT (programme AAHE). Un by-pass échangeur assurera à la fois la protection antigel sans batterie de préchauffage et la fonction freecooling. L'unité sera également équipée de moteurs plug-fan basse consommation type ECM.

Le moto-ventilateur pourra fonctionner en pression constante ou débit constant.

Les exigences concernant les niveaux sonores admissibles (bruit de fond global) sont indiquées au § Acoustique :

#### Composition :

Section Amont Air Neuf :

- Batterie préchauffage antigivre électrique suivant plan
- Filtre type G4/M5

Section Récupérateur d'Energie :

- Récupérateur d'énergie à plaques (statique contre flux), en aluminium avec registre de bypass

Section Amont Reprise :

- Ventilateur d'extraction (débit suivant plan)
- Filtre type M5

Section Aval Air soufflé :

- Filtre type F7
- Ventilateur de soufflage (débit suivant plan)
- Batterie chauffage à eau chaude



Accessoires :

- Pièges à sons sur soufflage, air neuf, reprise et extraction
- Manchettes souples à l'aspiration et au refoulement M0
- Interrupteur de coupure électrique à proximité et cadenassable
- Régulation électronique intégrée comprenant :
  - Le coffret électrique monté et raccordé sur le récupérateur
  - Régulateur intégré dans le coffret électrique
  - Les sondes de température nécessaire à la régulation
  - Le boîtier de commande déporté

Raccordement hydraulique :

Les condensats s'évacueront sur les attentes EU à proximités avec interposition de siphon.

NOTA : La CTA sera située dans le LT ventilation créé au sous-sol. Le rejet d'air vicié sera implanté en toiture terrasse et implanté à 8 m de tout ouvrant dito les autres conduits de rejet mais en plus il devra être positionné à une hauteur de 2 m de la terrasse.

### 3.7.3. - BATTERIE EC CTA

---

Chaque batterie à eau sera équipée et régulée via les équipements suivants :

- Une vanne d'isolement,
- Une vanne de réglage de débit et de lecture électronique, et boîtes d'isolation spécifique
- Une vanne 3 voies asservie à la régulation.
- Un purgeur d'air,
- Une vanne de vidange en point bas,
- Un thermomètre à doigt de gant sur le départ et le retour,
- Dimensionnées pour un régime d'eau de 80°C / 60°C

Pour la CTA, les raccordements de chaque batterie comporteront des démontables (brides ou raccords union selon diamètres) placés hors l'emprise de la centrale, permettant de sortir le tiroir batterie sans démontage des réseaux de raccordement au-delà des dits accessoires. Les robinetteries d'isolement seront situées au-delà des démontables afin de permettre une intervention sans vidange du réseau.

Les tuyauteries seront posées et fixées sur rails ou consoles par colliers avec garniture, peintes de deux couches de peinture antirouille. Elles seront calorifugées selon la nature du fluide véhiculé.

Pour les batteries EG, le raccordement des condensats sur réseau d'évacuation EU le plus proche avec siphon à boule (Gébérit) au plus près des chutes, sera réalisé en tubes PVC M1 collés avec une pente des canalisations de 5 mm/ml minimum,

### 3.7.4. - VENTILATION AUTRES ZONE

---

Suivant plan, les extractions de l'air vicié et les apports d'air neuf des autres locaux restructurés du RdC Bas seront assurés par raccordement sur réseaux de soufflage et d'extraction.

Suivant plan, dans ces zones, les bouches de soufflage et de reprises existantes seront remplacées.

### 3.7.5. - VENTILATION DU LOCAL CUVE DECROISSANCE CREES AU SOUS-SOL

---

Suivant plan, il sera ventilé mécaniquement et individuellement par une extraction indépendante remontant depuis le sous-sol jusqu'à la terrasse R+6.

Le réseau pour ce local sera équipé d'un caisson porte filtre de marque France Air ou techniquement équivalent type Caisson XL avec un préfiltre F7 et un filtre très haute efficacité H14. Il sera équipé d'un manomètre et d'un pressostat différentiel pour contrôle de l'état d'encrassement de chaque filtre

L'état d'encrassement de chaque filtre sera ramené sur la GTC du site.

Le conduit sera réalisé en tôle d'acier galvanisé depuis la sortie du local, jusqu'en toiture.

L'extracteur de type ventilateur en caisson de marque FRANCE AIR sera situé dans le LT ventilation créé au sous-sol. Le rejet sera implanté à 8 m de tout ouvrant dito les autres conduits de rejet mais en plus il devra être positionné à une hauteur de 2 m de la terrasse.

Suivant plan, l'air neuf de compensation du local cuve, proviendra d'une prise d'air depuis la prise d'air existante dans la coursive.

En cas de panne du ventilateur, un voyant lumineux sera porté sur le tableau d'alarme dans l'accueil suivant choix de la MOA

Caisson d'extraction marque France AIR type RECTIL'AIR ECM ou techniquement équivalent :

- Caisson tôle d'acier galvanisé assurant 5 vol/h du local minimum (500 m<sup>3</sup>/h).
- Piquage aspiration et soufflage circulaire équipé de joint
- Ventilateur centrifuge à action à accouplement direct
- Débit suivant plan
- HMT suivant NC d'EXE des perte de charge
- Moteur ECM (commutation électronique) à rotor extérieur
- Monophasé 230 V - 50 / 60 Hz
- Variation de vitesse soit par un potentiomètre intégré, soit par un signal externe 0 - 10 V
- Boîtier de raccordement IP55, situé à l'extérieur du caisson avec potentiomètre intégré pour le réglage du débit de 0 à 100 %
- Interrupteur cadenassable monté de série
- Accessoires :
  - Support de fixation
  - Manchettes souples
  - Plots antivibratiles
  - Commutateur Marche-Arrêt Mono
  - Pressostat d'air
  - Registre

Equipements complémentaires :

- Gaine de raccordement en acier galvanisé
- Raccordement sur attente électrique à proximité

L'état du ventilateur sera ramené sur la GTC du site.

### 3.7.6. - RESEAUX DE GAINES

---

#### 3.7.6.1. - GENERALITE

Chaque dérivation sera équipée d'un registre de réglage de débit et les trappes d'accès aux gaines seront prévues en nombre suffisant pour permettre le nettoyage interne de celles-ci.

NOTA :

En fin de travaux, il sera réalisé une campagne de nettoyage puis de désinfection des réseaux.

#### 3.7.6.2. - GAINES RECTANGULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR

Gaines en tôle d'acier galvanisé

Les gaines seront en tôle acier galvanisé 60 µ minimum et posséderont les épaisseurs suivantes :

- 8/10ème pour le plus grand côté < 600 mm
- 10/10ème 600 < le plus grand côté < 1 000 mm
- 12/10ème 1 000 < le plus grand côté < 1 600 mm
- 15/10ème au-dessus de 1 600 mm.

Les joints seront espacés de 2.40 m jusqu'à 500 mm de côté et de 1.20 au-dessus. Sauf impossibilité manifeste la plus grande largeur n'excédera pas 2 fois la plus petite.

#### 3.7.6.3. - GAINES CIRCULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR

Gaines en tôle d'acier galvanisé

Les conduits sont du type spiralé rigide de section circulaire, conformes à la norme P 50 401 e fabriqués à partir de feuillard en acier galvanisé de 60 microns minimum ou aluminium de qualité A5.

Toutes les précautions seront prises pour que les gaines ne transmettent pas les sons d'un local à un autre.

Les gaines seront assemblées par pièces à emboîtement et jointoyé au mastic avec renforcement par rivets.

Gaines circulaires souples de traitement d'air

Les gaines seront constituées de la manière suivante :

- Un tube alu intérieur flexible
- Un isolant épaisseur 20 mm
- Un tube alu allégé extérieur

Les conduits seront perforés intérieurement pour permettre la réduction des niveaux sonores. Le classement au feu sera MO.

#### 3.7.6.4. - CALORIFUGE DES GAINES

##### 3.7.6.4.1 - GAINES RECTANGULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR

Les réseaux calorifugés le seront au moyen de matelas M0 de 25 mm en fibre de verre revêtu d'aluminium. Les accessoires de raccordement (coudes, tés...) seront de type à joints de classe d'étanchéité C.

Les gaines de soufflage extérieures seront calorifugées par matelas de 50mm de laine minérale finition isoxale.

Pour les conduits de soufflage et reprise extérieur le calorifuge extérieur devra être revêtu d'une protection étanche.

La fixation du calorifuge sera :

- Collé et agrafé pour l'intérieur des gaines.
- Collé et enrubanné par sangle PVC pour l'extérieur des gaines.

#### 3.7.6.4.2 - GAINES CIRCULAIRES DE TRAITEMENT D'AIR

Les réseaux calorifugés le seront par l'extérieur au moyen de laine de roche souple d'épaisseur 25 mm avec film de recouvrement extérieur M0.

Les réseaux circulaires pourront être de type double peau à condition d'être M0.

#### 3.7.6.5. - MISE EN ŒUVRE DES CONDUITS DE REJET D'AIR

Suivant plan, les 2 conduits de rejet d'air vicié chemineront en extérieur en coursive puis en toiture terrasse RdC Bas et en pignon du Bâtiment, dans une gaine métallique d'habillage existante.

Le titulaire du présent lot devra prévoir les prestations suivantes :

- Dalettes et supportage sur toiture terrasse R+1
- Découpe et adaptation + finition pour pénétration dans gaine verticale extérieure en pignon de l'escalier
- Dépose et repose du bardage métallique de la gaine d'habillage extérieure
- Nacelle pour dito
- Grutage pour la mise en place des gaines du R+1 au R+6 en pignon de l'escalier
- Adaptation des installations existantes en toiture terrasse R+6

#### 3.7.6.6. - GRILLE D'EXTRACTION

Grille en aluminium RAL au choix de l'architecte sélection suivant porté, vitesse, niveau de bruit (NR35 max suivant § « Acoustique » ) marque France AIR, ALDES, TROX ou techniquement équivalent, modèle :

- Grille en gaine avec damper de réglage intégré

#### 3.7.6.7. - BOUCHE DE SOUFFLAGE ET DE REPRISE

Les bouches seront de marque FRANCE AIR, VIM de type AUSTRALE ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Bouche plastique PS résistant à l'humidité
- Accessoire
  - Manchette de raccordement
  - Atténuateur acoustique

### 3.7.6.8. - MODULE DE REGULATION

Toutes les bouches de soufflage ou extraction (débits supérieurs à 45 m<sup>3</sup>/h) seront équipées de module de régulation.

Ils seront de marque VIM et de type RDR ou techniquement équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Régulateur à débit constant
- Calibrage de pression entre 50Pa et 250Pa
- Module de réglage de débit bloqué par vis torx n°10.
- Maintien et étanchéité assurés par un joint en mousse classé M1
- Graduations sur les côtés de l'élément régulateur indiquant les réglages de débit possible

### 3.7.6.9. - SIFFLET PARE PLUIE AVEC GRILLAGE ANTI VOLATIL POUR AIR REJETE

Sifflet pare pluie avec grillage anti volatil en acier galvanisée (pose de la gaine avec légère pente vers l'extérieur pour évacuation de l'eau)

### 3.7.6.10. - BOUCHE D'EXTRACTION SANITAIRE OU PETITS LOCAUX

Les bouches seront de marque FRANCE AIR, VIM de type ALIZE ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Bouche plastique PS résistant à l'humidité
- Module autorégulant intégré
- Débits 15, 30, 45 m<sup>3</sup>/h
- Accessoire :
  - Manchette de raccordement

## 3.7.7. - EQUIPEMENTS COMMUNS

---

### 3.7.7.1. - REGISTRE DE REGLAGE

#### 3.7.7.1.1 - REGISTRE MANUEL

##### Registre rectangulaire

Les registres seront de marque France Air et de type LDT 100 ou équivalent auront les caractéristiques suivantes :

- Clapet en acier galvanisé
- Lames à ouverture opposée commandées par biellettes situées à l'extérieur du cadre
- Etanchéité intérieure assurée par une lame souple sur le cadre
- Commande manuelle

##### Registre circulaire

Les réseaux d'extractions et de soufflages devront être équipés de régulateurs / registres de réglage réglable manuellement.

Ces registres seront de marque France Air et de type CRP ou équivalent et auront les caractéristiques suivantes :

- Corps et lame en acier galvanisé.
- Lame circulaire perforée avec joint périphérique.
- Commande manuelle avec repères d'ouverture.
- Joint extérieur sur le tunnel

#### 3.7.7.2. - PIEGE A SON

Suivant exigences acoustiques du projet et sur toutes les reprises et soufflages, le présent lot aura à sa charge toutes les sujétions d'installation de piège à sons.

##### Piège à son circulaire

Ils seront de marque TROX et de type CB ou équivalent auront les caractéristiques suivantes :

- Piège à son à forte atténuation avec bulbe central
- Caisson avec isolation acoustique et thermique
- Caisson, gaine intérieure perforée et bulbe en tôle d'acier galvanisé
- Matériau absorbant en laine minérale d'épaisseur isolant suivant diamètre de 50mm à 100mm ayant les caractéristiques suivantes :
  - Conforme EN 13501, classe A2 de réaction au feu, non-inflammable
  - Label de qualité RAL-GZ 388
  - Biodégradable et donc hygiéniquement sûr, conformément à la réglementation technique allemande relative aux matières dangereuses TRGS 905 et à la directive EU 97/69/CE
  - Revêtue de tissu en fibres de verre pour la protection contre l'usure, et adaptée à toutes les vitesses de débits d'air, jusqu'à 20 m/s
  - Insensible au développement fongique et bactérien
- Raccordement sur conduit circulaire avec joint
- Fuite caisson conforme à la norme EN 15727, classe B

#### 3.7.7.3. - CLAPET ANTI-RETOUR

Installation sur les réseaux d'air neuf commun et d'air extrait commun pour la zone « Chaude » de clapets anti-retour marque France air type SPC ou SPG ou techniquement équivalent.

#### 3.7.7.4. - CLAPETS COUPE-FEU

##### Mise en œuvre

Si le volet coupe-feu ne peut pas être placé dans l'axe de la paroi coupe-feu, il conviendra de prévoir une reconstitution coupe-feu entre la paroi considérée et le volet coupe-feu. Le réarmement devra pouvoir s'effectuer sans outil spécial et le simple remplacement du fusible doit être facilité par la présence d'une porte de visite.

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

Leur mode de raccordement avec les gaines s'effectuera par emboîtement ou par brides avec mastic.

#### 3.7.7.4.1 - CLAPETS COUPE-FEU TELECOMMANDES

Suivant plan certains réseaux seront équipés de clapet CF.

Chaque clapet sera certifié NF et posé suivant préconisation constructeur. Ils seront de type télécommandé asservie et à réarmement motorisée.

#### 3.7.7.4.2 - CLAPETS COUPE-FEU AUTO COMMANDE

Sans objet

### 3.8. - DESENFUMAGE

Sans Objet

### 3.9. - PLOMBERIE

#### 3.9.1. - ALIMENTATION GENERALE E.F.S.

---

Sans objet : installation existante inchangée

#### 3.9.2. - PRODUCTION ECS

---

Pour la zone restructurée, la production ECS est existante en Sous-Station Chauffage du sous-sol.

#### 3.9.3. - GENERALITES DISTRIBUTION E.F.S./E.C.S./BOUCLAGE ECS.

---

##### 3.9.3.1. - ETAT DES LIEUX :

Cette zone restructurée est distribuée en EFS, ECS, Bouclage ECS à partir de réseaux existant en plafond du sous-sol.

##### 3.9.3.2. - PROJET :

Les besoins en EF et ECS dans la zone restructurée sont identique aux besoins actuels.

Pour la zone restructurée et suivant plan, il sera prévu des raccordements sur ces collecteurs existants en plafond du sous-sol.

Le principe de distribution général EF/ECS/BECS sera une distribution en plafond du niveau avec alimentation indépendamment permettant l'isolation de chacune d'elles par vanne d'arrêt sur l'EF et l'ECS et vanne de réglage sur le bouclage ECS.

L'ensemble des tuyauteries seront en tube cuivre avec calorifuge en coquille de mousse de caoutchouc synthétique d'épaisseur 9 mm sur le réseau Eau Froide et de 19 mm sur le réseau Eau Chaude Sanitaire.

Nota : Toutes les vannes d'isolement et de réglages seront ACS et facilement accessibles.

Nota : Toutes les raccordements sur existant seront réalisés avec mise en place de raccords di-électriques.

Les antennes actuelles seront déposées en bouchonnées si non réutilisées.

