

**AMENAGEMENT D'UN LOCAL POUR L'ASSOCIATION PHI-SCIENCES – FACULTE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES**

DCE – LOT 08 // CHAUFFAGE, VENTILATION, PLOMBERIE, SANITAIRES

CCTP - CDPGF – Cahier des Clauses Techniques Particulières – Cadre de Décomposition des Prix Global et Forfaitaire

**Octobre 2025**

<b>MAITRE D'OUVRAGE :</b>	<b>Université de Lorraine</b> 34 Cour Léopold 54000 NANCY tél : 03 72 74 00 00
<b>ARCHITECTES :</b>	<b>SARL Ambert &amp; Biganzoli</b> 21, Boulevard Charlemagne 54000 NANCY tél : 03 83 21 29 13
<b>BET STRUCTURE :</b>	<b>MAGAL Ingénierie</b> 59 rue de Metz 54800 JARNY Tél : 06 50 98 96 20
<b>BET FLUIDES :</b>	<b>SINGLER et Associés</b> 45 rue des Ponts 54 000 NANCY Tél : 03 83 25 76 49



## SOMMAIRE

<b>0. GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
0.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES .....	4
0.2. OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	4
0.3. CONDITIONS DE CONSULTATION .....	4
0.4. CONDITION D'ETABLISSEMENT DE LA PROPOSITION.....	5
0.5. DOCUMENTS A FOURNIR.....	5
0.6. QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIELS .....	6
0.7. SECURITE ET HYGIENE .....	7
0.8. CONDITION D'EXECUTION DES TRAVAUX .....	7
0.9. LIMITE DE PRESTATIONS.....	8
0.10. PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES DUES AU PRESENT LOT .....	9
0.11. RECEPTION DES OUVRAGES - GARANTIE .....	10
<b>1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES .....</b>	<b>11</b>
1.1. NORMES ET REGLEMENTS .....	11
1.2. CONTROLE DES INSTALLATIONS.....	14
1.3. ESSAIS DES INSTALLATIONS .....	14
1.4. RECEPTION DES TRAVAUX.....	14
1.5. BASES DE CALCULS - GENERALITES .....	15
1.6. BASES DE CALCULS - CHAUFFAGE VENTILATION .....	16
1.7. BASES DE CALCULS - PLOMBERIE.....	17
1.8. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OUVRAGES DE CHAUFFAGE .....	18
1.9. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OUVRAGES DE VENTILATION .....	25
1.10. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OUVRAGES DE PLOMBERIE .....	29
1.11. ETIQUETAGE ET REPERAGE .....	34
1.12. ETANCHEITE A L'AIR - MEMBRANE D'ETANCHEITE A L'AIR / HYGROVARIABLE.....	38
1.13. ELIGIBILITE CEE .....	40
<b>2. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE.....</b>	<b>42</b>
2.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	42
2.2. SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX .....	42
2.3. PERCEMENTS .....	42
2.4. PRINCIPE DE CHAUFFAGE .....	42
2.5. CORPS DE CHAUFFE .....	44
2.6. ESSAIS, MISE EN SERVICE, REGLAGE .....	45
2.7. DIVERS.....	46
<b>3. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION .....</b>	<b>47</b>
3.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	47
3.2. SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX .....	47
3.3. PERCEMENTS .....	47
3.4. PRINCIPE .....	47
3.5. VENTILATION SIMPLE FLUX DES LOCAUX À POLLUTION SPÉCIFIQUE .....	48

3.6.	VENTILATION DE CONFORT DE TYPE DOUBLE FLUX .....	49
3.7.	ARMOIRE ELECTRIQUE .....	53
3.8.	HOTTE D'EXTRACTION CUISINE .....	54
3.9.	ESSAIS, MISE EN SERVICE ET REGLAGES .....	55
3.10.	DIVERS.....	55
3.11.	PSE N° 01 : REGULATION CTA .....	56
4.	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE SANITAIRE .....</b>	<b>59</b>
4.1.	INSTALLATIONS DE CHANTIER.....	59
4.2.	SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX .....	59
4.3.	PERCEMENTS .....	59
4.4.	PRINCIPE .....	59
4.5.	ADDUCTION D'EAU POTABLE .....	60
4.6.	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE .....	60
4.7.	DISTRIBUTION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE SANITAIRE.....	61
4.8.	EVACUATION DES EAUX ET DES EAUX VANNES.....	61
4.9.	APPAREILS SANITAIRES .....	62
4.10.	GAZ MEDICAUX.....	65
4.11.	ESSAIS, MISE EN SERVICE ET REGLAGES .....	65
4.12.	DIVERS.....	65
5.	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DEPOSES .....</b>	<b>66</b>
5.1.	EN CHAUFFAGE .....	66
5.2.	EN VENTILATION.....	66
5.3.	EN PLOMBERIE SANITAIRE .....	66

## 0. GENERALITES

### 0.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

En complément du C.C.A.P.

### 0.2. OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux faisant l'objet du présent lot, comprennent la réalisation des ouvrages du lot :

**CCTP du lot : CHAUFFAGE / VENTILATION / PLOMBERIE SANITAIRES**

À réaliser dans le cadre de la :

**Création d'un local pour les étudiants Phi-Sciences  
Campus des Aiguillettes  
54506 Vandoeuvre Les Nancy**

Pour le compte de :

**UNIVERSITE DE LORRAINE  
34 Cours Léopold  
54052 Nancy**

Les dispositions décrites ci-après sont à considérer comme solution de base et font l'objet du devis descriptif et cadre quantitatif énoncés, qui devront être obligatoirement chiffrés avec tous les prix unitaires, par les soumissionnaires, en respectant les marques et types prescrits.

Tous les types et marques des matériels décrits dans la suite du présent document sont donnés à titre indicatifs et définissent un type architectural et technique des matériels ainsi qu'un niveau de qualité minimum requis.

Les soumissionnaires ont toute latitude de proposer en variante toute solution au principe qui leur semblerait mieux adaptée à la construction ou au résultat recherché.

Les variantes seront chiffrées à part, elles feront l'objet d'une notice explicative, permettant d'apprécier efficacement la valeur des propositions.

Dans tous les cas, cette notice fera ressortir les avantages économiques d'installation ou d'exploitation, en parfaite conformité avec les clauses du présent document.

Dans tous les cas, les matériels et solutions proposées en variante devront être techniquement, architecturalement et qualitativement équivalents et devront être compatible avec le matériel prescrit dans le présent document.

Les incidences non signalées sur les autres corps d'état, impliqueront leur prise en charge de plein droit par le soumissionnaire du présent lot.

L'entrepreneur doit intervenir sur le chantier en liaison avec les entrepreneurs des autres corps d'état intéressés pour effectuer les travaux, sans porter atteinte à la stabilité, à la sécurité des personnes, à la sécurité des ouvrages, en particulier lorsqu'il s'agit d'effectuer des saignées ou des percements dans les éléments porteurs.

### 0.3. CONDITIONS DE CONSULTATION

L'entreprise s'engage à réaliser les travaux décrits par le présent document dans le cadre de la construction tout corps d'état du bâtiment concerné.

#### 0.4. CONDITION D'ETABLISSEMENT DE LA PROPOSITION

Le marché du présent lot sera traité à prix global et forfaitaire.

Le soumissionnaire doit des installations complètement terminées, et ceci, dans les moindres détails, exécutées suivant les règles de l'art.

Le présent document a pour objet de renseigner les entrepreneurs sur la nature et l'importance des travaux à réaliser, mais il y est spécifié que les dispositions du présent lot n'ont pas un caractère limitatif.

Le soumissionnaire devra signaler le cas échéant, les omissions, imprécisions ou contradictions qu'il pourrait relever dans les documents écrits et plans techniques du dossier d'appel d'offres, et demander les éclaircissements nécessaires.

Une omission n'aura pas pour effet de soustraire l'entrepreneur à l'obligation d'exécution des ouvrages en état de fonctionnement, tels qu'ils sont dessinés ou écrits, pour le montant forfaitaire du marché.

De même, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'une erreur ou omission susceptible d'être relevée dans les documents du marché, pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages ou prétendre à un supplément de prix.

##### **Visite de site et vérification des sujétions :**

Le titulaire du présent lot devra procéder, avant remise de son offre, à une visite complète et approfondie du site afin de :

- Prendre connaissance des lieux, des installations existantes et de leur état ;
- Identifier toutes les sujétions spécifiques liées à la configuration des locaux et à la coactivité avec les occupants ;
- Intégrer dans son offre tous les coûts associés.

Aucune réclamation ni demande de plus-value ne pourra être acceptée ultérieurement pour des sujétions qui n'auraient pas été anticipées lors de la remise de l'offre.

#### 0.5. DOCUMENTS A FOURNIR

##### **A la consultation :**

- ▶ Devis estimatif forfaitaire, détaillé, comportant obligatoirement les quantités, et tous les prix unitaires,
- ▶ Documentation technique sur les principaux matériels proposés,
- ▶ Schémas et notes de calculs en vue d'expliciter la proposition technique.

##### **Avant le commencement des travaux :**

- ▶ Les plans E.X.E. et P.A.C. de chantier relatif à la technique d'exécution tels que : plans de percements, de synthèse des percements, schémas de fabrication, plans d'atelier, plans de tubage, schémas de câblage des tableaux, plans relatifs aux incidences et interventions techniques spéciales, propres à l'entreprise, les plans d'exécution d'une solution variante s'il y a lieu.
- ▶ La liste des déchets induits par la réalisation de ses ouvrages.
- ▶ Le mode opératoire pour l'évacuation ou la destruction de ceux-ci.

##### **Avant la réception des travaux :**

- ▶ Les plans des ouvrages exécutés (plans de recollement), sous format AUTOCAD
- ▶ Les schémas de fonctionnement des installations (schémas de principe),
- ▶ Les instructions claires et précises de conduite et d'entretien du matériel et des installations, en langue française, et adresses des fournisseurs du matériel mis en œuvre,
- ▶ Toutes indications utiles à la bonne marche de chaque appareil,

- ▶ Les étiquettes signalétiques sur les appareils et les réseaux (en langue française).
- ▶ Le schéma de principe affiché, la notice de fonctionnement.
- ▶ Les documentations des matériels installés.
- ▶ Les certificats COPREC 1 et 2.