L'ensemble des réseaux créés devra être impérativement étiqueté et clairement identifiable

Tous les équipements seront sous marquage CE.

### 3.9.4. - PRECONISATION MATERIEL

---

#### 3.9.4.1. - GENERALITE

Des précautions doivent être prises pour le stockage des canalisations :

- Les canalisations doivent arriver sur le chantier avec des bouchons d'extrémité
- Les bouchons doivent être maintenus en place tant que les canalisations ne sont pas utilisées
- Le stockage doit se faire dans un local propre et sec (en particulier, pas de stockage en vide sanitaire)
- Le stockage ne doit pas se faire en contact direct avec le sol (stockage sur des palettes propres ou sur des tréteaux)

#### 3.9.4.2. - TUYAUTERIE CUIVRE

Le matériel est déjà décrit dans le chapitre « SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES »

#### 3.9.4.3. - CALORIFUGE

Le matériel est déjà décrit dans le chapitre « SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES »

### 3.9.5. - DESINFECTION

---

Pour les travaux réalisés en site occupé, pendant toute la durée du chantier l'entreprise devra mettre en place un poste d'injection de chlore avec un taux de traitement compris entre 0,5 et 1 mg/l de chlore libre en aval du point d'injection. Le taux de traitement préconisé est compris entre 0,5 et 1 mg/l de chlore libre en aval du point d'injection

L'entreprise devra s'assurer du bon fonctionnement du poste d'injection de chlore pendant toute la durée du chantier :

- Approvisionnement en réactif
- Vérification de l'état du point d'injection et détartrage si nécessaire
- Contrôle de la concentration avec traçabilité

L'entreprise devra en fin de chantier procéder à la désinfection des installations de production, de distribution EFS et ECS.

Les désinfections devront être réalisées sur la totalité des installations selon les préconisations du ministère français de la santé en utilisant des produits autorisés par le ministère français de la santé. Les modalités de réalisation devront être soumises au Maître d'Œuvre ou son représentant pour validation préalable.

Les désinfections sur les réseaux EFS et ECS devront avoir lieu en même temps. Tous les points d'usage devront être désinfectés pendant cette opération.



L'entreprise devra être équipée de bandelettes de mesures de chlore afin de vérifier la bonne atteinte des concentrations visées.

L'entreprise devra justifier la maîtrise de désinfections qu'elle aura effectuées sur d'autres installations sanitaires d'une ampleur équivalente à celles à réaliser dans le cadre de ce marché travaux.

Le protocole de désinfection et de contrôle bactériologique devra être fourni par l'entreprise avant de démarrage des travaux.

La désinfection des conduites d'eau potable sera réalisée conformément aux prescriptions du service d'hygiène (DDASS).

### 3.9.6. - ÉTIQUETAGE DES RESEAUX

---

Chaque vanne d'arrêt sur les réseaux EFS sera étiquetée suivant une nomenclature proposée par l'entreprise et validée par la MOA. Le présent lot fournira un plan de repérage des ces vannes précisant leurs diamètre et leurs différentes caractéristiques spéciales.

Les indications portées sur l'étiquette devront être en cohérence avec les plans.

Des indications discrètes et normalisées par l'entreprise seront installés au niveau des faux-plafonds afin de visualiser et repérer aisément les organes de coupure et de régulation sans démontage.

### 3.9.7. - ESSAIS ET MISES EN SERVICE

---

Le titulaire du présent lot devra effectuer les essais et équilibrages de son installation avant réception, ainsi que le nettoyage et l'étiquetage de tous les réseaux. La mise en service et la fourniture des PV d'essais (AQC), d'équilibrage et de contrôle devront être effectués avant la réception.

## 3.10. - RESEAUX D'EVACUATIONS EU

Dans le cadre du projet, les réseaux d'évacuations existants non réutilisés seront déposés.

### Réseaux EU dans le bâtiment

Pour la zone restructurée et suivant plan, il sera prévu des raccordements sur les collecteurs existants en plafond du sous-sol.

Tous les appareils nécessitant une vidange seront évacués vers les réseaux généraux d'eaux usées existants en plafond du sous-sol.

Les évacuations, entre les appareils sanitaires et les tampons de branchement aux chutes et collecteurs, seront prévues en tube PVC Me classique pour les réseaux non apparents et en PVC blanc pour les réseaux apparents (lave-mains, lavabo).

Des tés de dégorgement seront installés à chaque pied de chute.

Des tés de visite seront installés tous les 15 m, à chaque raccordement et à chaque changement de direction.

Des bouchons de dégorgement ou Té de tringlage, seront à prévoir par le titulaire du présent lot sur les parcours, en extrémités d'évacuation et aux changements de direction.

NOTA : Toutes les canalisations PVC traversant les parois coupe feu verticales ou horizontales, quelque soit leur diamètre, seront équipées d'un manchon coupe feu permettant de restituer les degrés coupe feu nécessaires entre les 2 niveaux. Le calfeutrement de la traversée autour du manchon sera réalisé à l'aide de plâtre vermiculé.

### 3.10.1. - TUYAU PVC ET FONTE

---

Le matériel est déjà décrit dans le chapitre « SPECIFICITE TECHNIQUES PARTICULIERES »

### 3.10.2. - SIPHONS DE SOL

---

Sans objet : Hors présent lot

## 3.11. - EVACUATION EU/EV RADIOACTIVE

Dans le cadre de la présente opération il sera créé 2 réseaux d'évacuation (EU + EV) pour les effluents contaminés (radioactifs) :

- Un pour les WC des box du service RIV
- Un pour l'évier du service RIV

Les canalisations d'évacuation des éviers chaud et lavabo vestiaire seront réalisés en tube PVC M1 et seront équipées d'une protection radiologique de 5 mm de plomb si les canalisations cheminent hors zone réglementée et en zone public

Les canalisations d'évacuation des WC seront réalisées en tube PVC M1 et devront déboucher directement dans le local de décroissance du sous-sol afin de ne pas être équipé d'une protection radiologique de plomb

Des tés de dégorgement seront installés à chaque pied de chute.

Une des chute EV sera équipée en partie haute soit d'une ventilation de chute par aérateur à membrane dans les gaines techniques

Des tés de visite seront installés tous les 15 m, à chaque raccordement et à chaque changement de direction.

L'ensemble de ces réseaux seront étiquetés avec une signalétique spécifique liée à la radioactivité.

## 3.12. - ENSEMBLE DE TRAITEMENTS DES EU ET EV RADIOACTIVES

Suivant plan, schéma de principe PB et cahiers des charges du conseiller en radioprotection, il sera mis en place au sous-sol, dans le local décroissance créé, 1 ensemble de cuves mixtes récupérant tous les effluents produits. :

- 4 cuves de 7000L reliées aux EU Chaudes (évier) et EV (WC box) chaudes de la zone RIV suivant plan

Chaque ensemble des équipements sera de marque STCF Equipement, LEMERPAX ou techniquement équivalent, constituée de :

- cuves réalisation en PEHD soudé capacité unitaire 7000 litres utiles
- Trou d'homme diamètre 400 mm boulonné et étanche, par cuve
- Vidange par pompage (1 pompe par cuve)
- Indicateur de niveau à flotteur
- Détecteurs à ultrason permettant la mesure des niveaux en continu (insensibles au colmatage)
- Remplissage par gravité
- Pompe manuelle de prélèvement des effluents sur chaque cuve
- Renfort
- 1 armoire électrique de pilotage équipé d'un automate
- Ecran tactile de commande
- Gestion des alarmes avec archivage
- Affichage des niveaux de remplissage en continu
- Bornier de raccordement sur un système de gestion des sécurités centralisées (permettant de le relier au PC sécurité)
- 1 écran de report dans le labo chaud suivant choix MOA
- Ecran tactile de commande
- Affichage des niveaux de remplissage en continu
- Affichage des défauts et alarme sonore

Tuyauteries et accessoires :

- Raccordement sur arrivée d'effluents radioactifs en PVC Me diamètre Ø 100 ou Ø 110
- 1 réseau d'évacuation d'effluents en PVC Me Ø75 (branchement sur attentes dans le local)
- 1 réseau de rinçage en PVC pression Ø 25 avec disconnecteur hydraulique
- 1 détecteur de fuite dans le bac de rétention
- Vannes de remplissage et de vidange à commande manuelle
- Vanne d'entrée 3 voies par cuve
- Vanne de vidange à commande électrique par cuve

Dans le local il sera prévu une Station de relevage EU dans regard créé par le lot GO. Elle comprendra :

- 1 pompe de relevage dans puisard
- 1 clapet à boule en PVC
- 1 Vanne d'isolement
- 1 flotteur d'alarme
- 1 coffret de commande avec capteur de pression alimenté à partir de l'armoire des cuves
- Tuyauterie de refoulement en PVC Pression

### 3.1. - RESEAUX D'EVACUATIONS EP

Sans objet : Existant conservé

### 3.2. - ROBINET INCENDIE ARME

Sans objet

### 3.3. - POINTS D'EAU / APPAREILS & EQUIPEMENTS SANITAIRES

#### 3.3.1. - GENERALITES

---

Les sanitaires seront de premier choix et seront de couleur blanche et les robinetteries chromées.

Les robinetteries seront de qualité NF conforme à la norme NF S 31.014 et de classe acoustique 2.

Le titulaire du présent corps d'état devra les joints d'étanchéité au pourtour des vasques et des plans vasques et derrière les appareils suspendus.

Les espaces sanitaires accessibles aux personnes à mobilité réduite seront aménagés conformément à la réglementation :

- Espace libre de tout obstacle de 0,80 x 1,30 m à côté de la cuvette
- Hauteur de cuvette entre 0,46 et 0,50 m
- Commande de chasse d'eau facilement accessible (Hauteur maximale 1,30 m)
- Barre latérale d'appui entre 0,70 et 0,80 m du sol
- Lavabo accessible de façon à ce que l'espace libre situé en dessous soit de 0,70x0,60m de largeur et 0,3m de profondeur
- Hauteur du miroir à 1,05 m du sol

Les mécanismes de commande de chasse d'eau de sanitaires encastrés devront respecter les articles C030 et C031 avec un Ø75 mm maximum en traversée de gaine technique.

Tous les mitigeurs seront équipés de clapets anti retour ACS.

Dans le cadre de la lutte contre les légionnelles, les robinets sont du type mitigeur ou de type thermostatique avec bouclage sur eau chaude à chaque robinet.

La robinetterie comprendra des cartouches limiteur de débit et des cartouches anti brûlure.

Dans les locaux de soins, les lavabos sont de type hospitalier, suffisamment hauts et profonds pour réaliser un lavage efficace des mains.

Tous les alimentation eau chaude et eau froide des appareils devront être équipées de clapet spécifique de non-retour EA contrôlable WF pour éviter tous type de retour d'eau chaude sur eau froide ou inversement.

Le présent lot devra également prévoir obligatoirement sur les équipements sanitaire alimentés en ECS et EF des robinetterie avec buté de température réglable et sécurité anti-brûlure. Si une préconisation de robinetterie indiquée ci-dessous ne comprenait pas ces éléments le présent lot devra prévoir obligatoirement lors de son offre des robinetteries avec buté de température réglable et sécurité anti brûlure. En aucun cas l'entreprise ne pourra demander de plus-value lors du chantier si elle ne les a pas prévus à son offre.

#### NOTA :

Le présent lot aura à sa charge les renforts dans cloisons pour la fixation de chaque appareil sanitaire.

### 3.3.2. - WC SUSPENDU STANDARD (A)

---

WC de marque DURAVIT et de type STARK 3 Réf : 251909 ou équivalent comprenant :

- Cuvette suspendue
- Céramique sanitaire antibactérienne
- Dimension : 37x54cm
- Fond creux
- Abattant double

Bâti-support de marque GEBERIT et de type DUOFIX pour WC suspendu ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- 112 cm avec réservoir à encastrer Sigma 12 cm
- Autoportant, renforcé
- Plaque de déclenchement GEBERIT Sigma01 pour rinçage double touche 5 + Kit coupe-feu (si traversée de gaine technique coupe-feu)
- Tôle de renforcement pour cloison sèche
- Fixations murales et en pied

### 3.3.3. - WC SUSPENDU PMR (B)

---

WC de marque DURAVIT et de type STARK 3 Réf : 252209 ou équivalent comprenant :

- Cuvette suspendue
- Céramique sanitaire antibactérienne
- Dimension : 620x370 mm
- Fond creux
- Abattant double

Bâti-support de marque GEBERIT et de type DUOFIX pour WC suspendu ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- 112 cm avec réservoir à encastrer Sigma 12 cm
- Autoportant, renforcé
- Plaque de déclenchement GEBERIT Sigma01 pour rinçage double touche 5 + Kit coupe-feu (si traversée de gaine technique coupe-feu)
- Tôle de renforcement pour cloison sèche
- Fixations murales et en pied

### 3.3.4. - LAVE-MAINS DROIT WC (C)

---

Lave-mains de marque VILLEROY & BOCH et type MEMENTO 2.0 ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Lave-mains rectangulaire en TitanCeram
- Surface brillante
- Plage de robinetterie 1 trou percé
- Dimension : 400x260mmx111mm
- Sans trop plein
- Blanc
- Montage mural

Robinetterie de marque DELABIE et de type TEMPOSTOP 3 Réf : 703001AB ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Robinet temporisé de lavabo sur plage :
- Temporisation ~7 secondes.
- Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min.
- Brise-jet antitartre inviolable.
- Corps en laiton massif chromé M1/2".

Système antiblocage AB : écoulement uniquement lorsque le bouton poussoir est relâché.

Fixation renforcée par contre-écrou à 3 vis Inox.

Bonde hygiène réf 611 + siphon chromé décalé pour permettre le passage d'un fauteuil roulant + cache siphon PMR.

### 3.3.5. - LAVABO D'ANGLE WC PMR (D)

---

Lavabo d'angle en céramique sans trop plein de marque : PORCHER, type MATURA ou techniquement équivalent, de 48cm Référence : P123501

Bonde de marque DELABIE et de type HYGIENA réf. : 611 ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Bonde hygiénique de lavabo M1"1/4 à grille concave (sans rétention d'eau).
- Écoulement libre, sans vis centrale (évite les accroches de résidus et diminue les niches microbiennes).
- Grille en laiton poli chromé, corps en ABS chromé.
- Bonde sécable : perçage des lanternes facile si lavabo avec trop plein.
- Serrage mini. 1 mm, maxi. 45 mm.
- Conforme NF EN 274-1
- Siphon chromé décalé pour permettre le passage d'un fauteuil roulant + cache siphon PMR.

Robinetterie de marque DELABIE et de type TEMPOSTOP 3 Réf : 703001AB ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Robinet temporisé de lavabo sur plage :
- Temporisation ~7 secondes.
- Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min.
- Brise-jet antitartre inviolable.
- Corps en laiton massif chromé M1/2".

Système antiblocage AB : écoulement uniquement lorsque le bouton poussoir est relâché.

Fixation renforcée par contre-écrou à 3 vis Inox.

Barre d'appuie relevable WC PMR :

- Barre relevable Ø 32 avec béquille. Nylon HR brillant blanc.
- Avec béquille se repliant automatiquement. A utiliser comme renfort lorsque la fixation murale seule est insuffisante. Hauteur de la béquille réglable de 760 à 780 mm. Dimensions : 850 x 800 x 105 mm.
- Descente freinée. Retenue en position verticale. Adaptée à un usage intensif en collectivité ou milieu hospitalier.
- Polyamide haute résistance (Nylon) : avec renfort en acier traité anticorrosion de 2 mm d'épaisseur.
- Surface uniforme, non poreuse facilitant l'entretien et l'hygiène.
- Bonne résistance aux produits chimiques et de nettoyage. Traitement anti-UV.
- Fixation par platine Inox de 4 mm d'épaisseur, invisible sous cache Nylon. Testée à plus de 200 kg
- Barre garantie 10 ans. Marquage CE.
- Marque DELABIE type Barre relevable avec béquille, réf. 5170N ou équivalent approuvé.

### 3.3.6. - ROBINETTERIE PAILLASSE/EVIER (E)

---

Robinetterie à commande caudale de marque DELABIE Réf : 2210L ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Mitigeur d'évier mécanique sur gorge.
- Mitigeur mécanique monotrou avec bec orientable H.145 L.215 équipé d'un brise-jet hygiénique.
- Bec adapté à la pose d'un filtre terminal BIOFIL.
- Cartouche céramique classique Ø 40 avec butée de température maximale
- Corps et bec à intérieur lisse.
- Corps et bec en laiton chromé.
- Débit limité à 9 l/min à 3 bar.
- Commande par levier Hygiène L.200.
- Flexibles PEX F3/8".
- Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Conforme aux exigences de la NF Médical.

Bonde de marque DELABIE et de type HYGIENA réf. : 611 ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Bonde hygiénique de lavabo M1"1/4 à grille concave (sans rétention d'eau).
- Écoulement libre, sans vis centrale (évite les accroches de résidus et diminue les niches microbiennes).
- Grille en laiton poli chromé, corps en ABS chromé.
- Bonde sécable : perçage des lanternes facile si lavabo avec trop plein.
- Serrage mini. 1 mm, maxi. 45 mm.
- Conforme NF EN 274-1

Siphon PVC Ø50

Nota : Paillasse /-Evier : Hors présent lot

### 3.3.7. - POSTE D'EAU (F)

---

Poste d'eau de marque GEBERIT et de type PUBLICA ou équivalent techniquement ayant les caractéristiques suivantes :

- Vidoir suspendu
- Dimensions : 450x350x335
- Trou de bonde Ø32
- Grille mobile en acier inoxydable, avec patins

Robinetterie à commande caudale de marque DELABIE et de Réf : 2436 ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Mitigeur de lavabo mécanique séquentiel mural.
- Séquentiel à 90° : ouverture et fermeture sur l'eau froide.
- Bec plat orientable par-dessous L.200 mm avec brise-jet hygiénique adapté à la pose d'un filtre terminal BIOFIL.
- Isolation thermique antibrûlure Securitouch.
- Cartouche céramique Ø 35 mm.
- Butée de température maximale pré réglée.
- Corps et bec à intérieur lisse et à faible contenance d'eau (limitent les niches bactériennes).
- Débit régulée à 5 l/min.
- Levier hygiène L.200 mm.
- Fournis avec 2 raccords muraux STOP/CHECK M1/2" M3/4".
- Conforme aux exigences de la NF Médical.

### 3.3.8. - LAVE-MAINS A COMMANDE CAUDALE (G)

---

Lave-mains de marque VARICOR et de type AVICENNE ou équivalent techniquement ayant les caractéristiques suivantes :

- Lave-mains moulé avec dossier de 500 mm profondeur 55 mm, Blanc Alpin
- Vasque sans trop plein de 410x350 mm avec une profondeur de cuve de 160 mm
- Plaque à percer pour robinetterie
- Jupe d'habillage de vasque de 200 mm
- Bonde à grille 1"1/4
- Trou de bonde Ø32
- Fixation murale par rail de montage et équerres fournis
- Ce type de lave-mains sera configuré en usine pour répondre au cahier des charges (dimensions, percements, ...).

Mitigeur à commande caudale de marque DELABIE et de Réf : 2522L ou équivalent ayant les caractéristiques suivantes :

- Mitigeur de lavabo mécanique sur gorge.
- Mitigeur mécanique monotrou avec bec orientable H.100 L.170 équipé d'un brise-jet hygiénique.
- Bec haut adapté à la pose d'un filtre terminal BIOFIL.
- Cartouche céramique classique Ø 40 avec butée de température maximale pré réglée.
- Corps et bec à intérieur lisse.
- Débit limité à 5 l/min à 3 bar.
- Commande par levier Hygiène L.200.
- Flexibles PEX F3/8".
- Fixation renforcée par 2 tiges Inox.
- Mitigeur mécanique particulièrement adapté pour les établissements de santé, EHPAD, hôpitaux et cliniques.
- Mitigeur monotrou adapté aux personnes à mobilité réduite (PMR).
- Mitigeur monocommande conforme aux exigences de la NF Médical.

### 3.3.9. - ATTENTE VANNEE POUR FONTAINE A EAU (H)

---

Attente vannée eau froide pour fontaine a eau en DN 15

### 3.3.10. - ROBINET DE PUISAGE SOUS-SOL (I)

---

Robinet de puisage en finition chromée avec manœuvre ¼ de Tour à bille en DN20 et raccord au nez à visser Mâle DN20.

Siphon de sol : hors présent lot

### 3.3.11. - ACCESSOIRES SANITAIRES

---

Sans objet : hors présent lot

## 3.4. - EXTINCTEURS ET SIGNALISATIONS DE SECURITE

SANS OBJET : HORS PRESENT LOT



### 3.5. - ELECTRICITE ET REGULATION

#### 3.5.1. - ELECTRICITE ET REGULATION DU CHAUFFAGE

Le présent lot intégrera dans l'armoire existante de la sous station la protection, la commande, la signalisation, la régulation et l'alimentation électrique de tous les équipements suivant du présent lot :

- Pompe double chauffage
- Compteur d'énergie
- Synthèse défaut (câblage et raccordement à la charge du présent lot)
- Toutes suggestions de raccordement des installations technique, par le biais d'automates communicants, à la GTC existante du site suivant Annexe 1

#### 3.5.2. - ELECTRICITE / REGULATION VENTILATION ET PLOMBERIE/CUVES DE DECROISSANCE

L'origine des différentes installations sera une attente laissée à disposition par le lot Electricité dans le nouveau local technique ventilation du sous-sol. A partir de cette attente, le présent lot débutera ses prestations avec mis en place d'une armoire spécifique. Elle assurera la protection, la commande, la signalisation, la régulation et l'alimentation électrique de tous les équipements suivant du présent lot :

- CTA DF
- Extracteur local cuve
- Coffret électrique de gestion des cuves suivant § cuves décroissance
- Pompe de relevage
- Détecteurs de fuites, capteurs
- Prélèvement d'échantillons
- Synthèse défaut (câblage et raccordement à la charge du présent lot)
- Toutes suggestions de raccordement des installations technique, par le biais d'automates communicants, à la GTC existante du site,

#### 3.5.3. - ELECTRICITE DIVERS

A partir d'une attente laissée par le lot électricité, le présent lot raccordera les divers équipements ou leur armoire de régulation prévu par le présent lot :

- UTA à détente directe
- Unité extérieure pour UTA à détente directe
- CCF
- Toutes suggestions de raccordement des installations technique, par le biais d'automates communicants, à la GTC existante du site suivant Annexe 1,

#### 3.5.4. - REGULATION

Extracteur local décroissance :

- Synthèses défaut pour remonter d'alarme sur GTC

Filtres pour local décroissance :

- Etat d'encrassement pour remonter d'alarme sur GTC

Centrale double flux (équipements de régulation intégrés dans chaque machine « plug and play ») :

- Ensemble des paramètres de l'automate de la CTA
- Sondes de température au soufflage
- Synthèses défaut pour alarme

Unité VRV de chauffage/climatisation :

- Synthèses défaut pour remonter d'alarme sur GTC

### 3.5.5. - DISTRIBUTION ELECTRIQUE FORCE / COMMANDE / REGULATION

---

Les courants forts et faibles chemineront séparément, en respectant une distance minimum de 30cm.

La distribution sera réalisée par câbles type FR-N1 X1G1et cheminera sur chemins de câbles en acier galvanisé à chaud, mis en œuvre soigneusement et attachés par des colliers Rilsan..

A partir de la prise de terre, le présent lot aura à sa charge toutes les sujétions de liaison équipotentielle en conducteur cuivre, pour la mise à la terre de toutes les masses métalliques de ses équipements : armoires, tableaux, supports métalliques, tuyauteries, gaines,....etc.

### 3.6. - GTC > GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

#### 3.6.1. - DEFINITION

---

Les installations techniques seront raccordées, par le biais d'automates communicants à la charge du présent lot, à la GTC existante du site suivant Annexe 1. La prestation intégrera toutes suggestions mise à jour de l'imagerie et le raccordement à la supervision existantes des équipements techniques et armoires du présent lot.

Les différents lots devront prévoir au niveau de chacune de leurs installations interfacées avec la GTC, le report d'information de leurs points, à partir d'un bornier en attente de ces armoires (Electriques, Automatisme, Régulations.....).

A partir de ces borniers le présent lot devra prévoir l'ensemble des passerelles de communication (automates communicants, régulateurs, et tout autre équipement permettant la transformation des contacts sec) pour la récupération des informations délivrées par chaque lot et la transformation pour la compatibilité avec les installations existantes du site suivant Annexe 1 .

Le titulaire du présent lot aura à sa charge exclusive toutes les sujétions de fournitures, de câblages, asservissements, raccordements, programmations, de mise au point, formations, réglages, ajustements et mises en service de tous les équipements

NOTA : L'entrepreneur du présent lot sera responsable du non-fonctionnement de l'interface entre son lot et les autres lots.

### 3.6.2. - DOMAINES DE TRAITEMENT ET DE GESTION DES APPLICATIONS

---

La Gestion Technique Bâtiment traitera et gèrera les domaines suivants :

- Equipements thermiques terminaux (Centrale de traitement d'air, ventilo-convecteur, etc....)
- Equipement de plomberie ( pompes de relevage, traitement d'eau, etc.. .)
- Comptages d'énergie électrique (consommations électriques, etc...)
- Comptages d'énergie thermique
- Alarmes techniques (gestion directe des alarmes),
- Etc.....Liste non limitative

Une analyse fonctionnelle détaillée dans chacun des domaines traités, permettra de définir avec précision les fonctions souhaitées, dont les grands principes non limitatifs, sont donnés dans le présent CCTP.

### 3.6.3. - DEFINITION DES INFORMATIONS

---

Le système mis en place permettra de traiter et de gérer différents types d'information à l'intérieur des domaines précités :

Les téléalarmes (TA) :	Signalisation d'un équipement en dysfonctionnement
Les télésignalisations (TS) :	Signalisation de la position (marche ou arrêt par exemple) d'un équipement
Les télécommandes (TC) :	Commande à distance depuis le PC ou depuis une commande déportée du fonctionnement d'un équipement
Les télécomptages (TCP) :	Mesures par comptage d'événements, de consommation, ou de débit
Les télémesures (TM) :	Mesures de grandeurs physiques (température, tension, courant, etc...)
Les téléajustages (TR) :	Modifications à distance d'un réglage, ou d'un point de consigne préfixé

Suivant leur type, les informations traitées seront de type TOR (Tout Ou Rien) ou analogiques.

### 3.6.4. - ARCHITECTURE DES RESEAUX ET ENVIRONNEMENT D'EXPLOITATION

---

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.5. - FONCTIONNALITES DE BASE DU SYSTEME

---

#### 3.6.5.1. - SYNOPTIQUES

Synoptique à adapter ou compléter suivant principe ci-dessous.

Des synoptiques seront réalisés à l'écran et permettront la localisation rapide de la provenance des informations. Les synoptiques sont constitués d'éléments non animés (fond de plan), et d'éléments animés (symboles).

Les synoptiques utiliseront des fonds de plans réalisés sous AUTOCAD, pour la définition des pages écrans.

Les objets d'animation seront vectoriels ou bitmap avec attribut de visibilité.

La duplication d'objets se fera par substitution des variables d'animation.

Il sera possible d'importer tous types d'images compatibles avec WINDOWS.

Le système pourra gérer plusieurs au minimum 2 moniteurs graphiques.

Les animations des synoptiques se feront par :

- Valeurs numériques et horodatées
- Couleurs et clignotements
- Barres graphes, aiguilles, courbes
- Déplacement, clignotement et apparition de symboles
- Fenêtres d'alarme et de tendances
- Boutons poussoirs associées à des chaînages de fenêtres ou de passage de commandes

Les quantités et nature des synoptiques sont liés à l'analyse fonctionnelle qui sera réalisée par le présent lot.

Ces plans respectent une échelle générale et ils font figurer au minimum :

- Les murs extérieurs et repérage des files
- Les cloisonnements intérieurs, et les portes
- La désignation des locaux en accord rigoureux avec les appellations utilisées dans les différents systèmes utilisés
- Un rappel permanent de la position du plan par rapport au reste du bâtiment
- Le domaine en cours de visualisation
- La date et l'heure
- La fenêtre de défilement des événements en cours
- Le code de l'opérateur connecté au système

Pour chaque page écran telle que définie, il sera réalisé une implantation de tous les équipements permettant une lecture sélective pour chacun des domaines traités suivants

- Thermique / Frigorifique
- Plomberie
- Electricité
- Alarmes techniques
- Equipements de secours

Toutes les actions se font depuis le clavier, ou par la souris, ou tout autre système de pointage équivalent.

Le passage d'une zone écran à l'autre se fait soit par « zoom panoramique », soit par sélection directe.

Le passage d'un domaine d'application à l'autre se fait sur des « pavés » de choix affichés en permanence.

Le système permet l'affichage automatique, sans intervention manuelle, d'une page écran dans un domaine donné, sur toute information d'alarme.

A titre indicatif, les équipements techniques suivants seront matérialisés et animés sur les pages écrans, en fonction des domaines d'application concernés

- Pompes de toutes natures
- Centrales de traitement d'air, extracteur, soufflage, etc....
- Sondes (températures, luminosité, débit, etc...
- Compteurs
- TGBT, et armoires divisionnaires

### 3.6.5.2. - CONVIVIALITE DU SYSTEME

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.5.3. - PERFORMANCES

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.5.4. - PRINCIPE GENERAL DE TRAITEMENT DES ALARMES ET AUTRES INFORMATIONS

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.5.5. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « THERMIQUES »

#### Flexibilité

- Possibilité de réaffectation de zone de chauffage/climatisation homogène sans intervention sur les alimentations électriques ou le câblage des commandes

#### Confort

- Dimensionnement et choix des appareils pour un maintien des températures à  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  de la consigne
- Personnalisation du confort en fonction de l'utilisateur prévu
- Possibilité de dérogation locale avec limite de dérogation pilotée par la GTB

#### Sécurité et maintenance

- Acquisition des états de défauts pour chaque équipement
- Suivi de l'état de fonctionnement (marche, arrêt, confort, réduit, hors gel) des émetteurs
- Comptage des temps de fonctionnement

#### Maîtrise des coûts

- Gestion automatisée des états confort, réduit, hors gel, limitation d'énergie
- Encadrement paramétrable des niveaux de dérogation accordés aux utilisateurs
- Contacts de feuillure
- Différenciation du confort local par local
- Pilotage Marche / Arrêt / Réduit de la ventilation en fonction des horaires d'occupation des locaux
- Archivage des données nécessaires à la réalisation du bilan et du suivi des consommations

#### Comptage d'énergie

- Sous comptage avec gestion par logiciel, des différents circuits

### 3.6.5.6. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « PLOMBERIE »

#### Sécurité et maintenance

- Acquisition des états de défauts pour chaque équipement
- Suivi de l'état de fonctionnement (marche, arrêt) des équipements
- Comptage des temps de fonctionnement

#### Maîtrise des coûts

- Pilotage Marche / Arrêt / Réduit en fonction des horaires d'occupation des locaux
- Archivage des données nécessaires à la réalisation du bilan et du suivi des consommations

#### Comptage d'énergie

- Sans objet au présent projet

### 3.6.5.7. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « COURANTS FORTS »

Les informations traitées et gérées par la GTC, dans ce domaine sont essentiellement les suivantes :

#### Délestage et relestage

- Sans objet au présent projet

#### Eclairage Intérieur

- Sans objet au présent projet

#### Eclairage Extérieur

- Sans objet au présent projet

#### Comptage

- Sans objet au présent projet

#### Tableau/armoire électrique

- Acquisition des états de défauts pour chaque équipement

### 3.6.5.8. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « COURANTS FAIBLES »

- Sans objet au présent projet

### 3.6.5.9. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « FLUIDES MEDICAUX »

Les informations traitées et gérées par la GTC, dans ce domaine sont essentiellement les suivantes :

#### Tableau de report d'alarme

- Acquisition des états de défauts pour chaque réseau

### 3.6.5.10. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « APPAREILS ELEVATEURS »

- Sans objet au présent projet

### 3.6.5.11. - TRAITEMENT DES INFORMATIONS « OCCULTATIONS »

- Sans objet au présent projet

### 3.6.5.12. - SUIVI DES PERFORMANCES

Pour assurer le suivi des performances, le système permettra :

- Quantifier l'énergie électrique consommée par les différents équipements fonctionnant avec l'électricité (fonction des temps de fonctionnement et des puissances installées, suivant les tranches horaires du tarif EDF souscrit)
- De quantifier l'énergie gaz naturel utilisée par la production thermique (comptage du poste de détente)
- De quantifier la quantité de bois utilisée par la production thermique (sonde de niveau à ultrasons)
- L'archivage informatique des données
- La possibilité de télé relève à distance depuis le WEB

Les différents comptages d'énergies seront réalisés par des capteurs de température, et des compteurs de débit d'eau à impulsions dont les informations seront ramenées à la GTB, pour y être archivées et traitées sous forme de compteur logiciel suivant la loi  $Q = mcdq$  et dont la fourniture est à la charge du présent lot.