## 0.6. QUALITE ET PROVENANCE DES MATERIELS

Les matériaux et les matériels utilisés devront être neufs, de la meilleure qualité, avoir les caractéristiques correspondant aux influences externes auxquelles ils pourront être soumis et répondre exactement aux conditions nécessaires à une bonne marche de l'installation, la présente spécification n'étant pas restrictive.

Dans le cadre des prescriptions du présent document, le maître d'œuvre aura toujours le droit de désigner la nature et la provenance des matériaux et matériels qu'il désire voir employer, et d'accepter ou de refuser ceux qui lui sont proposés

L'entrepreneur devra répondre en respectant ces prescriptions. S'il propose d'autres produits, ceux-ci devront paraître en variante, être strictement équivalents techniquement, et être agréés par le Maître d'Ouvrage.

Son offre de variante devra comprendre la reprise de la note de calcul de conformité à la réglementation thermique applicable, lui permettant de justifier que son matériel ne modifie pas les résultats attendus.

Aucun changement au projet ne pourra être apporté en cours d'exécution sans l'autorisation expresse et écrite du Maître d'Œuvre, les frais résultant de changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre écrit, seront à la charge de l'entreprise.

Avant le montage, toutes précautions devront être prises pour le stockage des matériels, afin de ne pas altérer leurs qualités. Avant tout début des travaux, l'entrepreneur devra, sur simple demande, présenter au maître d'œuvre pour acceptation, un échantillon des différents matériaux et matériels qu'il envisage de mettre en œuvre.

Le maître d'œuvre pourra demander que tous ou certains des échantillons retenus et acceptés par lui, soient déposés au bureau de chantier jusqu'à la réception des travaux.

Pour tous les matériels et objets fabriqués, soumis à un agrément du CSTB, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des matériels titulaires de cet agrément, et il devra être en mesure d'apporter la preuve de cet agrément.

L'entrepreneur sera également tenu de produire à toute demande du maître d'œuvre, les procès-verbaux d'essais ou d'analyse de matériels et matériaux établis par des organismes qualifiés.

A défaut de production de ces procès-verbaux, le maître d'œuvre pourra prescrire des essais ou analyses sur prélèvements qui seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre ou à son représentant qualifié tous les procès-verbaux d'essais ou de référence que celui-ci demandera.

Le Maître d'Œuvre ou son représentant qualifié pourra demander, s'il le juge utile, de nouveaux essais et restera seul juge de l'acceptation de ce matériel, sans que pour autant la responsabilité de l'entreprise soit atténuée.

L'entrepreneur déclarera qu'il a bien et dûment la propriété industrielle des systèmes, des procédés ou des objets qu'il emploie et, à défaut, s'engagera vis-à-vis du Maître d'ouvrage, tant en ce qui concerne ses sous-traitants que lui-même à acquérir, sous sa responsabilité et à ses frais toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les concernent.

En cas de cessation de fabrication des fournitures et produits en cours d'exécution, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de refuser une fabrication équivalente proposée par le fournisseur et de choisir une marque de qualité identique à celle préconisée dans le présent CCTP.

L'entrepreneur titulaire du présent lot doit donc tous les moyens en main d'œuvre, matériels, etc..., nécessaires à l'exécution de ses travaux et ouvrages dans les délais contractuels et de manière conforme aux règles de l'art et de la sécurité, ainsi qu'aux prescriptions du présent document, de la réglementation, et des recommandations des fabricants des matériels, produits et systèmes mis en œuvre.

Il ne pourra pas se prévaloir d'un défaut de description pour livrer des ouvrages qui ne seraient ni conformes, ni parfaitement terminés.

## **0.7. SECURITE ET HYGIENE**

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour satisfaire aux exigences des règlements en vigueur et du bon sens à assurer la sécurité des personnes sur le chantier.

Les obligations de l'entreprise liées à l'application des prescriptions imposées par le coordonnateur de sécurité seront incluses dans les prix du marché.

L'entreprise assurera constamment une signalisation satisfaisante de son chantier et prendra toutes mesures nécessaires pour éviter les accidents sur celui-ci, ses abords et les trajets extérieurs empruntés par ses véhicules, et ce jusqu'à la réception de son marché.

L'entreprise restera seule responsable des accidents de quelque nature que ce soit et subira les conséquences. Le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre ne pouvant être recherchés en aucune manière pour de tels accidents et étant couverts par l'entrepreneur de toutes indemnités mise à leur charge à la suite d'instances intentées par des tiers, en raison des préjudices subis par eux sur le chantier ou ses abords.

En particulier, l'entreprise devra apposer d'une manière très apparente aux différents accès des ouvrages dont la réalisation lui est confiée, des panneaux portant les mentions « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC ».

L'entrepreneur est en outre responsable du nettoyage permanent du chantier et des voiries le desservant. Les véhicules quittant le chantier seront nettoyés systématiquement afin de n'entraîner aucune boue ou terre sur les voiries extérieures.

### **0.7.1. AMIANTE**

En cas de travaux en présence d'amiante (rapports joints au dossier), tout employé réalisant des travaux devra obligatoirement répondre aux exigences de la sous-section 4 du décret 2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante. Les attestations de compétences, pour travailleurs impliqués dans ce type de travaux, ainsi que le mode opératoire choisi devra être validé avant intervention.

### **0.7.2. PLOMB**

En cas de travaux en présence de plomb (rapports joints au dossier), tout employé réalisant des travaux devra obligatoirement répondre aux exigences relatives aux risques d'exposition au plomb. Les attestations de compétences, pour travailleurs impliqués dans ce type de travaux, ainsi que le mode opératoire choisi devra être validé avant intervention.

### **0.7.3. TRAVAUX EN SITE PARTIELLEMENT OCCUPE**

Les travaux se dérouleront sur un site partiellement occupé, avec maintien d'activités dans certains locaux. À ce titre, le titulaire du lot devra :

- Prévoir toutes les dispositions nécessaires pour limiter les nuisances (poussières, bruit, vibrations, etc.) ;
- Sécuriser les zones de chantier vis-à-vis des usagers (cloisonnements provisoires, balisages, protections, signalétiques, etc.) ;
- Maintenir les accès nécessaires aux activités résiduelles ;
- Coordonner ses interventions avec les autres lots et les représentants du maître d'ouvrage.

## **0.8. CONDITION D'EXECUTION DES TRAVAUX**

Chaque entrepreneur sera réputé en toutes circonstances s'être informé, pour se conformer à leurs exigences et prendre toutes les dispositions qu'elles entraînent :

- De toutes les caractéristiques géographiques, géométriques et physiques du lieu des travaux, du site environnant et de leurs accès.
- De toutes les conditions administratives, légales et réglementaires d'accès et de disposition des lieux.

Il devra faire, à sa seule diligence, à sa charge et en temps voulu, toutes démarches utiles auprès des services publics concernés, pour obtenir :

- Les autorisations nécessaires pour ses installations, et ses travaux ainsi que pour la circulation et le stationnement sur le site et ses accès.
- Les interventions des services et personnes habilitées pour les déplacements, dépose ou aménagements divers de réseaux, câbles, canalisations et ouvrages divers du secteur public ou privé, nécessités par ses travaux.

Il devra au plus tard, 8 jours après la date indiquée sur l'o.S. N° 1 communiquer ses délais d'intervention les plus rapides, après s'être assuré des délais d'approvisionnement de ses matériaux et matériels. Ces délais devront s'inscrire normalement dans le planning général des travaux.

Il est responsable de l'implantation, du dimensionnement et de l'adaptation convenable de ses ouvrages.

Il ne pourra commencer ses travaux qu'après approbation de ses plans d'exécution, des essais, échantillons et prototype, qui lui seront demandés par le maître d'ouvrage ou le maître d'Œuvre.

Avant de commencer ses travaux, il devra vérifier si les cotes de niveau, les positions, les dimensions et les dispositions existantes ayant une incidence sur ses ouvrages sont conformes aux indications du projet, en tout état de cause, il devra faire son affaire des adaptations nécessaires, avec l'avis favorable du Maître d'Œuvre.

Tous les travaux décrits ci-après seront toujours réputés comprendre :

- Toutes les sujétions, telles que ; moyens de transport, de manutention, de levage, de stockage, les protections diverses, (des installations, des matériaux, matériels et ouvrages, lui appartenant ou non, situé dans l'environnement de ses interventions et de ses installations de chantier).
- Toutes les dispositions de sécurité exigées par la réglementation et par les conditions et l'environnement des travaux.
- Le balisage et la signalisation de son chantier, de ses installations de chantier et d'une façon générale de tous les lieux de ses interventions, des circulations et accès propres à ces endroits.
- L'enlèvement de ses gravats, le nettoyage régulier des ouvrages et du chantier ainsi que le maintien permanent en état de propreté de ses lieux d'intervention et de leurs abords.
- Les garanties légales et particulières exigées aux termes du présent marché.
- Les essais et épreuves nécessaires pour s'assurer de la bonne tenue et de la conformité des matériaux utilisés des installations et ouvrages, qui seraient demandés expressément par le maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre ou le bureau de contrôle.
- Les adaptations aux dispositions existantes et aux ouvrages des autres corps d'état le cas échéant.

De plus, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter au minimum la gêne qu'apportent les travaux aux occupants des lieux; une attention particulière devra être apportée à la présentation des intervenant qui devront, en toutes circonstances, observer les règles élémentaires de politesse, de courtoisie, de discrétion et de propreté, de respecter les espaces verts et de les remettre en état en cas de dégradation, de maintenir la circulation automobile et piétonne, de respecter les accès pompiers.

## **0.9. LIMITE DE PRESTATIONS**

La présente notice n'est pas limitative. L'entrepreneur devra prévoir tout ce qui est nécessaire au complet achèvement des ouvrages de son lot. Les travaux qui ne seraient pas nommément décrits ou figurés sur les plans ou qu'ils seraient indispensables d'exécuter pour parfaire l'œuvre font partie intégrante des prestations dues.

L'entrepreneur du lot ne pourra se prévaloir du manque de renseignements concernant toutes les sujétions rencontrées au cours des travaux ou d'omission dans son étude.

L'entrepreneur, en signant le présent document, accepte sans exception les limites de prestations définies dans celui-ci (raccordement électrique d'ouvrage mis en œuvre par d'autres corps d'état notamment).