### 3.6.5.13. - CONSIGNATIONS

Les informations remonteront en temps réel au PC (temps inférieur à 1 seconde entre le changement d'état d'un capteur et la visualisation de ce changement sur écran, ou entre une action de télécommande et le changement d'état du récepteur final).

Les événements seront signalés au fil de l'eau et archivés dans un fichier de consignation.

Le système permettra également au travers d'une base de données, l'archivage et le tri des informations en fonction de leur nature. Des liens avec des logiciels tableurs (Excel) permettront de consulter, de modifier ou d'éditer ces bases de données en fonction de critères de choix.

Ces opérations pourront être effectuées par des utilisateurs en fonction de codes d'accès.

Le système permettra l'analyse à posteriori des incidents, la recherche des corrélations entre des événements, ou le suivi des actions opérateurs.

Il consignera sur fichier et sur imprimante :

- Les dates et heures d'entrée et sortie de l'exploitation du système, et l'identification de l'opérateur
- Tous les changements d'état du système
- Toutes les alarmes et le suivi de leurs traitements
- Envois de commandes, consignes et acquits d'alarme
- Défauts systèmes
- Modification en installation et en exploitation des critères de consultation
- Ajout de commentaires opérateur

### 3.6.5.14. - JOURNAUX DE BORD

Les tableaux de maintenance (nombre de pannes, nombres de détection, temps de fonctionnement, etc. ...) seront réalisés par le présent lot sous logiciel tableur (Excel).

Les informations disponibles dans les postes centraux devront être récupérées en temps réel pour être traitées dans ces tableaux.

Des fichiers programme seront établis par le présent lot pour permettre l'exploitation simple et rationnelle de ces journaux.

A partir des fichiers en mémoire centrale, il devra pouvoir être effectué, par le gestionnaire, des tris multicritères et des traitements statistiques sur une période paramétrable à partir du système, pour une période minimale d'un an.

### 3.6.5.15. - DISPOSITIFS DE POINTAGE

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.5.16. - MULTIPOSTES ET PERIPHERIQUES

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.5.17. - PROGRAMMATION ET PARAMETRAGES

Sont à la charge du présent lot :

- Toutes les opérations de programmation et de paramétrage, en fonction de l'analyse fonctionnelle proposée par le présent lot et validée par le maître d'ouvrage
- La réalisation de toutes les bases de données
- Le développement de fichiers informatiques ou des passerelles de communications

### 3.6.5.18. - UTILISATION A DISTANCE

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.6. - GARANTIE DE RESULTAT

---

Le présent lot doit reprendre et transmettre diverses informations avec interactions principalement avec :

- LOT - CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE - SANITAIRES
- LOT - FLUIDES SPECIAUX
- LOT - COURANTS FORTS ET FAIBLES

Concernant les interactions avec les autres lots, il appartiendra au lot GTC d'assurer toutes les communications nécessaires avec les autres lots.

A ce titre, pour les équipements des autres lots qui ne s'avéreraient pas être directement communicants avec les postes centraux de GTB, ou avec leurs réseaux, le présent lot prévoira dans son lot, la mise en place de passerelles de communication si ces produits existent sur le marché.

Si ces produits n'existent pas sur le marché, le présent lot devra également prévoir à sa charge le développement et la fabrication de ces passerelles, afin que soient remplies toutes les fonctionnalités demandées au système.

Le marché du présent lot est du type à obligations de résultats.

A la remise des offres, le présent lot devra joindre en annexe à son bordereau de prix, la liste des équipements avec lesquels son système de gestion est incompatible, ou avec lesquels le présent lot ne peut assurer le développement de passerelles.

Tout équipement non mentionné dans cette liste sera réputé, soit communicant directement, soit compatible par développement de passerelle au présent lot.

### 3.6.7. - SAUVEGARDE DES INFORMATIONS

---

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

### 3.6.8. - LIMITES DE PRESTATIONS

---

Les limites de prestations sont les suivantes avec les différents lots. Les prestations notées sont celles incluses au lot correspondant. Les prestations du lot GTB commencent au raccordement sur ces limites.



#### A charge du lot GTC

- Transformateur basse tension pour équipements GTC.
- Raccordement sur les borniers en attente des différentes armoires électriques, y compris presse étoupe.
- Câblages des raccordements sur borniers et liaisons bus entre automates et automatismes communicants.

#### Avec les lots fluides médicaux

- Bornier dans chaque local technique du lot correspondant et chaque armoire disposant des circuits de ces installations.

#### Avec le lot Chauffage/Ventilation/Plomberie/Sanitaire (Pour Mémoire > Présent lot)

- Bornier dans chaque local technique du lot correspondant et chaque armoire disposant des circuits de ces installations.
- Automates communicants sur régulations et automatismes

#### Avec le lot Electricité Courants Forts

- Bornier dans chaque local technique du lot correspondant et chaque armoire disposant des circuits de ces installations.

### 3.6.9. - EQUIPEMENTS A METTRE EN ŒUVRE

---

#### 3.6.9.1. - GENERALITES

Le présent lot doit toutes les prestations nécessaires pour le parfait achèvement et fonctionnement du système, et notamment :

- Le réseau de communication entre les interfaces
- Les interfaces
- Le développement des passerelles de communication nécessaires, les concentrateurs du réseau, et le raccordement des différents bus
- Les automates programmables (y compris programmation) pour entrées et sorties
- Les liaisons entre les automates et les armoires électriques des différents lots
- Les alimentations 220V depuis les armoires électriques

#### 3.6.9.2. - POSTE CENTRAL

- Existant conservé ou adapté si nécessaire

#### 3.6.9.3. - RESEAU DE COMMUNICATION

Les réseaux de communications sont réalisés conformément aux recommandations du constructeur de matériels suivant annexe 1.

Les équipements déportés (interfaces, passerelles, automates programmables, etc...) sont placés dans des coffrets avec porte translucide en verre fermant à clefs, (N° de clefs dito celles du lot courants forts) largement ventilés par ventilateur, et alimentés depuis un départ laissé en attente.

Ces coffrets sont situés dans les locaux techniques et au droit des diverses armoires divisionnaires des différents lots.

#### 3.6.9.4. - RESERVE DU SYSTEME

Les équipements mis en place et le câblage réalisé doit permettre une extension en tous les points de l'installation d'au moins 20% des points à traiter.

Cette réserve de 20% s'entend sur tous les composants du système, et notamment :

- Les capacités filaires des canalisations mises en œuvre et les borniers
- Les entrées et sorties d'automates
- Les interfaces et concentrateurs, etc...

#### 3.6.10. - CABLAGES

---

L'ensemble des liaisons GTC depuis les borniers des différentes armoires et les équipements de GTC seront réalisés à partir de câbles adaptés à la nature des réseaux, cheminant sur des chemins de câbles du lot Courants Faibles, tout en respectant la compatibilité électromagnétique (CEM). Dans le cas où des équipements GTC ne disposeront pas à proximité de chemins de câbles. Le présent lot aura à sa charge toutes les sujétions de prolongation ou de création

Caractéristiques des câbles à utiliser : cf. Annexe1

#### 3.6.11. - ANALYSE FONCTIONNELLE

---

Les éléments indiqués au présent CCTP constituent une approche fonctionnelle, donnée à titre de principe. L'analyse fonctionnelle détaillée devra être réalisée par le présent lot en coordination et synthèse avec :

Le maître d'ouvrage ou ses représentants

La maîtrise d'œuvre

Les exploitants finaux des équipements

Tous les lots ayant des interactions avec le lot GTC

Cette analyse se traduira par un document écrit par le présent lot qui mentionnera notamment :

- Les fonctions générales du système
- L'architecture des réseaux
- La configuration matérielle des équipements
- L'ergonomie du dialogue GTB / opérateur
- La liste exhaustive des vues synoptiques
- Le format général des synoptiques
- Le mode d'appel et de hiérarchisation des vues
- Les principes généraux d'animation des synoptiques
- La définition des symboles, des couleurs et des règles d'animation
- Les codes d'identification et les mots de passe
- Le mode de gestion des alarmes
- Le mode de consignation
- Les fonctionnalités spécifiques et détaillées dans chaque domaine d'application
- Les légendes des symboles utilisés
- Etc...

Ce document sera soumis pour lecture et approbation à la maîtrise d'ouvrage. Aucuns travaux ne pourront débuter sans cet accord écrit.

### 3.6.12. - FORMATION DU PERSONNEL

---

Le présent lot prévoit dans son offre l'assistance technique complète nécessaire pour la mise en service, les essais de tous les équipements supervisés (en collaboration avec les intervenants des différents lots et l'exploitant du site).

La formation du personnel chargé d'exploiter le système sera réalisé par le présent lot, à raison d'un minimum de :

- ½ journées à la convenance du maître d'ouvrage

Durant l'année de parfait achèvement une assistance téléphonique ou présence physique doit être fournie par le titulaire du présent lot.

### 3.6.13. - POINTS PHYSIQUES A TRAITER ET A REALISER

---

L'ensemble des points physiques à traiter et à réaliser par la GTB dont le présent lot aura à sa charge exclusive toutes les sujétions de fournitures, câblages, asservissements, raccordements, logiciels, programmations, formations, réglages, ajustements et mises en service sera à déterminer en phase EXE par le présent lot.

Les quantités de points GTC sont définis en version Base, à adapter si des options complémentaires nécessitant un raccordement avec la GTC seraient retenues.

- TC Télécommande
- TS Télésignalisation
- TA Téléalarme
- TCP Télécomptage
- TM Télémessure
- TR Téléréglage

Le présent lot devra prévoir dans son offre, l'ensemble du matériel de régulation (sondes, organes de sécurité, vannes motorisé, moteurs de registres, pressostats d'air, compteurs, détecteur pluie, anémomètre automates, passerelles de communication, etc...) et des prestations d'électricité (coffrets avec protections et liaisons électriques, câblages,) pour traiter l'ensemble des points physiques, à réaliser par la GTB

La liste de point à réaliser par le présent lot GTB est fournie dans le tableau « liste de points GTC» en annexe.

### 3.7. - CELLULE DE SYNTHESE

Sans Objet

## 4. - ANNEXE

### 4.1. - ANNEXE 1 : PRESCRIPTIONS GTC SUIVANT CAHIER DES CHARGES DE L'HOPITAL

#### 4.1.1. - GENERALITES

##### 4.1.1.1. - PREAMBULE



Fabricant :

Système de supervision : ECNET 4AX / WEB SERVER ENVYSION

Mainteneur :

SAS ASTERM

3 Rue du pont des halles

Immeuble Delta

94150 RUNGIS

Tél : 01 56 34 70 20

Contact ASTERM : Romuald Toineau

Tél. portable : 06 43 88 53 72

Tél. fixe : 01 56 34 70 20

romuald.toineau@asterm.com

Le serveur est actuellement en place au service technique.

La mise en service d'une nouvelle supervision GTB Niagara avec une base de données spécifique a eu lieu le 11/04/2023.

Une migration sur serveur virtuelle a été prévue 1er trimestre 2024 au local serveur SIL situé bâtiment st Jacques étage -1.

#### OBJECTIFS DE LA GESTION TECHNIQUE

- Surveiller, maintenir les installations en état de fonctionnement, pour minimiser les durées d'indisponibilité.
- Superviser pour piloter les installations au plus près des occupations et des usages, connaître les fonctionnements, les consommations des équipements, les interventions à mener et celles qui ont été réalisées.
- Suivre et maîtriser les consommations énergétiques, mettre en place les améliorations afin de minimiser les dépenses, mesurer les économies réalisées.

Le système de supervision mis en place devra être construit avec un souci d'ergonomie pour l'utilisateur (exploitant, responsable de site, etc.). Il devra apporter des outils pertinents qui facilite la gestion du bâtiment et permettent à l'utilisateur d'être totalement autonome sur le système sans avoir à faire appel aux compétences d'un programmeur.

Les spécifications des fonctions pour ces objectifs sont décrites dans les chapitres qui suivent.

#### FONCTIONS ET PARTICULARITES DU SYSTEME

Les outils de supervision garantiront le caractère opérationnel du site afin de maîtriser les coûts d'exploitation par des analyses des consommations énergétiques et des coûts de fonctionnement par l'optimisation de la maintenance des équipements.

La mise à disposition de l'outil de GTB aux différents intervenants (exploitants, gestionnaires) devra leur apporter une assistance dans les tâches de surveillance, conduite, gestion et optimisation du fonctionnement des installations techniques.

L'outil de supervision permettra de :

- Procéder à l'acquisition/restitution automatique des informations
- Visualiser en temps réel l'état des installations
- Contrôler les conditions de fonctionnement des installations techniques
- Exécuter des commandes, de modifier les paramètres de régulation et de gestion des installations techniques : modification de consignes, arrêt ou allumage forcés, etc.
- Déclencher des actions ou des réactions automatiques en fonction des événements constatés
- D'optimiser le fonctionnement des installations consommatrices d'énergie (équipements de production chaud et froid, de ventilation, etc).
- Mémoriser les événements pour établir des historiques, des statistiques, des bilans
- Créer dynamiquement des rapports sur les consommations selon des clés de répartition (étages, métiers, etc.), sur les alarmes en cours et sur les alarmes inhibées.
- D'interroger à distance des unités de traitement locale (UTL) par Web Service pour remonter tout type de données (consommations, historiques de température, etc.)
- D'horodater à la source des alarmes et événements afin de permettre la compréhension des phénomènes pour des actions immédiates ou analyses ultérieures.

Par ailleurs, le système sera :

- Ouvert : Le système sera doté de larges possibilités de communication en protocoles standardisés (LonWorks, Modbus, BACnet, SNMP, M-bus, KNX, oBIX, OpenADR, etc).
- Performant : Grande capacité de traitement, vitesse d'échange des données élevée, grande richesse fonctionnelle.
- Fiable : L'outil devra avoir été installé sur un nombre non négligeable de sites, avec des références reconnues, témoin de sa pérennité et de sa qualité
- Extensibilité : L'architecture devra être de type « distribuée » de telle sorte que les différents UTL du système seront autonomes et embarqueront toutes les fonctionnalités de la GTB (Vues graphiques, Logiques, Historisation des données, Alarmes).
- Evolutif : Les extensions et évolutions du système consécutif à des modifications apportées aux installations ou à leur exploitation devront se faire avec la plus grande facilité et engendrer le minimum de perturbation (si possible sans ajout de matériel complémentaire).

#### 4.1.2. - STRUCTURE DES PAGES DE SUPERVISION

---

Les vues GTB sont soumises à un cahier des charges bien précis. Un Template développé par la société Energimotique est à respecter.

Toutes les informations tracées doivent pouvoir faire l'objet d'une exportation en CSV ou PDF depuis l'onglet « Rapport » ou directement sur clic-droit depuis le popup associé au point concerné.

Toutes les pages fourniront un accès aux informations suivantes :

- Le nom de la page.
- Le nom de l'utilisateur connecté actuellement.
- Date et heure du système

## EN PARTIE CENTRALE

Chaque page spécifique (vues CTA, Groupe électrogène, etc.) fournira les informations qui lui sont propres. Ces informations sont décrites dans les sections suivantes.

Les informations citées ci-dessous sont celles qu'il faudra fournir sur les vues synoptiques.

- La partie centrale comportera les informations suivantes :
  - ✓ Le bilan des alarmes par métier, par criticité et par étage
  - ✓ Le schéma de la vue (bâtiment, étage ou équipement)
  - ✓ L'animation des mesures et état des points
- Depuis le synoptique, seront accessibles soit directement, soit depuis une fenêtre en pop-up :
  - ✓ Les vues de détail d'équipements
  - ✓ Les informations de chaque point
  - ✓ Sur les pages nécessitant, un menu de navigation géographique doit permettre d'accéder aux différentes zones du site supervisées.
- Tous les points de la supervision seront associés à un pop-up d'informations présentant les données relatives à ce point :
  - ✓ Emplacement,
  - ✓ Adressage,
  - ✓ Nom,
  - ✓ Etat
  - ✓ Et les fonctions éventuellement associées : temps de fonctionnement, commandes, alarmes, courbes et enregistrements.

L'administrateur du système peut accéder à la programmation même du point via la fenêtre du point.