## 0.10. PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES DUES AU PRESENT LOT

Le titulaire du présent lot devra une installation sans observation du bureau de contrôle, missionné par le maître d'ouvrage.

D'une part, le titulaire du présent lot devra lever à ses frais l'ensemble des remarques et réserves du bureau de contrôle pour cette opération.

De plus, si par négligences imputables au titulaire du présent lot, le bureau de contrôle émet un RFCT - RVRAT avec observation, le coût de l'émission d'un nouveau rapport vierge par le bureau de contrôle est à la charge du présent lot.

L'entrepreneur devra communiquer en temps utile, les plans de réservations nécessaires à son installation. Il devra intervenir sur le chantier en liaison avec les entreprises des autres corps d'état pour placer ses fourreaux.

L'entrepreneur devra se faire préciser et confirmer par écrit auprès des autres corps d'état intéressés, les puissances électriques et emplacements des tableaux qui lui sont nécessaires.

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il devra :

- Le remplacement des éléments détériorés ou refusés à la réception,
- Le nettoyage et l'enlèvement de ses gravois - journalier,
- Les saignées, percements et carottages,
- Le rebouchement de tous ses trous et réservations, les scellements raccords de son installation,
- Le rebouchement de toutes les réservations des anciennes installations électriques déposées,
- La réalisation des réservations selon DTU en vigueur.

Si le titulaire du lot n'est pas en mesure d'effectuer ces divers travaux, il les fera réaliser à ses frais par des entreprises spécialisées.

Le projet devra respecter en tous points les exigences de la réglementation thermique en vigueur, l'entrepreneur devra à ce titre utiliser les moyens techniques permettant une perméabilité à l'air en tous points (calfeutrement des percements, étanchéité des réseaux traversant la membrane d'étanchéité à l'air...) ainsi que tous les dispositifs de sous comptage d'énergie électrique conformément à la réglementation.

Avant toute exécution, tous les plans et schémas seront soumis au bureau de contrôle pour approbation avec copie au Maître d'Ouvrage, à l'architecte et au bureau d'études.

Le bureau de contrôle exécutera des vérifications en cours d'installation et procédera au contrôle complet des installations avant la mise sous tension

Le titulaire du présent lot devra également respecter les consignes de sécurité et devra coordonner ces travaux selon un planning établi par le pilote de chantier.

Il devra fournir ses études, plans, documents d'exécution et au niveau du planning, fournir tous les éléments nécessaires à sa tâche.

Tous fournisseurs de matériel électrique devront tenir compte que l'installation due au titre électrique répond aux normes ci-dessous et proposer du matériel compatible.

En même temps qu'il adresse au Maître d'Ouvrage une demande de réception de ses ouvrages, l'entrepreneur joint à sa demande :

- Une attestation de conformité des installations établies sous son entière responsabilité, attestations de fonctionnement de l'Agence Qualité Construction (AQC),
- Un jeu complet de DOE pour VISA avant reprographie.

Pour toutes dégradations constatées par l'intervention du présent lot, la remise en état sera à sa charge.

Sont à prendre également en compte les notices jointes au DCE, telles que notice de coordination SSI, notice de sécurité et d'accessibilité, PGC SPS, notice de coordination de chantier (liste non exhaustive) qui peuvent obliger certaines prestations pas forcément explicitement décrites dans le présent document, mais qui ont un caractère obligatoire pour le présent lot et qui doivent être valorisé dans le cadre du prix global et forfaitaire du présent chantier.

L'entrepreneur devra les mises à jour systématiques de ses plans techniques en fonction des plans architecturaux, en suivant leurs indices, sans rémunération complémentaire (le non-respect de cette clause provoquera l'application de pénalités pour non-transmission de pièces graphiques).

L'Entrepreneur titulaire de ce présent lot devra mettre à disposition de la maîtrise d'œuvre un responsable d'affaires assurant tous les rendez-vous de chantier et de coordination. Ces rendez-vous ont lieu sur le chantier. Exceptionnellement, des réunions pourront se dérouler au siège de la maîtrise d'œuvre. Si ce représentant est jugé incompétent par la maîtrise d'œuvre, celle-ci pourra en demander le remplacement. Ce représentant doit être présent durant toutes les réunions et ne peut être libéré que sur accord de la maîtrise d'œuvre si celui-ci juge que sa présence n'est plus indispensable.

Les rendez-vous de chantier dont le jour et l'heure sont fixés par la maîtrise d'œuvre, ont lieu chaque semaine. Ils ont pour objet d'assurer le contrôle d'exécution, de contrôler le planning d'exécution, de prendre toutes les décisions importantes (technique et financière). De ce fait, la présence des entrepreneurs est indispensable à chaque réunion et pendant tout son déroulement. Toute décision prise en l'absence de l'Entrepreneur concerné ne peut être contestée par celui-ci. Les décisions prises sur le chantier sont consignées sur un compte-rendu. Si l'Entrepreneur concerné n'a pas fait d'observations écrites par lettre recommandée à la maîtrise d'œuvre dans les quinze jours, les décisions portées aux comptes-rendus de chantier sont sans appel.

Des rendez-vous extraordinaires peuvent être fixés par la maîtrise d'œuvre. Le responsable d'affaire sera tenu d'assister à ces réunions. Les pénalités sont automatiquement appliquées aux Entrepreneurs qui n'assistent pas ou ne se font pas représenter par un délégué ayant tous pouvoirs aux rendez-vous de chantier ou extraordinaires prévus ci-dessus.

## **0.11. RECEPTION DES OUVRAGES - GARANTIE**

La réception des travaux comporte obligatoirement les travaux suivants :

- Les essais des installations, notamment : étanchéité des canalisations eau, essais de fonctionnement individuel des appareils, essais de fonctionnement des installations dans leur ensemble.
- Le Contrôle de conformité aux règlements.
- Le Contrôle des dimensionnements, qualité et condition de pose.

La réception des travaux est réalisée conformément aux prescriptions du C.C.A.P.

En aucun cas, les procès-verbaux d'essais ne peuvent être considérés comme P.V. de réception, tant en ce qui concerne les délais d'exécution que les délais de garantie.

Dans le cas de procédés non traditionnels, l'entrepreneur doit obligatoirement souscrire une assurance relative aux travaux. Il fournit une attestation en bonne et due forme couvrant, sans réserve, les ouvrages exécutés pour l'opération considérée dans les mêmes conditions que pour un procédé de conception traditionnelle.

Pendant la période de garantie décennale, l'Entrepreneur est tenu de remplacer ou de réparer, à ses frais, tous les éléments défectueux, y compris incidences éventuelles sur les autres corps d'état.

# 1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

## 1.1. NORMES ET REGLEMENTS

Les installations, matériaux et calculs devront être réalisés conformément aux règles de l'art, documents techniques unifiés, arrêtés, normes et décrets en vigueur à la date de la signature du marché et plus particulièrement aux :

▪ **Code de la construction :**

Articles : R.111-6, R.111-7, R.111-9, R.111-10, R.111-20 à R.111-23, R.131-1 à R.131-24.

Spécifications techniques des compagnies concessionnaires.

Avis techniques du CSTB concernant les matériels et les utilisations.

L'installation sera conforme :

- Au règlement sanitaire départemental type, établis selon la circulaire du 9 juin 1978 modifiée.
- Au décret du 01.10.1987 concernant l'hygiène des locaux de travail.
- Des avis techniques formulés par les organismes officiels centre scientifique et technique du bâtiment (cstb), service technique des assurances constructions (stac), etc....,
- Des classements, des homologations et des agréments, en particulier en ce qui concerne le comportement au feu.

Et plus particulièrement, aux :

- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.
- Arrêté du 24 mai 2006 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Arrêté du 27 juillet 2006 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « Haute Performance Energétique.
- Décret n° 73-048 du 15 novembre 1973 (JO du 21 novembre 1973) fixant la partie réglementaire du code de travail.
- Articles R 232.1 à R.232.4 du Code du travail.
- Règlement sanitaire départemental type.
- Décret N°2000-1153 du 29 novembre 2000 (J.O. du 30 novembre 2000 - Equipement, transports, logement), relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi N°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie.
- Arrêté du 29 novembre 2000 (J.O. du 30 novembre 2000 - Equipement, transports, logement), relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Règles th - U Bat. Règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction.
- Décret N°2001-449 du 25 Mai 2001 (J.O. du 27 Mai 2001 Environnement) relatif aux plans de protection de l'atmosphère. Mesures à prendre pour la réduction des émissions, des sources de pollution atmosphérique.
- Arrêté du 20 juin 1975 (J.O. du 31 juillet 1975 et Circulaire du 18 décembre 1977 (J.O. du 25 janvier 1978) relatifs à l'équipement et à l'exploitation des installations thermiques en vue de réduire la pollution atmosphérique et d'économiser l'énergie.
- Notice d'application GDF.
- Règlement de sécurité incendie pour les bâtiments d'habitation d'après l'arrêté du 31 janvier 1986.
- Norme NF P 01-010 Norme française définissant le contenu et le mode de réalisation de la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire dans le cadre des produits de construction.

▪ **Protection contre le bruit :**

- Décret du 9 janvier 1995 Lutte contre le bruit. Caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation.
- Décret du 23 janvier 1995 (JO du 25 janvier 1995) Lutte contre le bruit. Prescriptions relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.
- Décret du 18 avril 1995 (JO du 19 avril 1995) Lutte contre le bruit.
- Circulaire du 27 février 1996 (JO du 7 avril 1996) Lutte contre le bruit.

▪ **Protection contre l'incendie :**

- Code de la construction et de l'habitation articles R.123- à R123-55.
- Code du travail R.232-12.
- Règlement de sécurité incendie du 25 juin 1980 dans l'établissement recevant du public, y compris tous les arrêtés modifiants ou complétant le règlement de sécurité dans les établissements recevant du public, avec en particulier l'arrêté du 19 novembre 2001 portant approbation de dispositions modifiant et complétant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public,

▪ **Réglementation des installations pour personnes handicapées :**

- Arrêté du 1er août 2006 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des bâtiments d'habitation collectifs et des maisons individuelles lors de leur construction.
- Loi du 30 juin 1975, article 49, codifié dans le code de la construction et de l'habitation sous l'article L.111-7.
- NFP 91 201 de juillet 1978, relatives aux conditions d'adaptabilité et d'accessibilité dans les bâtiments pour les handicapés physiques.
- Décret n°80-637 du 4 août 1980 (JO du 10 août 1980) codifié dans le code de la construction et de l'habitation sous les articles R.111-18 à R.111-18-4.
- Arrêtés des 24 décembre 1980 (JO du 31 décembre 1980) et 21 septembre 1982 (JO du 30 septembre 1982).
- Loi du 13 juillet 1991, articles 4,5 et 6, codifiés dans le code de la construction et de l'habitation sous les articles L.111-8 à L.111-8-4, L.125-2 et dans le code de l'urbanisme sous les articles L.421-1 et L.421-3.
- Circulaire du 4 octobre 1982. Circulaire du 10 décembre 1974 abrogée.
- Décret du 26 janvier 1994 (JO du 28 janvier 1994), codifiés dans le code de la construction et de l'habitation sous les articles 5, R.111-19 à R.111-19-11 et codifié dans le code de l'urbanisme sous les articles R.421-5, R.421-5-1, R.421-38-20 et R.421-53. Décret du 1<sup>er</sup> février 1978 abrogé.
- Arrêté du 31 mai 1994 (JO du 22 juin 1994). Arrêté du 25 janvier 1979 abrogé.
- Circulaire DAU/JC.3 n°224 du 3 mai 1994
- Circulaire du 7 juillet 1994. Circulaire du 29 janvier 1979 abrogée.

▪ **Travaux de Chauffage par circulation d'eau chaude :**

- Arrêté du 5 février 1975 (J.O. du 18 février 1975) - relatif aux rendements minimaux des générateurs.
- Décret 98-833 du 16 septembre 1998, relatif aux contrôles techniques périodiques des installations consommant de l'énergie thermique.
- Arrêté du 1<sup>er</sup> décembre 1998.
- DTU 65 d'Octobre 1959 Cahier des charges provisoire des Installations de chauffage central concernant le bâtiment.
- DTU 65.20 : Isolation des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante.
- DTU 68.2 Exécution des installations de ventilation mécanique - Octobre 1988.

▪ **Travaux de Plomberie :**

- Arrêté du 30 novembre 2005 concernant les réseaux.
- Circulaires du 15.3.62 et du 8.9.67 du Ministère de la santé publique relatives aux eaux d'alimentation (désinfection des réseaux).

- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
  - Décret 2001/1220 du 20 décembre 2001, relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.
  - Circulaire DSG VS 4 n°99-360 du 21 juin 1999 - Santé, relative au traitement des eaux destinées à la consommation humaine au point de puisage.
  - Circulaire du 7 mai 1990 - J.O. du 26 mai 1990 relative aux produits de traitement des eaux destinées à la consommation humaine.
  - Décret n°91-257 du 7 mars 1991 - J.O. du 8 mars 1991, relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles.
  - Protection contre la légionellose :
    - a) Décret n° 89.3 du 03/01/1989.
    - b) Circulaire DGS n° 98.771 du 31/12/1998.
    - c) Circulaire DGS n° 97.311 du 24/04/1997.
    - d) Circulaire DGS 2002.243 du 22/04/2002.
    - e) Circulaire DGS n° 98.771 du 31/12/1998.
    - f) Autres textes en attente applicables dans le cadre de ces travaux.
  - Guide des bonnes pratiques relatives à la légionella et aux tours de refroidissement publié par les ministères.
  - Arrêté du 27 avril 1999 du Préfet de police de Paris, relatif aux prescriptions applicables aux installations de réfrigération ou compression relevant de la nomenclature des installations classées rubrique 2920 (arrêté n°99-105 16)
  - Arrêté du 27 février 2001 du Préfet des Hauts de seine 92, relatif à la prévention de la légionellose dans les ERP.
  - Circulaires du 15.3.62 et du 8.9.67 du Ministère de la santé publique relatives aux eaux d'alimentation (désinfection des réseaux).
  - Spécifications techniques des compagnies concessionnaires.
  - DTU 41.101 : Distribution d'eau froide et d'eau chaude.
  - DTU 41.102 : Evacuation des eaux usées.
  - DTU 41.201: Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et des installations sanitaires.
  - DTU 41.202 : Evacuations, siphons et chutes.
  - DTU 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation.
  - DTU 60.2 : Canalisations en fonte. Evacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes.
- **Travaux de Climatisation :**
- NFE 35 400 : installations frigorifiques
  - NFE 35 402 : petites installations frigorifiques
  - NFE 35 403 : équipements frigorifiques des climatiseurs
  - NF EN 378 : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur
- **Travaux d'Electricité :**
- Norme NFC 15-100, règles d'installations électriques à basse tension, décembre 2002,
  - Norme NFC 14 100 - Février 2008, relative aux branchements de première catégorie sur les réseaux EDF,
  - CIRCULAIRE DGT 2012/ 12 du 09 octobre 2012 relative à la prévention des risques électriques,

**LISTE NON EXHAUSTIVE**

Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres (un mois avant la date de cet appel d'offres), il appartiendrait à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre, par écrit, éventuellement avec accusé de réception (ou sur le compte rendu de chantier) en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

Le Maître d'Œuvre soumettra la proposition, avec éventuellement l'avis motivé du bureau de contrôle, au Maître d'Ouvrage, qui prendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

**Remarque : dans le cadre d'une évolution Européenne des normes, tous textes équivalents aux textes français cités sont applicables.**

Les appareils ou dispositifs brevetés qui seront employés par l'entreprise n'engageant que sa seule responsabilité, tant vis à vis des tiers que du Maître d'œuvre, pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations, par les poursuites dont l'entreprise pourrait être l'objet du fait de l'emploi abusif d'appareils ou dispositifs brevetés.

## **1.2. CONTROLE DES INSTALLATIONS**

L'entrepreneur remettra trois semaines avant l'exécution de ses travaux, pour contrôle technique et approbation, un dossier en trois exemplaires, comprenant :

- Les plans d'exécution des ouvrages, schémas et notes de calculs,
- Les marques et types du matériel installé.

Le non-respect de cette clause pourra entraîner :

- Le démontage des installations non acceptables aux frais et à la charge de l'entreprise y compris les incidences sur les autres lots,
- Le remontage des installations conformément aux remarques formulées après contrôle, aux frais et à la charge de l'entreprise, y compris les incidences sur les autres lots.

## **1.3. ESSAIS DES INSTALLATIONS**

Les essais seront réalisés conformément aux prescriptions définies dans les essais n°1 et n°2 COPREC.

Dans le cas où les essais feraient apparaître des insatisfactions, l'entrepreneur sera mis en demeure de remplacer, dans un délai fixé par maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, les installations inadaptées à ses frais.

Les frais concernant les essais seront inscrits sur des procès - verbaux établis suivant les modèles figurant dans les documents techniques COPREC n°1 et n° 2 d'Octobre 1998, publiés dans le Moniteur du 06/11/1998 n° 4954.

## **1.4. RECEPTION DES TRAVAUX**

Avant la mise sous tension des installations, il sera procédé, au jour fixé par le maître d'ouvrage, à la vérification générale de la quantité du matériel, des dispositions réalisées, de sa conformité au présent cahier des charges.

Cette première réception donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal qui ne dispensera pas l'entrepreneur d'assister à la réception générale.

L'ensemble des vérifications, essais et rapports sera à la charge de l'entreprise.

## 1.5. BASES DE CALCULS - GENERALITES

### 1.5.1. TEMPERATURES EXTERIEURES

- ▶ Extérieure Hiver : - 15 °C
- ▶ Extérieure Eté : +32 °C

### 1.5.2. TEMPERATURES INTERIEURES

- ▶ Intérieure Hiver : 20 °C +/- 1 °C
- ▶ Intérieure Eté : 26 °C +/- 1 °C dans les locaux concernés

### 1.5.3. COEFFICIENTS DE TRANSMISSION THERMIQUE

- ▶ Suivant réglementation thermique.

### 1.5.4. NATURE DES FLUIDES

- ▶ Eau potable :
  - Nature : eau du réseau public
  - Température : 10 °C
- ▶ Electricité :
  - Tension : 400 V triphasé
  - Fréquence : 50 HZ.
  - Régime du neutre : TT

### 1.5.5. NIVEAUX SONORES

#### ▪ Impact sur le voisinage

Le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, modifie le Code de la Santé Publique.

Les articles 1336-6 à 10, comportant le volet bruit du Code de la Santé Publique ont été donc été revus et appliqués après parution d'un arrêté le 05 décembre 2006.

Les principales évolutions de ce nouveau texte sont :

- L'abaissement du seuil limite à partir duquel une infraction peut être constatée, pour les bruits provenant des activités (25 dB(A) dans un logement fenêtres ouvertes ou fermées, 30 dB(A) dans les autres cas) ;
- La diminution du terme correctif s'ajoutant à la valeur d'émergence globale pour les bruits ayant une faible durée cumulée d'apparition ;
- L'utilisation des émergences par bande d'octave lorsque les mesures sont effectuées à l'intérieur d'un logement d'habitation ;
- L'introduction de contraventions de la cinquième classe (1 500 euros au plus) pour les infractions concernant les bruits provenant des activités et des chantiers.

### Critères d'émergence en valeur globale :

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore fixées en niveau global :

-réf. : Code de la Santé Publique Art. R.1334-33	Émergence Différence entre les bruits ambiants avec et sans bruit particulier, perçus chez les tiers		Pour une durée d'activité
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)	
	5 dB(A)	3 dB(A)	> 8 h
	6 dB(A)	4 dB(A)	Comprise entre 4 et 8 h
	7 dB(A)	5 dB(A)	Comprise entre 2 et 4 h

## 1.6. BASES DE CALCULS - CHAUFFAGE VENTILATION

### 1.6.1. DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX HYDRAULIQUES

► Réseau chauffage : 60/40°C

Les surpuissances à prévoir dans la sélection des équipements par rapport aux besoins résultant des calculs de dimensionnement sont les suivants :

Equipements	Surpuissances (%)
Ventilateurs et pompes	10
Emetteurs	20
Production énergie (chaud)	20

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

### 1.6.2. DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX DE VENTILATION

Les installations seront conçues et dimensionnées suivant les prescriptions du Code du Travail et au Règlement Sanitaire Départemental type.