## BANDEAU INFÉRIEUR

- Des icônes représentant les fonctions par métiers (CVC, Electricité, Confort, Ascenseurs, etc.) permettent de se reporter aux pages dédiées à ces métiers.
- Un bandeau d'alarmes présentera au moins les 3 dernières alarmes survenues sur le site avec la date/heure d'apparition, la source, le message, le groupe de l'alarme. La couleur des textes sera animée suivant la criticité de l'alarme. Un lien direct vers la console d'alarmes sera disponible.

### 4.1.3. - CONTENU DES VUES GÉNÉRALES

---

A minima, la supervision doit présenter des vues générales pour chaque fonction du système et proposer les informations décrites ci-dessous.

## ACCUEIL

- La page d'accueil présente une vue d'ensemble du site. Sur les différentes zones du site, sont affichés le nombre d'alarmes en cours (la bulle contenant l'information doit posséder un code couleur. Par exemple : vert si zéro alarme, rouge si alarmes).
- Un récapitulatif des consommations pour l'ensemble du bâtiment sera affiché : Electricité, Eau, Eclairage, Energie Eau Chaude, Energie Eau Glacée.
- Les pages de navigation générales (plan du site complet par exemple) présentent des icônes de synthèses par métier pour chaque zone fonctionnelle (étages, zones définies, etc.) Ces icônes seront animées suivant le code couleur préalablement décrit. Un clic gauche sur un de ces icônes de synthèse permet d'afficher la page associée à la synthèse (vue d'étage par exemple)

## VUE GÉNÉRALE SYSTÈME

Cette partie gère l'autocontrôle du système et donne l'état de l'ensemble des équipements installés. On peut ainsi détecter et localiser les équipements déconnectés du système car tous les équipements raccordés à la supervision seront autocontrôlés toutes les cinq minutes.

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Défauts de communication des équipements pour chaque bus de communication
- Equipements reliés à chaque contrôleur de zone ou concentrateur
- Points de ces équipements

#### *VUE GENERALE ALARMES*

Depuis cette vue l'opérateur disposera de :

- L'accès à la console d'alarmes générale afin de visualiser
  - ✓ L'état de l'alarme
  - ✓ Le nom de l'alarme
  - ✓ Le métier associé et groupe d'alarmes
  - ✓ Les informations d'horodatage
  - ✓ L'hyperlien vers la vue synoptique attachée (si possible)
  - ✓ Les note(s) de(s) opérateur(s)
- Accès aux historiques des alarmes
- La Gestion des emails pour l'expédition des alarmes

#### *VUE GENERALE HISTORIQUES*

Dans la page Historiques, on peut consulter :

- Les historiques de tous les points remontés au système
- Un générateur de courbes multiples
- La maintenance des historiques afin de purger les enregistrements devenus obsolètes
- La maintenance des alarmes afin de purger les alarmes les plus anciennes

#### *VUE GENERALE RAPPORTS*

Dans la page Rapports, on peut consulter :

- Les rapports sur les alarmes
- Les rapports par contrôleur de zone donnant un listing complet des points par serveur et par catégories :
  - ✓ Points CVC
  - ✓ Points Plomberie
  - ✓ Points Divers
  - ✓ Points Incendie
  - ✓ Points Electricité
  - ✓ Points Eclairage
  - ✓ Points Ascenseurs
  - ✓ Points en Alarmes
  - ✓ Points en inhibitions d'alarme
  - ✓ Tous les Points
  - ✓ Points de consignes
- Rapport des modifications par contrôleur de zone permettant de visualiser toutes les actions réalisées (ajout, modifications, suppressions, commandes, login)
- Rapport des événements par contrôleur de zone permettant de visualiser toutes les connexions et les messages synthèses (Texte de démarrage, erreurs de systèmes d'exploitation, etc.)
- Rapport des compteurs

#### *VUE GENERALE UTILISATEURS*

Les utilisateurs de la GTB n'ont pas tous les mêmes droits. De base, il a été décidé de proposer trois types d'utilisateurs différents :

- ✓ Les opérateurs par métier
- ✓ Les administrateurs

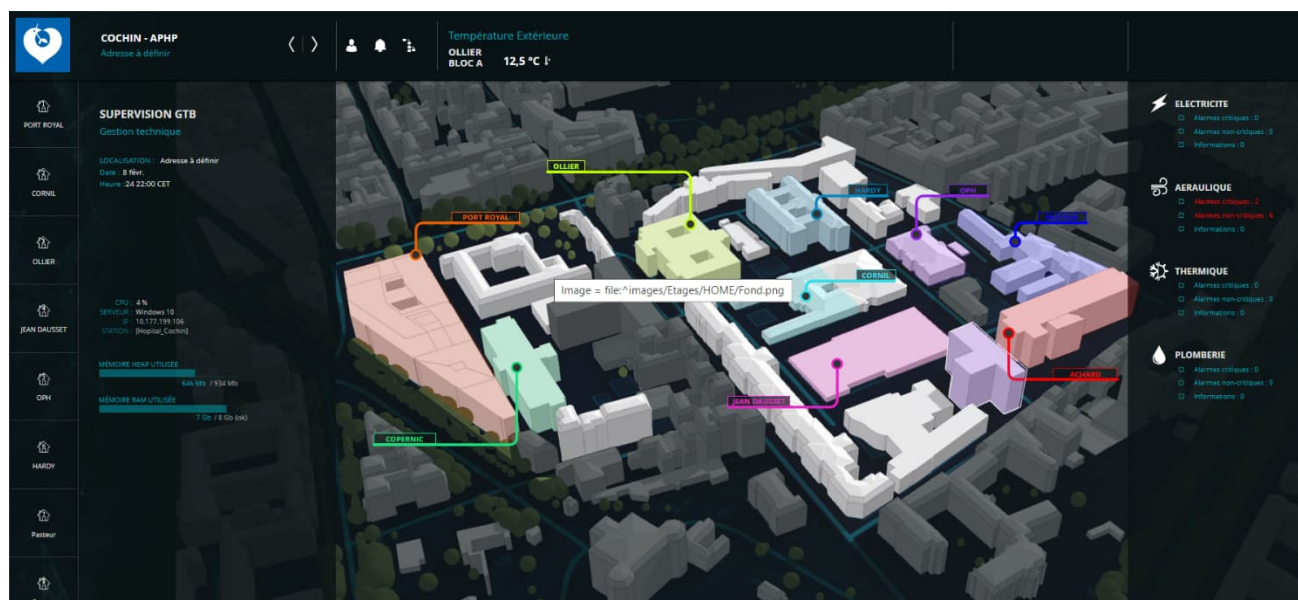
Cette page « Utilisateurs » est utilisée pour la gestion des profils et des opérateurs (ajouts, modifications, suppressions).



## VUE GENERALE PROGRAMMES HORAIRES

Cette page donne un accès direct aux plannings : il est possible de segmenter dans cette page les programmes horaires selon leur fonction (Eclairage, CVC, etc.)

### 4.1.4. - LA PAGE D'ACCUEIL

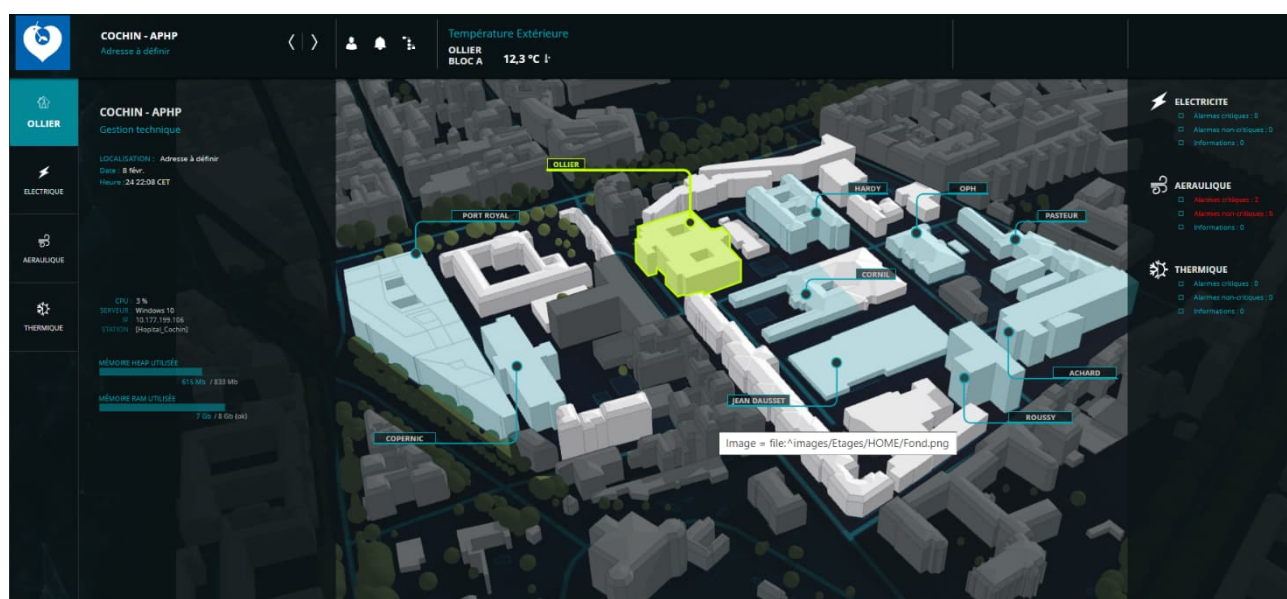


A Gauche une fiche d'identification et localisation du serveur

Au centre on retrouve la map du site.

Les bâtiments ayant des installations remonter sur la GTC sont coloré et passe en surbrillances au passage du curseur de la souris.

A droite un bandeau avec un état des alarmes par domaine.



Nous retrouvons à gauche les différents domaines techniques du bâtiment qui sont remonter sur la GTC

Au centre la map avec :

- Le bâtiment ciblé qui garde sa couleur
- Les autres bâtiments sur GTC sont couleur bleu gris
- Les bâtiments non raccordés sont en gris.

Aéraiue :



#### 4.1.5. - TABLEAU DE SYNTHESE :

---

A minima, le système de supervision doit présenter des vues de synthèse pour chaque métier et/ou pour chaque équipement important et des vues de détails pour chaque petit équipement.

##### *VUE DE SYNTHESE ETAGE*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès pour chaque équipement au :

- ✓ Le schéma de l'étage
- ✓ L'ensemble des équipements techniques de l'étage
- ✓ La température ambiante des locaux équipés
- ✓ Les défauts des équipements techniques

##### *VUE DE SYNTHESE RECLOISONNEMENT*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès :

- ✓ Vue des plans avec le zoning actuel
- ✓ A la redéfinition des liens maitres-esclaves (Ventilo-convecteurs, Lampes, Stores)

##### *VUE DE SYNTHESE CVC*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès pour chaque type d'équipement à :

- ✓ La liste des équipements correspondant
- ✓ L'état des points relatifs à la vue
- ✓ L'accès aux analyses fonctionnelles
- ✓ L'accès aux alarmes et à leurs paramétrages
- ✓ L'accès à la courbe de tendance et aux paramétrages
- ✓ L'accès à la programmation horaire

##### *VUE DE SYNTHESE PAR CTA*

Depuis cette vue, l'opérateur aura accès aux :

- ✓ Synoptique(s) animé(s) des CTA
- ✓ Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- ✓ Consignes et à leurs paramétrages
- ✓ Alarmes et à leurs paramétrages
- ✓ Courbes de tendance
- ✓ Programmation(s) horaire(s)

##### *VUE DE SYNTHESE DE PRODUCTION CHAUD / FROID*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- ✓ Schéma(s) hydraulique(s)
- ✓ Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- ✓ Consignes et à leurs paramétrages
- ✓ Alarmes et à leurs paramétrages
- ✓ Courbes de tendance

##### *VUE DE SYNTHESE DE DISTRIBUTION CHAUD / FROID*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- ✓ Schéma(s) hydraulique(s)
- ✓ Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- ✓ Consignes et à leurs paramétrages
- ✓ Alarmes et à leurs paramétrages
- ✓ Courbes de tendance

#### *VUE DE SYNTHESE DE DISTRIBUTION ELECTRIQUE*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- ✓ Schéma(s) de distribution HT et BT jusqu'au(x) TGBT(s)
- ✓ Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- ✓ Analyses fonctionnelles (Si boucle HT)

#### *VUE DE SYNTHESE DU TGBT*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- ✓ Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- ✓ Schéma(s) animé(s)
- ✓ Alarmes et à leurs paramétrages

#### *VUE DE SYNTHESE PAR TD*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- ✓ Liste des équipements associés
- ✓ Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- ✓ Commandes associées
- ✓ Alarmes et à leurs paramétrages

#### *VUE DE SYNTHESE PAR GE*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Commandes associées
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de fonctionnement

#### *VUE DE SYNTHESE DES ONDULEURS*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Commandes associées
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de fonctionnement

#### *VUE DE SYNTHESE DES COMPTAGES*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Valeurs des index
- Indexation des compteurs (si comptage impulsionnel)
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

#### *VUE DE SYNTHESE PLOMBERIE*

Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Schéma hydraulique
- Etats, défauts et mesures de fonctionnement
- Consignes et à leurs paramétrages
- Alarmes et à leurs paramétrages
- Courbes de tendance

#### *VUE DE SYNTHESE Cfa*

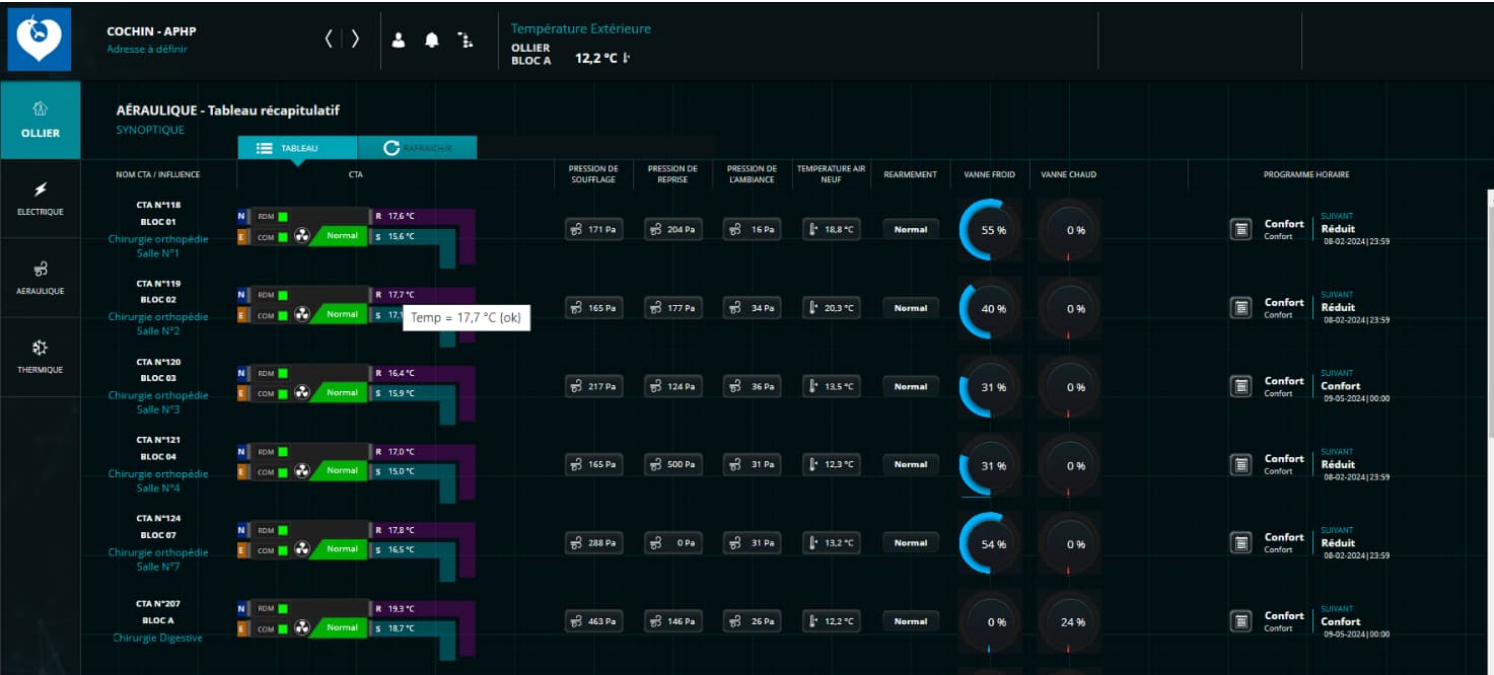
Les informations sont remontées comme des points physiques via modules d'entrées/sorties. Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Défauts de fonctionnement

VUE DE SYNTHESE ASCENSEURS

Les informations sont remontées comme des points physiques via modules d'entrées/sorties. Depuis cette vue l'opérateur aura accès aux :

- Défauts de fonctionnement



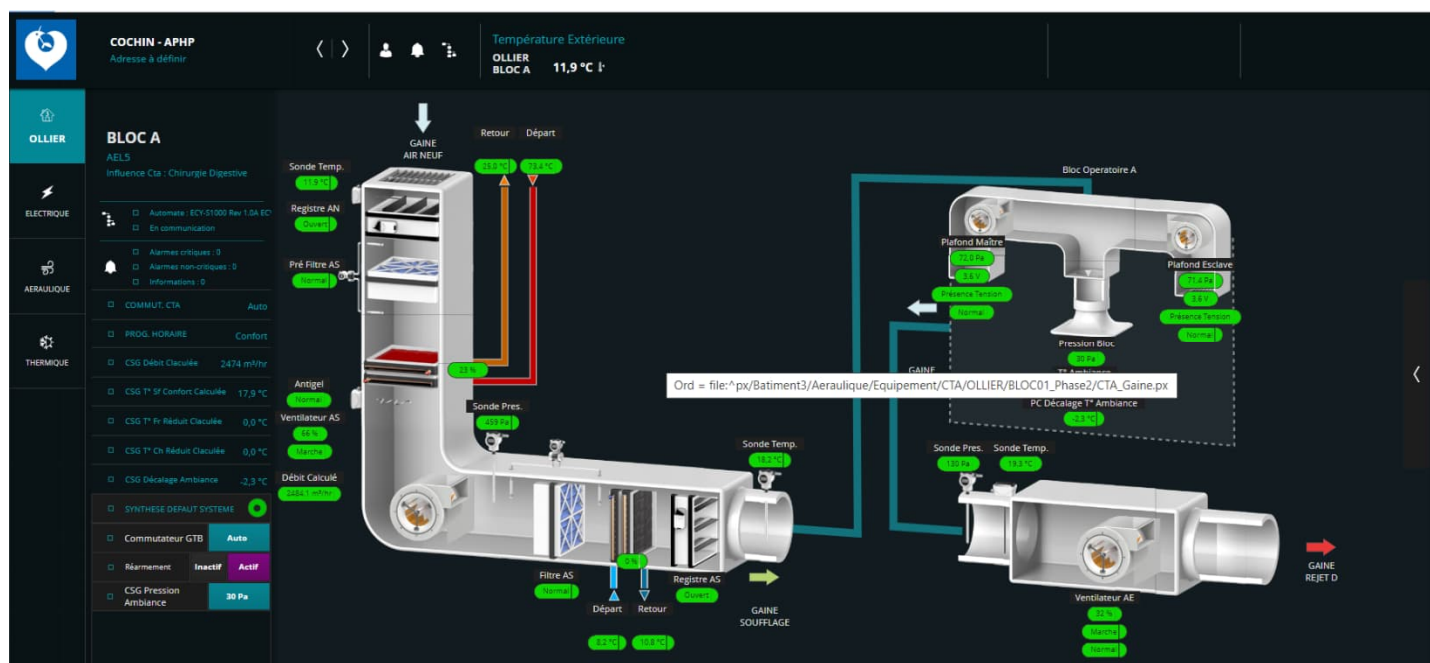
Le tableau de synthèse affiche une synthèse des équipements aéraulique (températures reprise, soufflage, pression, état, défaut...), un appui sur la ligne souhaitée permet l'ouverture de la vue principale de l'équipement.

Console d'alarmes bandeau bas

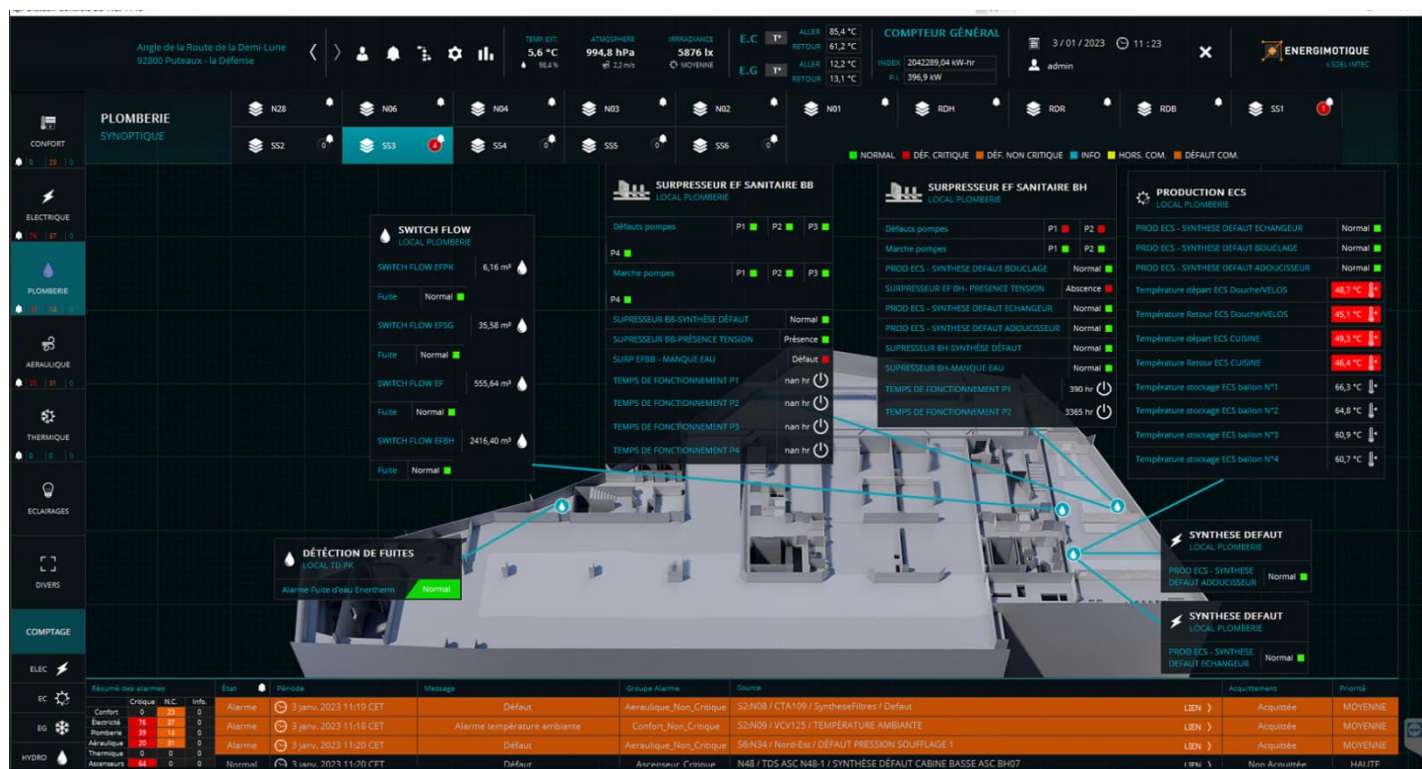
Résumé des alarmes				État	🕒	Période	Message	Groupe Alarme	Source	Acquittement	Priorité	
<div>Électrique</div> <div>Aéraulique</div> <div>Thermique</div>	Critique	N.C.	Info	Normal	🕒	8 févr. 2024 18:06 CET	Défaut	Aeraulique_Non_Critique	OLLIER / BLOC 04 / FiltreAirSouff / Defaut	LIEN >	Non Acquittée	MOYENNE
	0	0	0									
	0	2	0									
	0	0	0	Normal	🕒	8 févr. 2024 16:25 CET	Défaut	Aeraulique_Non_Critique	OLLIER / BLOC 04 / FiltreAirSouff / Defaut	LIEN >	Non Acquittée	MOYENNE
	0	0	0	Alarme	🕒	8 févr. 2024 15:02 CET	Défaut	Aeraulique_Critique	JEAN DAUSSET / Locaux / LocauxExtracteurA / Defaut	LIEN >	Non Acquittée	HAUTE

Affiche les 5 dernières alarmes du bâtiment (date, état, groupe, statut (acquittée, pas acquittée), priorité)

## 4.1.6. - VUE CTA

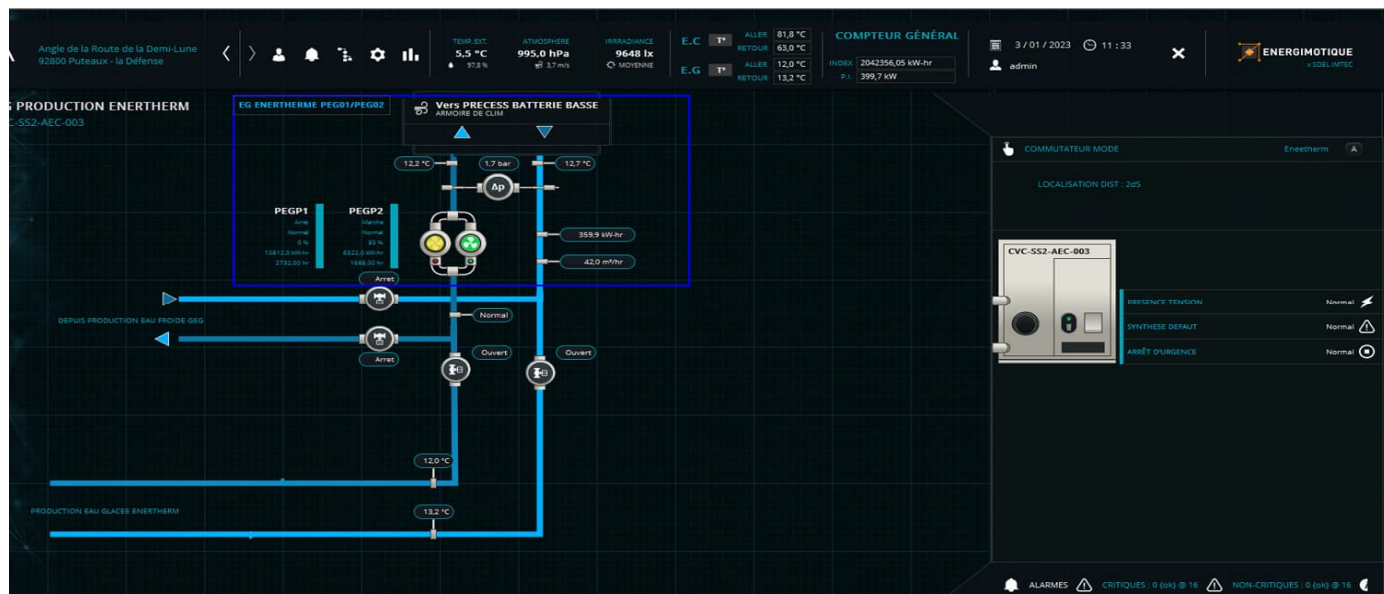
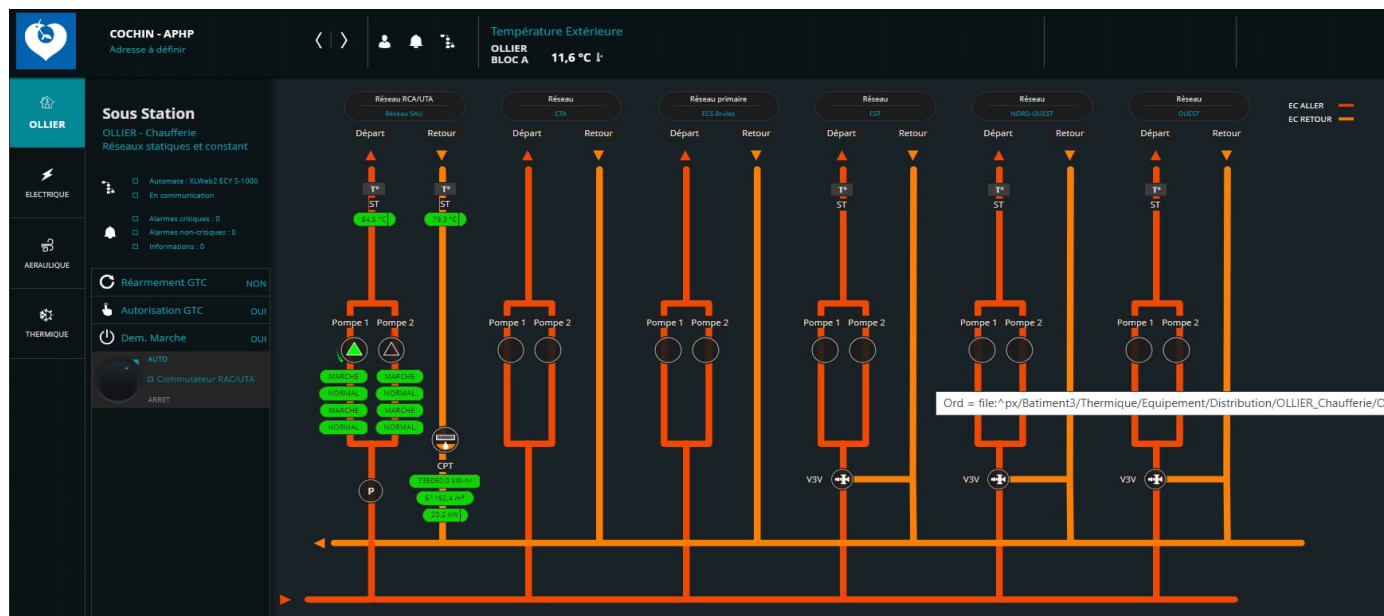
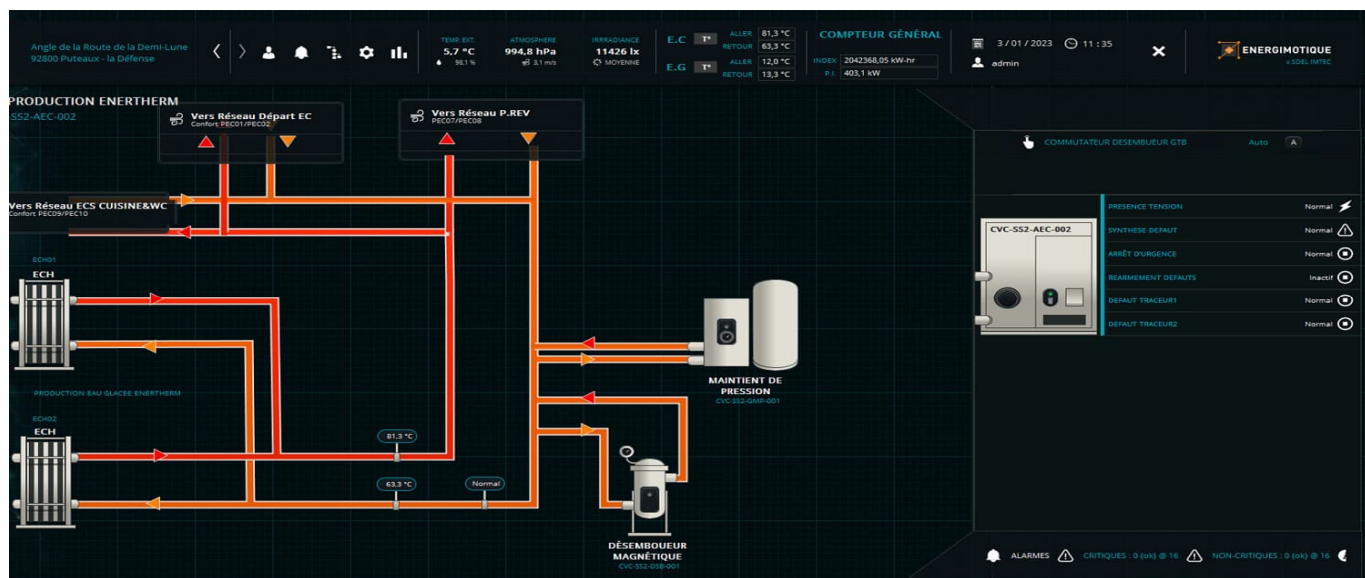