Les pertes de charge seront toujours inférieures à 0,7 Pa/ml pour les réseaux principaux sans toutefois dépasser les vitesses suivantes, y compris au droit des orifices de raccordement aux ventilateurs :

- Réseaux principaux : 4.00 m/s
- Antennes terminales : 3.00 m/s

**1.7. BASES DE CALCULS - PLOMBERIE****1.7.1. DIMENSIONNEMENT DES TUYAUTERIES**▪ **Installation individuelle :**

Les diamètres des installations individuelles (nombre d'appareil inférieur à 5) seront calculés à partir de la somme du coefficient affectés à chaque appareil et déterminés suivant l'abaque 2-12 du DTU 60.11.

▪ **Installation collective**

Lorsque le coefficient est supérieur à 15, il y a lieu d'appliquer le coefficient de simultanéité donné par la formule suivante :

$$y = \frac{0.8}{\sqrt{(x - 1)}}$$

y : coefficient de simultanéité // x : nombre d'appareil ;

*Cette formule est valable pour x>5.*

**Le coefficient sera majoré de 25%.**

Les débits de base d'appareils suivants seront pris en compte :

***L'usage du diamètre 10/12 sera interdit.***

**1.7.2. VITESSE DANS LES TUYAUTERIES**

La vitesse de l'eau dans les canalisations ne doit pas dépasser les conditions suivantes :

- Réseaux enterrés : 2.00 m/s
- Collecteurs : 1.50 m/s
- Colonnes montantes : 1.25 m/s
- Alimentations appareils : 1.00 m/s

Désignation de l'appareil	Q <sub>mini</sub> de calcul		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33		12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		10
WC avec robinet de chasse	1,50		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10
Urinoir à action siphonique	0,50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10		10
Bac à laver	0,33		13
Machine à laver le linge	0,20		10
Machine à laver la vaisselle	0,10		10

**1.7.3. PRESSION DANS LES TUYAUTERIES**

La pression au robinet ne sera pas supérieure à 3 bars. Toutes les dispositions devront être prises pour respecter cette valeur.

**1.7.4. DIMENSIONNEMENT DES EVACUATIONS EU/EV**

Les tracés tiendront compte d'une pente au moins égale à 1,5 cm/m pour les canalisations ne recevant pas de matières organiques (avec un minimum de 1 cm/m) et à 2 cm/m pour les canalisations recevant les eaux usées et eaux vannes sanitaires.

Les calculs des diamètres des canalisations seront basés sur un remplissage du 5/10ème dans les collecteurs recevant les EU et EV. Les vitesses d'écoulement seront comprises entre 1 et 2 m/s.

Les diamètres minimaux suivants seront prévus pour les différents appareils (diamètres intérieurs) suivant DTU 60.11 :

- |           |   |
|-----------|---|
| - Lavabos | : 0,75 l/s/Unitaire - PVC D.33.6 x 40.  |
| - Douche  | : 0,50 l/s/Unitaire - PVC D.33.6 x 40.  |
| - Vidoir  | : 0,75 l/s/Unitaire - PVC D.33.6 x 40.  |
| - W.C.    | : 1,50 l/s/Unitaire - PVC D.93.6 x 100. |

## **1.8. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OUVRAGES DE CHAUFFAGE**

### **1.8.1. GENERALITES TUYAUTERIES**

#### **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 branchements absorbant la dilatation des tuyauteries.

#### **FIXATION ET SUPPORTAGE**

Pour les réseaux en nappe, les supports seront de marque MECAFABLON ou équivalent type RZ de chez MECAFABLON dimension adaptée à la charge. Les colliers seront isophoniques, série lourde.

##### **a) Petits diamètres :**

- Par colliers antivibratoires à fermeture rapide,
- Taux d'amélioration d'insonorisation : 18 db,
- Résistance à l'ouverture en traction : 150 kg,
- Température d'utilisation : - 50° c / + 180° c.

##### **b) Gros diamètres :**

- Par colliers à vis galvanisés,
- Taux d'amélioration d'insonorisation : 24 db par garniture insonorisante,
- Température d'utilisation : - 50° c / + 180° c.

##### **c) Dispositions particulières :**

Les supports sont réalisés de manière à ce que les tuyauteries n'exercent pas de contraintes sur les raccords, vannes ou piquages.

Les points fixes font l'objet d'un ancrage supplémentaire par bracons.

Des patins glissants sont prévus pour les tuyauteries à forte dilatation (eau chaude, eau glacée). Ils sont placés de manière à permettre la libre dilatation des tuyauteries tout en maintenant l'alignement des conduites et en résistant à des surcharges accidentelles.

##### **d) Fixations des supports :**

Les supports sont fixes sur les éléments de structure :

- Par ancrage dans les structures en béton ou en maçonnerie (dans ce cas des contreplaques sont éventuellement mises en place),

- Par boulonnage sur les structures métalliques lorsque les trous de fixation ont pu être prévus lors de la réalisation de la structure,
- Par crapauds sur les structures métalliques existantes.

En aucun cas les supports ne peuvent être soudés sur des structures métalliques.

Leur écartement maximal est de :

- 1,50 m pour les diamètres inférieurs à 1"
- 2,25 m pour les diamètres compris entre 1" et 1"1/2
- 3,00 m pour les diamètres compris entre 2" et 76 x 3

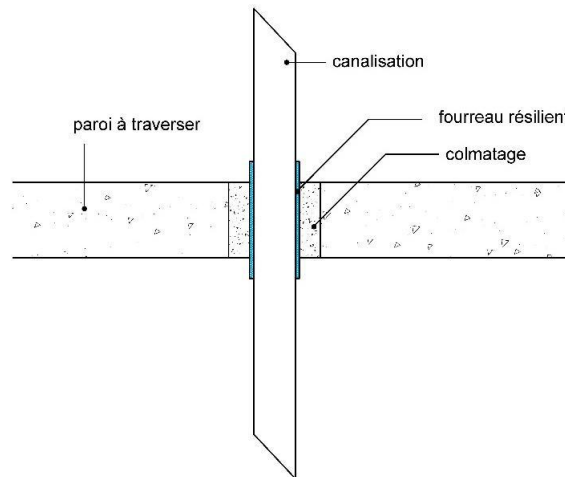
Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits. Si ceux-ci sont métalliques, ils seront revêtus intérieurement d'une protection type élastomère.

Pour les accessoires lourds, il sera prévu des supports métalliques scellés (compteurs, vannes, etc...)

### FOURREAUTAGE

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux ICT en tube plastique rigide, de dimensions appropriées non fendus.

Les traversées de parois s'effectueront systématiquement dans un fourreau résilient (ou « manchon souple »), de type Armacomfort Acoustic band de Armacell ou équivalent, autour des canalisations traversantes et dépassant d'au moins 50 mm de part et d'autre des parois. Toutes les réservations ou percements, devront ensuite être rebouchées à l'aide d'un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi traversée : mortier de ciment dans le cas de parois béton (à pleine épaisseur), plâtre ou map avec bourrage de laine minérale dans le cas de cloisons sèches, comme illustré sur le schéma ci-après :



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 perpendiculairement 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 du plancher de 5 cm environ (niveau fini).

### 1.8.2. TUYAUTERIES EN ACIER

Toutes les canalisations de raccordement seront réalisées en tube acier noir soude par rapprochement :

- Tarif 1, pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50/60 : Norme 49145
- Tarif 10, pour les diamètres supérieurs à 50/60 : Norme 49112
- Il ne sera pas utilisé de tuyauteries acier d'un diamètre inférieur à 15/21.

L'assemblage des canalisations sera réalisé par soudure autogène.

L'emploi des raccords fonte malléables ne sera toléré qu'à titre exceptionnel

Les tuyauteries devront être façonnées avec soin et devront être parallèles et alignées lorsque les conditions techniques n'y feront pas obstacle. Un espace suffisant devra être prévu entre elles et également entre les parois et les tuyauteries, de façon à pouvoir recevoir le calorifuge.

Les canalisations seront maintenues par des supports ou colliers isophoniques. Ces supports ou colliers devront être en nombre suffisant de façon à éviter toutes flèches nuisibles et inesthétiques.

Les pentes seront régulières pour permettre la purge de l'air, la vidange et la circulation du fluide chauffant/rafraichissant dans de bonnes conditions

Des fourreaux isophoniques seront prévus sur toutes les canalisations, aux traversées des murs, dalles, cloisons/

Avant calorifuge, les tuyauteries seront brossées et peintes de deux couches de peinture antirouille.

Les supports, parties de tuyauteries et parties métalliques non encore peintes (brides par exemple) seront aussi recouverts de deux couches de peinture antirouille.

Tous les points hauts de l'installation devront être munis de purgeurs d'air automatiques avec robinets d'isolement double par des purges manuelles ramenées à hauteur d'homme.

Tous les points bas de l'installation devront être équipés de robinets de vidange.

### 1.8.3. TUYAUTERIES EN CUIVRE

#### QUALITE ET ORIGINE

L'ensemble des réseaux de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire sera réalisé :

- En tube cuivre, écroui pour les cheminements apparents
- En tube cuivre, recuit sous fourreau pour les cheminements encastres en dalle et en cloison

Les tubes en cuivre devront être conformes à la norme NF-A-51.120, sauf en ce qui concerne le carbone résiduel.

La surface intérieure des tubes ne devra pas présenter de dépôt de carbone résiduel supérieur à 0,06 mg/dm<sup>2</sup>, quel que soit l'état de livraison, recuit ou écroui, et ce, en tout point après la pose et les diverses opérations de brasage, recuit partiel ou autre. De plus, le tube devra être revêtu intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux, et offrira une garantie de 30 ans, type tube SANCO.

Les raccords seront conformes à la norme NF-E-29.591.

Afin de conserver au cuivre toutes ses qualités, les brasages tendres seront préférés aux brasures fortes.

Dans tous les cas, le flux décapant sera celui recommandé par le fabricant de métal d'apport.

Le diamètre minimal utilisé sera le diam. 12/14.

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

L'assemblage des tubes sera réalisé :

- Par soudure ou soudo-brasure
- Par raccords du commerce

Le sectionnement des tubes se fera impérativement au coupe tubes, la scie à métaux à main étant interdite. L'ébavurage et la remise au rond si nécessaire de l'extrémité sont obligatoires afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires et incontrôlables.

Le nettoyage des surfaces à braser se fera à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant proscrit. Le moyen de chauffage à utiliser sera la torche monogaz. En règle générale la brasure tendre sera préférée au brasage fort.