## 4.1.7. - VUE PLOMBERIE

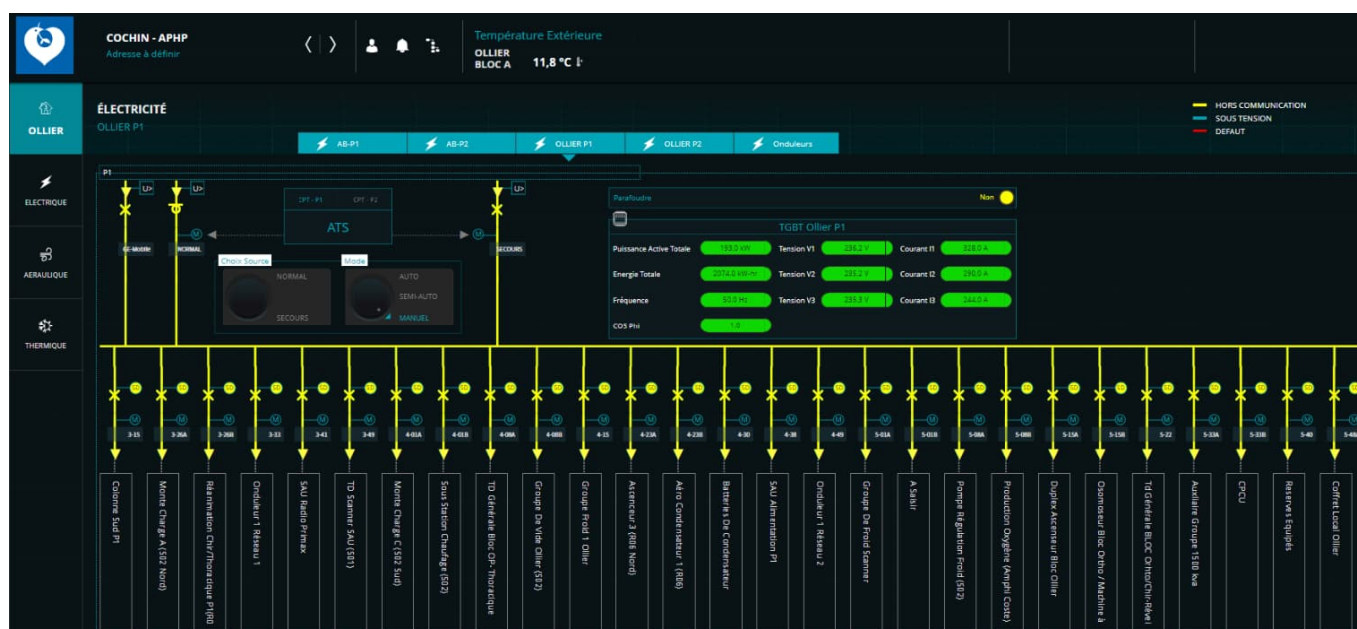
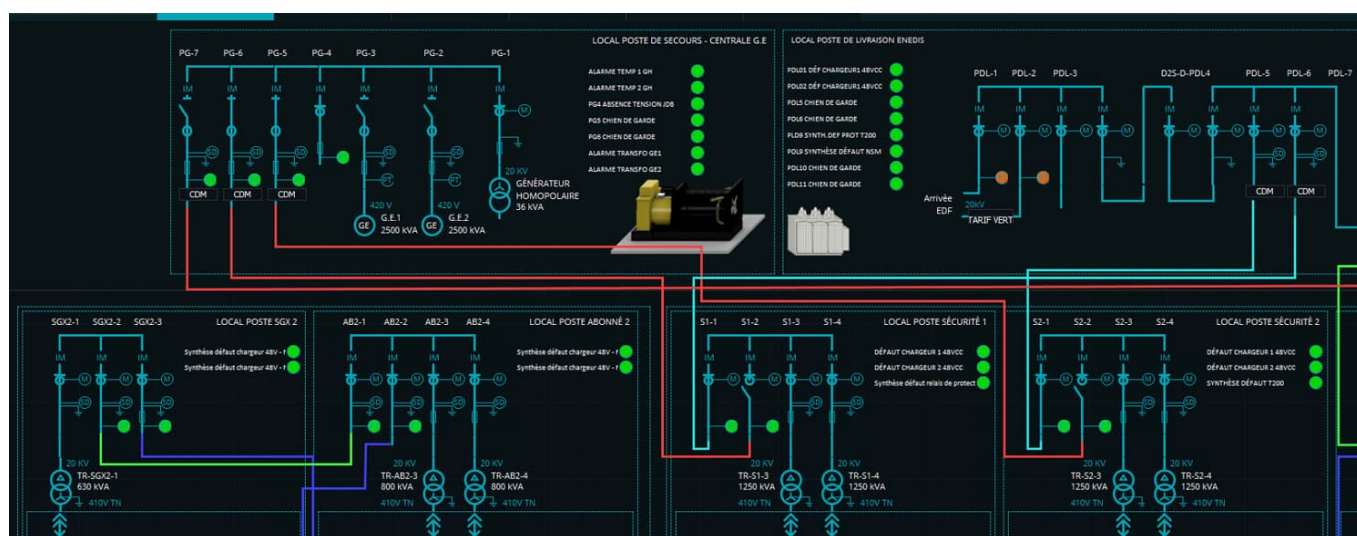




## 4.1.8. - VUES THERMIQUE



#### 4.1.9. - 2.6. VUES ELECTRICITE



#### 4.1.10. - LOGICIEL DE TELESURVEILLANCE ALERT

La GTC est raccordé à l'interface ALERT qui est un produit logiciel développer par Micromedia conçu pour la télésurveillance d'installations automatisées. Toutes les alarme critiques devront y être enregistrer

##### 4.1.10.1. - PRESENTATION DE LA SOLUTION

ALERT intègre par défaut un serveur vocal permettant la consultation et la diffusion d'alarmes au travers de messages audios.

Le serveur vocal accueille l'opérateur appelé (ou appelant) par un message d'accueil lui demandant de s'identifier à l'aide de son code opérateur. Cette identification entraîne l'acquiescement automatique des

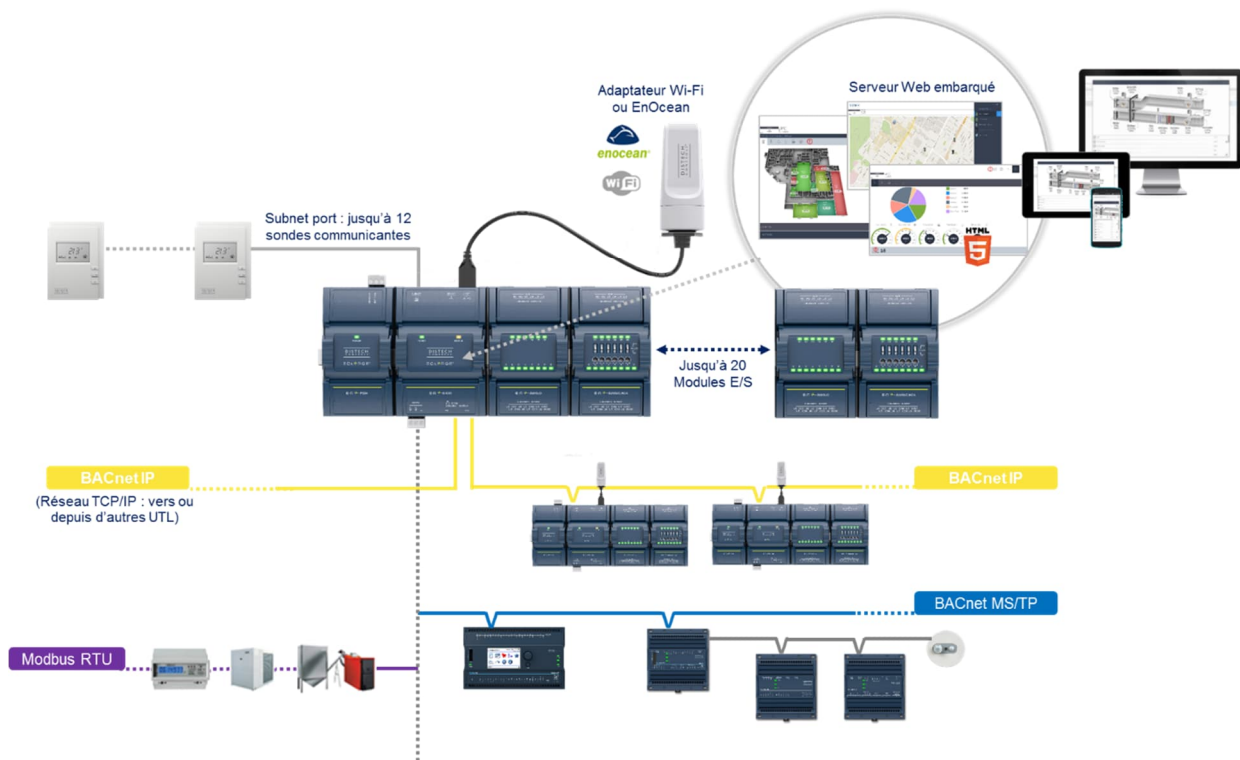
appels qui ont été adressés à l'opérateur (appel courant ou messages préalablement transmis par SMS ou pager) et permet la consultation et l'acquittement des alarmes qui lui sont destinées, mais également d'écouter des messages de service et d'enregistrer des rapports vocaux (journal de maintenance).

En option, ALERT peut disposer d'une synthèse vocale logicielle permettant la conversion automatique d'un texte en message audio, et d'éviter ainsi l'enregistrement manuel préalable des messages vocaux à associer aux alarmes. Cela permet également d'ajouter plus de précision dans les messages retransmis en y ajoutant des données dynamiques (Date, valeur, ...).

Grâce à un haut niveau d'expertise acquis au gré des années dans le domaine des télécommunications, ALERT est compatible avec une multitude de canaux de communication pour la transmission des appels vocaux.

- Réseau Téléphonique Commuté (RTC / PSTN)
- Réseau GSM
- VoIP

#### 4.1.11. - LES CONTROLEURS MODULAIRES CONNECTES POUR LOCAUX TECHNIQUE



##### 4.1.11.1. - GENERALITES

Les différents locaux techniques du bâtiment seront gérés par un ou plusieurs contrôleurs numériques programmables, extensibles et modulaires, de type ECLYPSE™ ECY-S1000 de marque DISTECH CONTROLS™. Ces contrôleurs communiqueront selon le protocole standardisé BACnet IP et justifier d'une certification B-BC par le BACnet B.T.L.

Les informations (entrées / sorties) mises à disposition avec le système de GTB seront les suivantes :

- TM ou AI = Télémessure (température, pression, hygrométrie, signal 4-20mA, signal 0-10v...)
- TA/TS ou DI = Téléalarme (défaut, disjonction, alarme) & Télésignalisation (retour état, marche, arrêt, position...)
- TK ou DI = Télécomptage impulsif
- TR ou AO = Téléréglage, sortie analogique (0-10v ou 0-20mA)
- TC ou DO = Télécommande, sortie digitale (commande pompe, ventilation, M/A...) signal TOR (contact relais libre de potentiel inverseur de 10A) ou signal type TRIAC 24VAC ou 230VAC.

#### 4.1.11.2. - PROGRAMMATION

Afin de répondre à toutes les spécificités techniques du projet, les UTL seront librement programmables. Ceci permettra de répondre parfaitement à toutes les exigences actuelles et futures de la gestion du bâtiment.

L'outil de programmation devra être compris dans la solution et assurera un mode de programmation par blocs objets, selon le principe du « cliquer-déposer », afin de limiter le nombre d'erreurs et de simplifier l'écriture du code. Il permettra de gérer plusieurs pages de codes, d'élaborer et enregistrer des bibliothèques de codes, etc.

Cet outil devra inclure, en plus de toutes les fonctions standards de programmation, des blocs psychrométriques et d'optimisation de démarrage, spécifiques au génie climatique. Le code fourni permettra une visualisation graphique des séquences de contrôle.

En outre, afin de réduire les temps de mise en service, l'intégrateur pourra s'appuyer sur une bibliothèque de codes standards, répondant à la majorité des applications de régulation CVC.

L'outil d'intégration devra également intégrer une fonction de gestion de listes de points standards, afin de garantir homogénéité, rigueur et précision dans la gestion du projet : indices des modifications, références à la fiche technique, validation des phases câblage, tests fonctionnels et tests GTC, définition des seuils d'alarmes, type de capteurs / actionneurs, etc. A partir de cet outil, les points seront créés automatiquement dans l'UTL.

Une fonction de recollement devra être intégrée et permettra, à l'issue de la mise en service, de mettre à jour la liste de points (cf. Mise à disposition des fichiers DOE).

Afin d'optimiser la programmation, les UTL intégreront nativement en mémoire un ensemble d'algorithmes et de fonctions mathématiques telles que :

Des blocs « comparaisons numériques »

Des blocs « variables et constantes numériques »

Des blocs « personnalisables » : bloc loi d'eau, loi d'air, bloc gestion permutation pompes, etc.

Des blocs « Général » permettant la commande et surveillance des processus

Des blocs « Génériques »

Des blocs « HVAC » dédiés CVC : boucles de régulation P, PI, PID

Des blocs « I/O » définissant les variables réseaux et entrées sorties du contrôleur

Des blocs « Logiques »

Des blocs « Mathématiques » avec fonctions simples et trigonométriques

Des blocs « Psychrométriques » pour tous les calculs physiques et thermodynamiques des mélanges air/eau

Des blocs « Horaires » intégrant toutes les fonctions horaires et calendaires nécessaires

Des blocs « Enregistrements » permettant l'enregistrement et la sauvegarde de données spécifiques telles que les valeurs analogiques mesurées (T°C, HR%...) mais aussi les résultantes de calculs et les comptages impulsions.

L'intégrateur devra être certifié et formé à l'utilisation de cet outil.

La programmation sera réalisée spécifiquement pour le projet et pour chaque organe à gérer.

#### 4.1.11.3. - MISE EN ŒUVRE

Chaque UTL étant librement programmable, la mise en œuvre sera obligatoirement réalisée par un intégrateur agréé, qui justifiera de son agrément et de la validité des formations de ses techniciens intervenant sur le produit, et ce afin d'assurer un gage de qualité des programmes réalisés. Le niveau de certification requis pour l'ensemble du projet est Building Excellence.

✓ Caractéristiques générales des UTL

Les UTL seront composées d'un module d'alimentation, d'un serveur IP, et de modules d'extension E/S (jusqu'à 20 modules).

Une attention particulière sera portée sur les différents composants :

L'intégration sera facilitée dans les armoires électriques par un montage sur rail DIN, ou par fixation à vis

Les dimensions de chaque composant ne devront pas excéder une épaisseur de 59 mm, une largeur de 90 mm, et une hauteur de 130 mm (pouvant ainsi s'intégrer facilement dans les tableaux électriques divisionnaires).



#### 4.1.11.4. - CARACTERISTIQUES DU MODULE D'ALIMENTATION

Chaque UTL pourra être alimentée au choix, en 24VAC ou 230VAC. Pour des raisons techniques futures, le type d'alimentation pourra être librement modifié sans devoir changer le serveur IP.

Le module d'alimentation devra être équipé d'une sortie protégée des surtensions et des surintensités pour préserver l'électronique. Il devra être à découpage pour limiter l'échauffement et maximiser le rendement.

#### 4.1.11.5. - CARACTERISTIQUES DU SERVEUR IP

Le serveur IP devra communiquer sur protocole BACnet/IP : la technologie IP sera de base IPv4 ou IPv6.

Il devra être possible de configurer l'adresse IP de l'UTL, en automatique, via DHCP.

Chaque serveur IP disposera de plusieurs dispositifs de connexion :

Deux ports RJ45 Ethernet 10/100 Mbits (connexion par câble de catégorie 5 ou 6).

Switch Ethernet intégré, pour une connexion facilitée avec d'autres produits IP, limitant de fait le nombre d'équipements réseau et réduisant les distances de câblage.

Deux ports USB permettant :

La connexion d'un adaptateur Wi-Fi pour une communication IP sans fil avec d'autres contrôleurs ou encore avec des systèmes tiers type PC, tablette et afficheur

Le Protocole Wi-Fi sera de type IEEE 802.11 b/g/n

La connexion d'une antenne EnOcean pour une communication avec des accessoires sans fil

Un port subnet RJ45 pour la connexion de sondes d'ambiance : jusqu'à 12 interfaces locales programmables devront être supportées, connectées sur le principe de chaînage. Ces interfaces devront intégrer un mode technicien pour permettre à l'installateur de procéder à la mise en service et à la maintenance. Elles devront permettre le contrôle précis des paramètres de confort et de la consommation énergétique en temps réel, pour responsabiliser l'occupant et optimiser la performance énergétique du système.