- **Brasures fortes**

Sur réseau gaz, l'alliage d'apport contiendra au moins 40 % d'argent. Dans les autres cas l'alliage d'apport sera à base de cuivre-phosphore ne nécessitant pas de flux décapant.

- **Brasures tendres**

Les flux à base de colophane, non corrosif, ne nécessitant pas d'élimination après brasage seront préférés à tous autres. Dans le cas des réseaux eau froide, la brasure tendre à point de fusion inférieure à 300°C sera obligatoire, afin d'éviter les problèmes de corrosion dus aux "brûlures du métal".

- **Pose en apparent**

Les canalisations apparentes seront réalisées en tube cuivre écroui. Les raccords pourront être réalisés sur le chantier par piquage, cintrage, etc... ou par l'utilisation de raccords normalisés.

Les colliers utilisés devront être du type à bague résiliente, sauf dans le cas des canalisations posées sous calorifuge par manchon souple où le collier sera posé sur le calorifuge.

- **Supports**

Diamètre	Ecartement
<= 20 mm	1,25
20 < d <= 40 mm	1,80
> 40 mm	2,50

Dans l'étude des canalisations, les pentes (5 mm par mètre) seront prévues pour assurer la vidange des réseaux ainsi que l'évacuation de l'air.

#### **1.8.4. CALORIFUGE RESEAUX CHAUFFAGE**

##### **GENERALITES**

L'isolation des réseaux (cf. article 56 de l'arrêté du 24 mai 2006) de distribution d'eau chaude situés hors volume chauffé (extérieur ou local non chauffé, plénum) doit présenter **une isolation d'au moins classe 3.**

Le calorifuge sera réalisé avec le plus grand soin afin d'éviter la condensation (fendu colle, fente vers le haut, scotch aux jonctions transversales et accessoires).

L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, brides, etc. devront être calorifuges. L'ensemble de robinetterie tels que vannes, vanne de réglage, filtre, etc. devront être calorifuges.

Les tuyauteries devront être impérativement équipées de supports spécifiques en mousse a densité renforcée permettant d'éviter l'écrasement et assurant une continuité du calorifuge et du pare vapeur.

Sur le réseau, les vannes seront équipées de rallonge et seront calorifugées par des boites démontables spécialement adaptées avec capotage PVC.

#### TUYAUTERIE DE CHAUFFAGE EN CHAUFFERIE ET SOUS-STATION

L'ensemble des tuyauteries chauffage en chaufferie et sous-station sera calorifugé à l'aide de coquilles de laine de roche avec revêtement PVC.

#### **L'ISOLATION SERA DE CLASSE 3**

L'épaisseur d'isolant variera en fonction du diamètre des canalisations.

##### Caractéristiques :

- ▶ Epaisseur : 25/30/40 mm
- ▶ Conductivité thermique : 0.04 W/m°C à 80°C
- ▶ Classement au feu : M0

**Marque : OUEST ISOL type AUTOPACK ou techniquement équivalent**

#### TUYAUTERIE DE CHAUFFAGE FAUX PLAFOND, GAINES TECHNIQUES & COMBLES

L'ensemble des tuyauteries chauffage sera calorifugé à l'aide Coquille laine de roche a fibres multi directionnelles revêtue avec une feuille aluminium renforcée.

#### **L'ISOLATION SERA DE CLASSE 3**

L'épaisseur d'isolant variera en fonction du diamètre des canalisations.

##### Caractéristiques de l'isolant :

- ▶ Matière : Laine de roche
- ▶ Masse volumique : 65 à 70 Kg /m3 (+/- 10%)
- ▶ Conductivité a 10°C : 0,037 W /m°C
- ▶ Température de service : +20 °C + 250 °C
- ▶ Température maximum du revêtement : 70°C
- ▶ Réaction feu selon NF 92507 : M0

**Marque : OUEST ISOL type AUTOBRIGHT ou techniquement équivalent**

### **1.8.5. ROBINETTERIES**

#### GENERALITES

Les robinetteries seront choisies dans le matériel agréé par les normes françaises. Toute la robinetterie devra être de bonne qualité et répondre aux exigences de la réglementation actuellement en vigueur.

Les robinetteries seront installées en tenant compte de leur parfaite accessibilité de manœuvre.

La pression nominale (PN) de la robinetterie sera au moins égale à la pression maximale en service, compte tenu, s'il y a lieu, des corrections de température.

La robinetterie sera du type à visser pour les diamètres < à 50 mm (normes NFE 29.311). Pour les diamètres supérieurs, elle sera à raccordement par brides.

Les robinetteries devront avoir les caractéristiques techniques minimum suivantes :

#### VANNES D'ISOLEMENT

En amont et en aval de chaque appareil et sur les tuyauteries « aller » et « retour » de chaque circuit, il sera prévu des vannes d'isolement.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm, il s'agira de robinets à boisseau sphérique.

#### Composition :

- ▶ Véritable passage intégral (100 % du Ø nominal).
- ▶ Tige injectable avec double étanchéité et bague antifriction.
- ▶ Traçabilité gravée sur le corps.
- ▶ Garantie fabricant 2 ans. Produits testés unitairement.
- ▶ Corps en laiton CW617N nickelé extérieur, brut intérieur.
- ▶ Bille en laiton CW617N chromé dur et poli.
- ▶ Siège en PTFE vierge.
- ▶ Poignée de manœuvre en aluminium revêtu.
- ▶ Joints toriques en NBR et bague antifriction en PTFE pur.

**Marque : EFFEBI type ASTER ou Techniquement équivalent.**

Pour les diamètres supérieurs à 50 mm, il s'agira de vannes type « papillon »

#### Composition :

- ▶ VANNES PAPILLON KSB-AMRI BOAX-B à oreilles de centrage et démontage
- ▶ Levier 1/4 de tour cranté 10 positions
- ▶ Corps en fonte FGS 1-4308 revêtu polyuréthane 80 µ.
- ▶ Arbre et axe injectables en inox 13% de chrome.
- ▶ Papillon en fonte ductile revêtue d'une peinture agréée eau potable.
- ▶ Levier ou réducteur en fonte.
- ▶ Manchette en EPDM.

**Marque : AMRI KSB type BOAX ou Techniquement équivalent.**

#### VANNES D'EQUILIBRAGE AVEC PRISES DE PRESSION

Sur les tuyauteries « retour » de chaque circuit, sur les antennes principales et sur les by-pass des vannes 3 voies de régulation, il sera prévu des vannes de réglage à soupape avec prise de pression.

- Elles seront de type à siège incliné, elles auront une fonction de réglage permettant le contrôle et l'équilibrage des débits.
- Elles posséderont au minimum deux prises de pression placées sur la vanne. Une étiquette placée sur la vanne indiquera la valeur d'équilibrage.

- Un rapport d'équilibrage sera transmis en fin de travaux avec mention de l'ensemble des valeurs consignées.

**En aucun cas, les vannes d'équilibrage ne doivent servir de vanne d'isolement**

**Composition :**

- ▶ Clapet et siège en inox
- ▶ Mesure de pression différentielle et du débit par deux prises de pression
- ▶ Vidange par robinet incorpore
- ▶ Raccordements par brides

***Marque : STABIFLO, TA CONTROL, OVENTROP ou techniquement équivalent***

**CLAPETS**

Clapet anti-retour fileté :

**Composition :**

- ▶ Clapet anti-retour
- ▶ Cuve laiton avec obturateur
- ▶ Joint et ressort en inox

***Marque : SOCLA ou techniquement équivalent, type : 601***

**MANCHON ANTI-VIBRATILE**

Manchon anti-vibratiles fileté :

**Composition :**

- ▶ Manchon anti-vibratiles en polychloroprene,
- ▶ Raccords union en fonte malléable galvanisée

***Marque : SOCLA ou techniquement équivalent, type : ZKT***

**FILTRE A TAMIS**

Filtre à tamis fileté :

**Composition :**

- ▶ Filtre à tamis inox 500 microns
- ▶ Corps en laiton / avec robinet de rinçage

***Marque : SOCLA ou techniquement équivalent, type : Y222P***

**1.8.6. APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE**

**GENERALITES**

Les appareils de mesure et de contrôle seront choisis dans le matériel agréé par les normes françaises. Tous les matériels devront être de bonne qualité et répondre aux exigences de la réglementation actuellement en vigueur.

Les appareils de mesures seront mis en œuvre de manière à en permettre une lecture facile et devront pouvoir être échangés sans vidange de l'installation.

Les appareils devront avoir les caractéristiques techniques minimum suivantes :

### THERMOMETRE A PLONGEUR

Les thermomètres auront une résolution de température de 1°C dans la gamme des températures mesurées.

#### Composition :

- ▶ Capillaire de précision, à section étroite, testé en 2 points de graduation
- ▶ Chambre d'expansion contre surchauffe accidentelle
- ▶ Système antivibratoire
- ▶ Tresse métallique pour transmission rapide de la chaleur
- ▶ Graduations grande taille anodisées indestructibles.
- ▶ Hauteur du boîtier : 200 mm.
- ▶ Boîtier en aluminium anodisé à aspect laitoné.
- ▶ Gaine monobloc 15x21 en laiton jusqu'à graduation 120°C en acier au-delà.
- ▶ CONDITIONS DE SERVICE : Température : 120°C // Longueurs de plonge : 63, 100, 150 mm
- ▶ Plages de températures : 0 à +120°C pour les réseaux chauffage // -20 à + 50°C pour les réseaux eau glacé

### MANOMETRE

- ▶ Prise radiale - Aiguille au centre.
- ▶ Ø du cadran : 100 mm - Butée de zéro.
- ▶ Boîtier en acier inox - Raccord, mouvement et organe moteur en laiton.
- ▶ Cadran en polycarbonate avec graduations et chiffres noirs.
- ▶ Liquide amortisseur glycérol - Classe de précision : 1,6.
- ▶ Température maxi du fluide : 60°C.

**Marque : LRI ou techniquement équivalent, type : 502**

## **1.9. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OUVRAGES DE VENTILATION**

### **1.9.1. GENERALITES**

Afin d'obtenir des résultats phoniques optimums, l'installation devra être réalisée en y apportant le plus grand soin, notamment :

- Mise en place de fourreaux isophoniques à base de laine de verre autour des gaines de ventilation en traversées de cloisons.
- Disposition d'un isolant acoustique performant entre les colliers de fixation et les gaines.
- Le raccordement des extracteurs et des centrales de traitement d'air au réseau de gaines devra être réalisé au moyen de manchette souple.

Afin de réduire au maximum les pertes de charges singulières sur les réseaux aéraulique, l'installation devra être réalisée en y apportant le plus grand soin, notamment :

- Eviter les piquages express et préférer les raccords du commerce
- Eviter les dérivations à 90° et préférer les dérivations à 30° voire 45°.

### **1.9.2. CONDUIT TOLE GALVANISEE SPIRALEE**

Les réseaux aérauliques seront réalisés en tôle galvanisée de section rectangulaire ou circulaire d'épaisseur standard suivant norme NFP 50-401.

Tous les conduits et accessoires tels que : réductions, tes, coudes, piquages, seront équipés de joints VELODUCT ou mastiques, pour assurer une étanchéité parfaite.

Les conduits horizontaux en faux-plafond seront fixes de façon solidaire au gros-œuvre par des dispositifs de fixation permettant le réglage de la position du conduit dans deux directions.

Des joints élastiques seront interposés entre les fixations et les conduits, ou entre la maçonnerie et les conduits. Les vibrations résiduelles en provenance de l'extracteur ne devront pas pouvoir être transmises aux structures du bâtiment par les conduits.

Le raccordement des bouches d'extraction sur les collecteurs horizontaux en faux plafonds se fera par conduit souple d'une longueur maximum de 0,50m.

Tous les matériels employés devront être incombustibles (classement M0). Aux traversées des murs, les conduits seront isolés du gros-œuvre par un matériau résiliant.

### 1.9.3. CONDUIT TOLE GALVANISEE RECTANGULAIRE

Les gaines rectangulaires seront exécutées en tôle d'acier galvanisé de forme rectangulaire ou carré. L'épaisseur minimale de la tôle employée sera de :

- |   |                      |
|---|----------------------|
| - Dimensions plus grand côté de 0 à 30 cm   | : 8/10° d'épaisseur  |
| - Dimensions plus grand côté de 30 à 70 cm  | : 10/10° d'épaisseur |
| - Dimensions plus grand côté de 70 à 120 cm | : 12/10° d'épaisseur |

Au-delà de ces dimensions, des renforts seront prévus pour assurer une bonne rigidité.

Le pliage des tôles sera réalisé en "pointe de diamant".

L'assemblage des tronçons des gaines sera fait par soyage pour les sections inférieures à 6 dm<sup>2</sup> avec joint d'étanchéité type thermo-rétractable. Pour les sections supérieures, l'assemblage sera réalisé par cadre métallique avec coulisseau type METU et joints d'étanchéité en caoutchouc. L'assemblage des différents composants du réseau devra permettre de limiter les fuites à une valeur inférieure à 3 % du débit maximum extrait ou soufflé.

Les supports de gaines seront disposés de façon à assurer une rigidité convenable du réseau. Ces supports seront réalisés en profilé métalliques du commerce, avec protection par peinture anti rouille et dispositifs anti-vibratiles.

L'entrepreneur devra l'ensemble des pièces de transformation (coudes, réductions, déviations), qui seront à adapter sur le chantier en fonction des passages.

A chaque tronçon, coudes, il sera prévu des trappes de visite étanches et facilement démontables pour permettre le nettoyage de l'ensemble du réseau.

Afin d'évacuer les condensats dans les parties horizontales des réseaux circulant à l'extérieur, il sera prévu des points bas avec dispositif d'évacuation de ces condensats, avec siphons raccordés sur la canalisation d'évacuation la plus proche.

Les gaines, passant en terrasse, seront disposées de façon à ce que la génératrice inférieure soit distante de 30 cm au-dessus de l'étanchéité.

#### ▪ Aubes Directrices :

Des aubes directrices profilées seront prévues sur les tronçons de gaines de soufflage ou de reprise suivants :

- Les coudes à angles droits

- Les coudes rectangulaires
- Les dérivations importantes (section > 1 m<sup>2</sup>).

Le nombre des aubes à implantés dans ces tronçons sera étudié en fonction des pertes de charges des réseaux.

#### **1.9.4. CONDUIT SOUPLE CALORIFUGEE DE RACCORDEMENT DES TERMINAUX**

##### **a) Extraction VMC simple flux :**

Les bouches d'extractions autoréglables seront raccordées aux réseaux rigides par des conduits flexibles semi-rigides.

##### **Caractéristiques :**

- ▶ Acier galvanisé d'épaisseur conforme aux exigences du DTU 6.11 & 6.21.
- ▶ Tôle acier électro-zinguée agrafée en spirale, épaisseur 12/100e mm.
- ▶ T maxi d'utilisation : continu : 250 C, ponctuel : 350 C. -
- ▶ Classée M0

**Marque et type : ALDES type ALFEX GALVANISE ou techniquement équivalent**

#### **1.9.5. REGISTRE EQUILIBRAGE DES RESEAUX**

Le présent lot devra la mise en œuvre de registre d'équilibrage des réseaux sur chaque antenne principale. Les registres permettront de réaliser un équilibrage aéraulique des installations de ventilation :

Registre pour réseaux circulaires :

##### **Composition :**

- ▶ Corps et disques en acier galvanisé.
- ▶ Disque perforé avec 40% de vide, trous de Ø 5mm ;
- ▶ Axes en lexan M1 jusqu'au Ø315, et en zamak du Ø355 au Ø630.
- ▶ Poignée réglable et verrouillable par vis.
- ▶ Cavalier haut permettant une isolation rapportée.

**Marque : ALDES ou techniquement équivalent, type RGP**

Registre pour réseaux rectangulaire :

##### **Composition :**

- ▶ Cadre en tôle d'acier galvanisé largeur 130 mm ép. 10/10.
- ▶ Ailettes profilées en tôle d'acier galvanisé ép. 0.5+0.5 mm/ (0.6+0.6 mm pour base supérieur à 1000 mm) - Ailettes à ouverture opposé - Etanchéité latérale avec lame souple en INOX (AISI 301)
- ▶ Pas des ailettes 100 mm.
- ▶ Mécanisme par biellettes en acier galvanisé en dehors du flux d'air - Palier nylon (température en continu 70°C).
- ▶ Axe de commande diamètre 12 mm.

**Marque : VIM ou techniquement équivalent, type CDR 100 F**

#### 1.9.6. TRAPPE DE NETTOYAGE

Le présent lot devra la mise en œuvre de trappe d'accès aux gaines aérauliques pour le nettoyage des conduits conformément à la norme « entretien des réseaux » NF EN 12097.

Trappe de visite pour réseaux circulaires :

**Composition :**

- ▶ Panneau en acier galvanisé avec isolation dans le cas de ventilation double flux
- ▶ Cadre en acier galvanisé
- ▶ Etanchéité assurée par joint intérieur.
- ▶ Fermeture par compression.

**Marque : ALDES ou techniquement équivalent, type SMART ACCESS**

Trappe de visite pour réseaux rectangulaire/oblong :

**Composition :**

- ▶ Panneau en acier galvanisé avec isolation dans le cas de ventilation double flux
- ▶ Cadre en acier galvanisé
- ▶ Etanchéité assurée par joint intérieur.
- ▶ Fermeture par levier

**Marque : METU ou techniquement équivalent, type LX**

#### 1.9.7. PIEGE A SON

Les réseaux d'extraction et de soufflage seront équipés de pièges à son passif.

Piège à son cylindrique passif :

**Composition :**

- ▶ Enveloppe extérieure en tôle galvanisée pleine
- ▶ Enveloppe intérieure en tôle galvanisée perforée
- ▶ Isolant acoustique avec laine de roche et voile de verre
- ▶ Classement au feu M0
- ▶ Baffle central avec panneaux monoblocs en laine de roche
- ▶ Voile de verre anti-défilage / Cadre en acier galvanisé
- ▶ Bords d'attaques intégrés au baffle
- ▶ Baffle épaisseur 50 mm jusqu'au diamètre 355 mm et 100 mm au-delà

**Marque : ALDES type OCTA ou techniquement équivalent**

Piège à son cylindrique actif :

**Caractéristique :**

- ▶ Atténuation des bruits de ventilateurs ou centrales de traitement d'air se propageant dans le réseau.
- ▶ Très efficace en basses fréquences avec faibles pertes de charge.

- Extraction et insufflation.
- Plage de fonctionnement : - 10 C à + 55 C.

**Composition :**

- Modèles 315 à 500, enveloppe extérieure cylindrique.
- Modèles 560 et 630, enveloppe extérieure rectangulaire.
- Piège à son passif en tôle galvanisée.
- Bulbe central en tôle galvanisée perforée abritant l'ensemble électroacoustique.
- Pilotage du bulbe par boîtier électronique protégé dans un piquage fermé fixé sur le corps extérieur.

**Marque : ALDES type ACTA ou techniquement équivalent**

## **1.10. PRESCRIPTIONS GENERALES POUR LES OUVRAGES DE PLOMBERIE**

### **1.10.1. GENERALITES TUYAUTERIES**

#### **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 branchements absorbant la dilatation des tuyauteries.

#### **FIXATION ET SUPPORTAGE**

Pour les réseaux en nappe, les supports seront de marque MECAFABLON ou équivalent type RZ de chez MECAFABLON dimension adaptée à la charge. Les colliers seront isophoniques, série lourde.

#### **Petits diamètres :**

- Par colliers antivibratoires à fermeture rapide,
- Taux d'amélioration d'insonorisation : 18 db,
- Résistance à l'ouverture en traction : 150 kg,
- Température d'utilisation : - 50° c / + 180° c

#### **Gros diamètres :**

- Par colliers à vis galvanisés,
- Taux d'amélioration d'insonorisation : 24 db par garniture insonorisante,
- Température d'utilisation : - 50° c / + 180° c.

#### **Dispositions particulières :**

Les supports sont réalisés de manière à ce que les tuyauteries n'exercent pas de contraintes sur les raccords, vannes ou piquages. Les points fixes font l'objet d'un ancrage supplémentaire par bracons.

Des patins glissants sont prévus pour les tuyauteries à forte dilatation (eau chaude, eau glacée). Ils sont placés de manière à permettre la libre dilatation des tuyauteries tout en maintenant l'alignement des conduites et en résistant à des surcharges accidentelles.