Un port RS485 pour une liaison avec :

- Des périphériques Modbus (type compteurs énergétiques)
- Des périphériques BACnet MS/TP type régulateurs d'unités terminales

Deux connecteurs latéraux HD15 pour connecter les modules entre eux. Il devra également être possible de connecter un câble HD15 pour installer plusieurs rangées de contrôleurs dans une armoire électrique

Des LEDs en façade devront permettre d'afficher l'état du réseau Ethernet et le statut du contrôleur

Le serveur IP devra, au minimum, être basé sur les technologies les plus récentes de type :

- Processeur type Sitara ARM Texas Instrument
- Vitesse du CPU 1Ghz – rapidité de calculs et d'exécution du programme
- Mémoire non volatile Flash 4Gb & 512Mb RAM – pas de perte de programme
- Batterie de sauvegarde de l'heure interne d'un minimum de 20 jours de sauvegarde en cas de coupure d'alimentation prolongée

De plus, il devra intégrer une interface web HTML5 pour la conception et la visualisation graphique d'applications CVC. Aucune installation ni licence spécifique ne devra être requise.

Dans le cas d'une installation sans fil, un adaptateur Wi-Fi ou EnOcean permettra de connecter l'UTL selon plusieurs modes (cf. 3 - Accessoires pour UTL) :

Wi-Fi Client : connexion à un réseau Wi-Fi existant

Borne Wi-Fi : point d'accès

Wi-Fi Hotspot : diagnostic technicien

Récepteur EnOcean : communication avec des sondes ou capteurs sans fil sans pile

L'adaptateur Wi-Fi pourra être connecté à chaud sur l'UTL afin de permettre à l'automaticien d'intervenir sans interaction sur le réseau IP client.

Chaque UTL pourra recevoir des modules d'extension pour adapter la configuration au local technique, dépendamment de l'installation pilotée. Les modules d'extension, au nombre maximum de 20 sur une même UTL, permettront à l'UTL d'avoir une capacité de gestion allant jusqu'à 280 points d'E/S ou 320 points d'entrée.

#### 4.1.11.6. - ENREGISTREMENTS

Les UTL devront permettre l'enregistrement des données mesurées telles que les variables de température, de vitesse, de pression, d'hygrométrie, etc.

Ces enregistrements pourront être effectués selon une période de temps programmable, sur changement de valeur et/ou à une fréquence de 1 seconde à 18 heures. Jusqu'à 10 000 enregistrements pourront être stockés. Si nécessaire, à la fin de cette capacité d'enregistrement, les valeurs pourront continuer à être enregistrées, en mode « Fifo » (First-in/first-out : la dernière donnée apparue « écrase » la première).

Afin de faciliter le diagnostic, les UTL devront également supporter une fonction « magnétoscope » qui devra enregistrer en permanence et à la volée l'ensemble des variables de l'application (entrée, sortie, résultante de calcul...). Ces enregistrements seront temporaires et devront permettre de visualiser l'historique du comportement de l'installation, sans nécessiter de programmation préalable.

#### 4.1.11.7. - MISE A DISPOSITION DES FICHIERS DOE

Par un simple « glisser-déposer » il devra être possible de télécharger les éléments du DOE. L'UTL devra être capable de mettre à disposition ces fichiers DOE sur une page web.

#### 4.1.11.8. - ALARMES ET EVENEMENTS

Les UTL devront être capables de gérer et notifier des alarmes et/ou des événements, selon le protocole standard BACnet. Elles pourront communiquer avec une supervision standard BACnet pour permettre la gestion des alarmes. Une application mobile devra être disponible et permettra également la visualisation des alarmes et/ou des événements.

#### 4.1.11.9. - PROGRAMMES HORAIRES

L'UTL devra comporter plusieurs grilles de programmes hebdomadaires. Chaque grille devra être de type tout-ou-rien (marche/arrêt), multi-état (occupé, inoccupé, standby) ou analogiques (consigne directe - ex. 20°C). Il devra être possible d'indiquer des jours d'exception, soit ponctuels, soit récurrents (ex. 1er mai de chaque année).

Ces grilles hebdomadaires pourront faire référence à un calendrier global pour faciliter leurs mises à jour (ex. un calendrier « Vacances », pourra écrire dans toutes les grilles hebdomadaires).

L'UTL devra également pouvoir gérer le passage automatique des heures d'été / heures d'hiver.

#### 4.1.11.10. - SERVEUR WEB DES UTL

Les contrôleurs devront embarquer un serveur web et disposer nativement d'une interface de conception et de visualisation graphique, permettant le développement de l'ensemble de l'imagerie embarquée au format HTML5.

Les graphiques générés pour chaque installation seront dynamiques. Une bibliothèque d'images sera également disponible librement, auprès du constructeur.

La programmation des graphiques pourra se faire online ou offline, sans installation d'outils spécifiques. D'autre part, aucune connaissance préalable en HTML ou JavaScript ne sera nécessaire pour définir des pages dynamiques et « responsive ». Les pages graphiques devront s'adapter automatiquement à toutes les tailles d'écrans : smartphone, tablette, PC...

L'imagerie embarquée sera résidente dans la mémoire du contrôleur et devra être accessible depuis un simple navigateur web standardisé (PC, Mac, Tablette, etc.) La connexion se fera sur protocole IP, via une prise RJ45 ou en Wi-Fi depuis un adaptateur compatible. Dès lors, la connexion permettra - via un accès sécurisé par mot de passe - une visualisation totale ou personnalisée de l'ensemble des points du contrôleur.

#### 4.1.11.11. - AUTRES CARACTERISTIQUES

Chaque module d'extension sera muni de borniers avec repères de couleurs afin de faciliter et de sécuriser le raccordement pour l'électricien.

Afin de préparer le raccordement et de faciliter un remplacement de produit, l'intelligence des modules devra être située dans la partie supérieure du produit (capot) et pourra être détachée aisément du socle de câblage. Un remplacement de module devra pouvoir s'effectuer à froid, ou à chaud (même lorsque le système est sous-tension) ; le nouveau module devra se configurer automatiquement, sans nécessiter l'utilisation d'outils spécifiques.

Tous les modules devront disposer d'un système d'adressage et de reconnaissance automatique.

Les modules seront également équipés de voyant type LEDs en façade. Ces voyants permettront de visualiser l'état de chaque entrée individuellement.

#### 4.1.11.12. - PROTOCOLE BACNET-IP

L'UTL intégrera nativement le protocole BACnet-IP et devra être certifié B-BC (Building BACnet Contrôleur), garantissant une interchangeabilité ultérieure. Il ne s'agira aucunement d'une option dans le contrôleur.

#### 4.1.11.13. - ARCHITECTURE TYPE

Architecture de principe d'une UTL, en vue des caractéristiques techniques citées plus haut et des équipements prévus pour l'installation GTB :

#### 4.1.11.14. - ACCESSOIRES POUR UTL

Le serveur IP de l'UTL devra disposer de connexions type USB, pour permettre le raccordement d'adaptateurs type Wi-Fi ou EnOcean.

#### 4.1.11.15. - ADAPTATEUR WI-FI

L'adaptateur Wi-Fi permettra une connexion sans fil de l'UTL au réseau local informatique. La connexion Wi-Fi, normée IEEE 802.11, intégrant un ensemble de protocoles de communication sans fil, pourra permettre à l'UTL de disposer d'une connexion Intranet ou Internet, mais également d'un accès local ou distant via les dispositifs existants tels que PC et navigateur web, smartphones, tablettes, afficheurs tactiles, etc.

Il devra donc être possible, via une connectivité Wi-Fi, de créer un réseau sans fil haut débit, pour relier plusieurs UTL entre elles.

Plusieurs utilités du réseau Wi-Fi seront disponibles :

Connexion Wi-Fi type « client » : les UTL viennent se connecter à un dispositif Wi-Fi client existant et mis à disposition

Connexion Wi-Fi « Mesh » : les UTL créent un maillage du réseau Wi-Fi permettant ainsi une parfaite communication avec tous les dispositifs

Connexion Wi-Fi Hotspot et point d'accès : les UTL créent un réseau Wi-Fi local pour permettre la connexion à un PC ou appareil mobile. Leurs ports IP RJ45 devront permettre la communication réseau « client », sur une classe d'adresse différente.

#### 4.1.11.16. - ADAPTATEUR ENOCEAN

L'adaptateur EnOcean permettra une connexion avec tous les appareils évoluant sous protocole EnOcean (gamme 868.3Mhz mais aussi 902Mhz). Il devra permettre une communication sans fil sans pile avec des sondes d'ambiance, des interrupteurs ou encore des contacts fenêtre (de type EnOcean).

##### ✓ Recommandations

Voici une liste des recommandations principales concernant les modes de communication :

- Comptage et analyseurs électriques : Modbus, Mbus
- Automate de régulation CVC : BACnet IP ou LonWorks FTT10A
- Régulation terminale : LonWorks FTT10A, BACnet MSTP ou KNX
- Automatisme : Modbus, Sedona
- Module E/S et Acquisition points (alarmes, points filaires, températures, pressions...) : LonWorks FTT10A, BACnet MSTP/IP ou Modbus RS485/IP
- Web Service : oBIX
- Eclairage : LonWorks FTT10A, DALI, KNX
- Incendie : Modbus
- Fluides médicaux : Modbus
- Informatique : SNMP (niv 1 ou 2), oBIX (XML) ou via bases de données standards (SQL, mySql, Oracle...)
- Intrusion : SIA ou Modbus
- Effacement : OpenADR

Dans le cadre de LonWorks, seuls les équipements comportant des transmetteurs LPT10 ou FTT10 (correspondants à des équipements terminaux) seront utilisés.

##### Automate :

Contrôleur modulaire ECLYPSE ECY-S1000E-48 ou ECY-S1000E-28



##### Module d'extension E/S :

Module d'extension ECY-8DOR



✓ Caractéristiques des modules d'extension

Les Modules d'extensions d'entrées et sorties seront choisis en fonction du nombre de points à gérer dans le local technique. Ils pourront être de type :

- 8UI : 8 entrées universelles
- 16DI : 16 entrées digitales avec capacité de comptage
- 8UI-6UO : 8 entrées universelles et 6 sorties analogiques
- 8UI-6UO-HOA : 8 entrées universelles et 6 sorties analogiques avec forçage manuel
- 8UI-6DO : 8 entrées universelles et 6 sorties Triac
- 6UO : 6 sorties universelles
- 8UI-6DO -HOA : 8 entrées universelles et 6 sorties Triac avec forçage manuel
- 8DO-RC : 8 sorties relais inverseur 10A
- 8DO-RC-HOA : 8 sorties relais inverseur 10A avec forçage manuel
- RS-485 : 2 ports RS485 compatible ModBus RS485 et/ou BACnet MS/TP
- M-BUS : 1 port permettant la reprise de 60 Compteurs normalisé M-BUS

Les entrées dites « universelles » seront librement programmables :

- en contact sec
- en contact impulsionnel : comptage avec fréquence de 1Hz maximum
- en 0-10Vdc (40K $\Omega$  d'impédance)
- en 0-5Vdc
- en 0-20mA : résistance interne 249 $\Omega$ , configurable par dipswitch
- en résistance / thermistance : plage de 0 à 350K $\Omega$ . Différents types de thermistances seront supportés :
  - Thermistance : 10K $\Omega$  Type 2 & 3 (10K $\Omega$  @ 25°C)
  - Platinum : PT1000 (1K $\Omega$  @ 0°C)
  - Nickel : Ni1000 (1K $\Omega$  @ 0°C & 1K $\Omega$  @ 21°C)

Les sorties dites « analogiques » seront librement programmables, et pourront être de type :

- 0-10Vdc : sortie analogique universelle, linéaire
- 0-12Vdc : sortie configurée en TOR, utilisée pour convertir le signal en on/off (avec ajout d'un relais externe)
- PWM : sortie impulsions, avec temps de modulation réglable de 2 à 65 secondes
- Floating (ou 3 points) : impulsions on/off de 500ms et temps de course ajustable
- 0-20mA : sortie sélectionnable par dipswitch, 20mA par sortie maximum
- Option HOA (ou sortie avec module de forçage). Potentiomètre de réglage de 0 à 12Vdc.

Afficheurs :

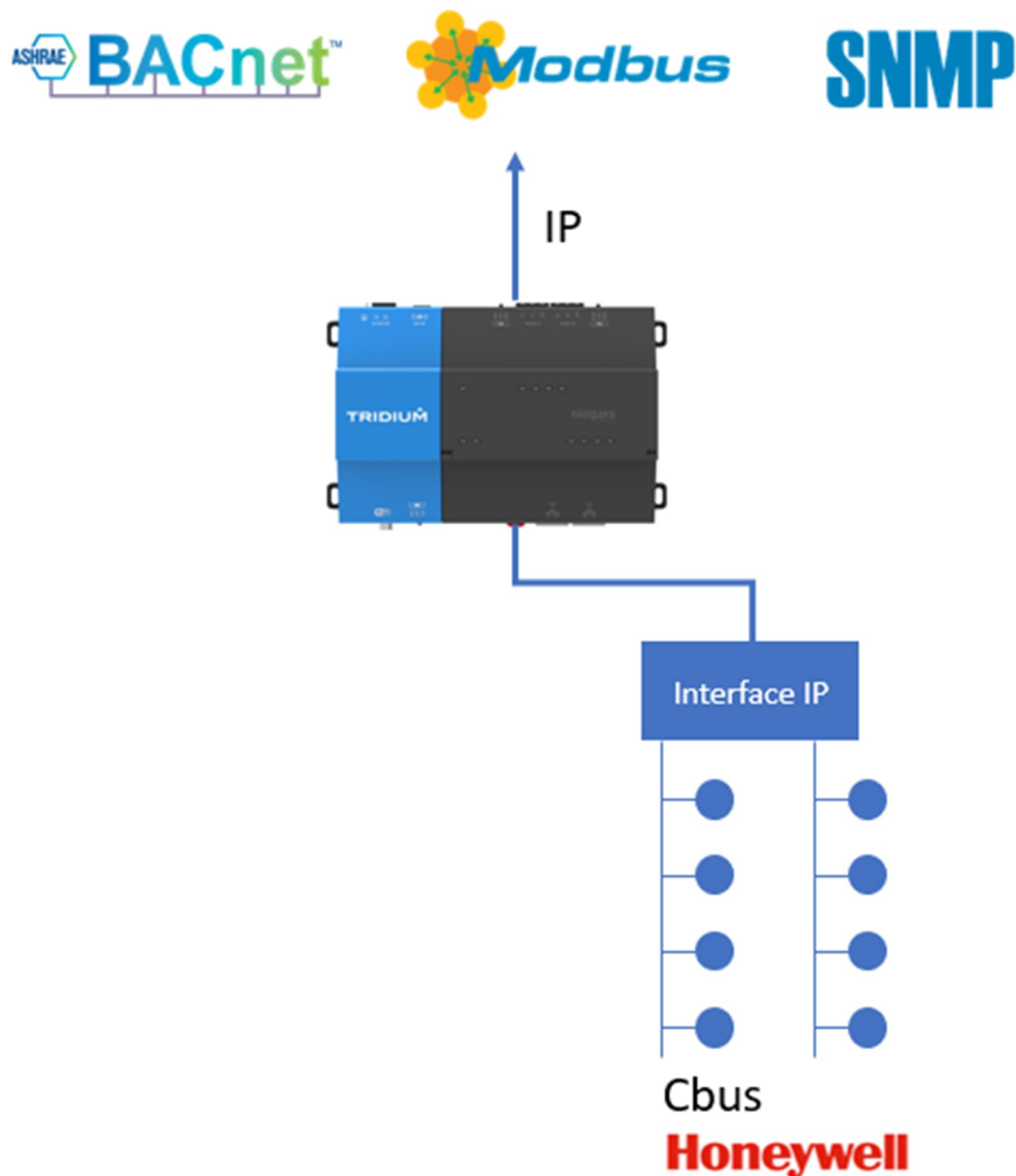
Afficheur de marque HORIZON –C10



#### 4.1.11.17. - PASSERELLE C-BUS HONEYWELL VERS BACNET IP

Pour la remonter d'une architecture Honeywell présente sur un bâtiment, l'installation d'une passerelle C-bus vers bacnet IP devra être mise en place.

Une architecture est une série de contrôleur en protocole C-bus raccorder à une BNA ou un Lon .



Pour toute installation d'automate, il faut prévoir :

- L'installation de 2 prises RJ45
- L'intégration du programme installé dans l'automate sur le superviseur GTB