### Fixations des supports :

Les supports sont fixes sur les éléments de structure :

- Par ancrage dans les structures en béton ou en maçonnerie (dans ce cas des contreplaques sont éventuellement mises en place),
- Par boulonnage sur les structures métalliques lorsque les trous de fixation ont pu être prévus lors de la réalisation de la structure,
- Par crapauds sur les structures métalliques existantes.

En aucun cas les supports ne peuvent être soudés sur des structures métalliques.

Leur écartement maximal est de :

- 1,50 m pour les diamètres inférieurs à 1"
- 2,25 m pour les diamètres compris entre 1" et 1"1/2
- 3,00 m pour les diamètres compris entre 2" et 76 x 3

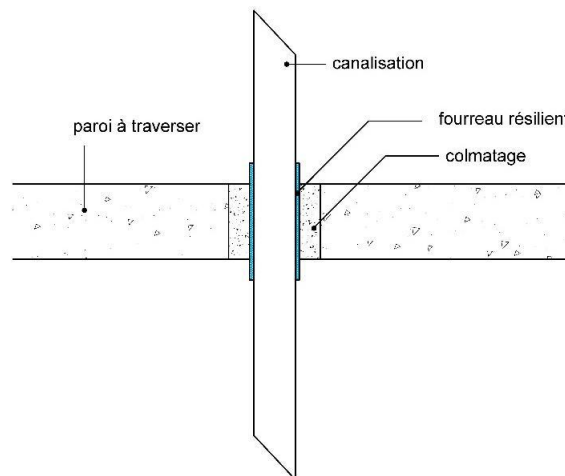
Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits. Si ceux-ci sont métalliques, ils seront revêtus intérieurement d'une protection type élastomère.

Pour les accessoires lourds, il sera prévu des supports métalliques scellés (compteurs, vannes, etc....)

### **FOURREAUTAGE**

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux ICT en tube plastique rigide, de dimensions appropriées non fendus.

Les traversées de parois s'effectueront systématiquement dans un fourreau résilient (ou « manchon souple »), de type Armacomfort Acoustic band de Armacell ou équivalent, autour des canalisations traversantes et dépassant d'au moins 50 mm de part et d'autre des parois. Toutes les réservations ou percements, devront ensuite être rebouchées à l'aide d'un matériau présentant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi traversée : mortier de ciment dans le cas de parois béton (à pleine épaisseur), plâtre ou map avec bourrage de laine minérale dans le cas de cloisons sèches, comme illustré sur le schéma ci-après :



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 perpendiculairement 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 du plancher de 5 cm environ (niveau fini).

## **VITESSE ET PRESSION D'EAU**

Le dimensionnement des canalisations doit permettre la limitation des vitesses de circulations des fluides à des valeurs conformes au DTU et respectant les principes suivants :

- Dans les locaux et galeries techniques : vitesse inférieure à 2 m/s ;
- Dans les colonnes montantes : vitesse inférieure à 1,5 m/s (idéalement 1 m/s) ;
- En distribution terminale : vitesse inférieure à 1 m/s (idéalement 0,7 m/s).

### **1.10.2. TUYAUTERIES EN CUIVRE**

#### **QUALITE ET ORIGINE**

L'ensemble des réseaux de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire sera réalisé :

- En tube cuivre, écroui pour les cheminements apparents
- En tube cuivre, recuit sous fourreau pour les cheminements encastrés en dalle et en cloison

Les tubes en cuivre devront être conformes à la norme NF-A-51.120, sauf en ce qui concerne le carbone résiduel.

La surface intérieure des tubes ne devra pas présenter de dépôt de carbone résiduel supérieur à 0,06 mg/dm<sup>2</sup>, quel que soit l'état de livraison, recuit ou écroui, et ce, en tout point après la pose et les diverses opérations de brasage, recuit partiel ou autre. De plus, le tube devra être revêtu intérieurement d'une couche d'oxyde cuivreux, et offrira une garantie de 30 ans, type tube SANCO.

Les raccords seront conformes à la norme NF-E-29.591.

Afin de conserver au cuivre toutes ses qualités, les brasages tendres seront préférés aux brasures fortes.

Dans tous les cas, le flux décapant sera celui recommandé par le fabricant de métal d'apport.

#### **ASSEMBLAGE**

**Le diamètre minimal utilisé sera le diam. 12/14.**

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

L'assemblage des tubes sera réalisé par soudure ou soudo-brasure avec des raccords du commerce.

Le sectionnement des tubes se fera impérativement au coupe-tube, la scie à métaux à main étant interdite. L'ébavurage et la remise au rond si nécessaire de l'extrémité sont obligatoires afin de ne pas créer des pertes de charge singulières supplémentaires et incontrôlables.

Le nettoyage des surfaces à braser se fera à l'aide de laine d'acier, la toile émeri ou tout autre abrasif étant proscrit. Le moyen de chauffage à utiliser sera la torche monogaz. En règle générale la brasure tendre sera préférée au brasage fort.

- **Brasures fortes**

Sur réseau gaz, l'alliage d'apport contiendra au moins 40 % d'argent. Dans les autres cas l'alliage d'apport sera à base de cuivre-phosphore ne nécessitant pas de flux décapant.

- **Brasures tendres**

Les flux à base de colophane, non corrosif, ne nécessitant pas d'élimination après brasage seront préférés à tous autres. Dans le cas des réseaux eau froide, la brasure tendre à point de fusion inférieure à 300°C sera obligatoire, afin d'éviter les problèmes de corrosion dus aux "brûlures du métal".

- **Pose en apparent**

Les canalisations apparentes seront réalisées en tube cuivre écroui. Les raccords pourront être réalisés sur le chantier par piquage, cintrage, etc.... ou par l'utilisation de raccords normalisés.

Les colliers utilisés devront être du type à bague résiliente, sauf dans le cas des canalisations posées sous calorifuge par manchon souple où le collier sera posé sur le calorifuge.

- **Supports**

Diamètre	Ecartement
<= 20 mm	1,25
20 < d <= 40 mm	1,80
> 40 mm	2,50

Dans l'étude des canalisations, les pentes (5 mm par mètre) seront prévues pour assurer la vidange des réseaux ainsi que l'évacuation de l'air.

### 1.10.3. **CALORIFUGE DES RESEAUX DE PLOMBERIE**

#### **GENERALITES**

L'isolation des réseaux (cf. article 56 de l'arrêté du 24 mai 2006) de distribution d'eau chaude situés hors volume chauffé (extérieur ou local non chauffé, plénum) doit présenter **une isolation d'au moins classe 1.**

Le calorifuge sera réalisé avec le plus grand soin afin d'éviter la condensation (fendu colle, fente vers le haut, scotch aux jonctions transversales et accessoires).

Les tuyauteries devront être équipées de supports spécifiques en mousse à densité renforcée permettant d'éviter l'écrasement et assurant une continuité du calorifuge et du pare vapeur.

#### **TUYAUTERIE D'EAU FROIDE**

L'ensemble des circuits EAU FROIDE sera calorifugé à l'aide de manchon de mousse isolante en élastomère à structure cellulaire fermée.

L'épaisseur d'isolant sera de 13 mm.

#### **Caractéristiques :**

- ▶ Epaisseurs croissantes de 13 mm
- ▶ Conductivité thermique (EN ISO 8497) : 0,040 W/mK à +40 °C // 0,038 W/mK à +20 °C // 0,036 W/mK à 0 °C // 0,034 W/mK à -20 °C
- ▶ Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau :  $\mu \geq 7000$  (EN 13469)
- ▶ Comportement au feu : BL s3 d0 (EN 13501-1) - M1 NF
- ▶ Température de service : de - 40 °C à + 105 °C (EN 14707)

**Marque : NMC type INSUL-TUBE ou techniquement équivalent**

### **TUYAUTERIE D'EAU CHAUDE SANITAIRE & BOUCLAGE DANS LE VOLUME CHAUFFE**

L'ensemble des circuits ECS et BOUCLAGE situé dans le volume chauffé (faux plafond, gaines technique) sera calorifugé à l'aide de manchon de mousse isolante en élastomère à structure cellulaire fermée.

L'épaisseur d'isolant sera croissante en fonction du diamètre des canalisations.

#### **Caractéristiques :**

- ▶ Epaisseurs croissantes de 13 à 25 mm
- ▶ Conductivité thermique (EN ISO 8497) : 0,040 W/mK à +40 °C // 0,038 W/mK à +20 °C // 0,036 W/mK à 0 °C // 0,034 W/mK à -20 °C
- ▶ Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau :  $\mu \geq 7000$  (EN 13469)
- ▶ Comportement au feu : BL s3 d0 (EN 13501-1) - M1 NF
- ▶ Température de service : de - 40 °C à + 105 °C (EN 14707)

**Marque : NMC type INSUL-TUBE ou techniquement équivalent**

### **TUYAUTERIE D'EAU CHAUDE SANITAIRE & BOUCLAGE HORS VOLUME CHAUFFE**

L'ensemble des circuits ECS et BOUCLAGE situé hors volume chauffé (vide sanitaire) sera calorifugé à l'aide de coquille laine de roche 25 mm minimum et finition PVC.

L'épaisseur d'isolant sera croissante en fonction du diamètre des canalisations.

#### **Caractéristiques :**

- ▶ Epaisseur : 25/30/40 mm
- ▶ Conductivité thermique : 0.04 W/m°C à 80°C
- ▶ Classement au feu : M0

**Marque : OUEST ISOL type AUTOPACK ou techniquement équivalent**

## **1.10.4. ROBINETTERIES**

### **GENERALITES**

Les robinetteries seront choisies dans le matériel agréé par les normes françaises. Toute la robinetterie devra être de bonne qualité et répondre aux exigences de la réglementation actuellement en vigueur.

Les robinetteries seront installées en tenant compte de leur parfaite accessibilité de manœuvre.

La pression nominale (PN) de la robinetterie sera au moins égale à la pression maximale en service, compte tenu, s'il y a lieu, des corrections de température.

La robinetterie sera du type à visser pour les diamètres < à 50 mm (normes NFE 29.311). Pour les diamètres supérieurs, elle sera à raccordement par brides.

Les robinetteries devront avoir les caractéristiques techniques minimum suivantes :

### **VANNES D'ISOLEMENT**

En amont et en aval de chaque appareil et sur les tuyauteries « aller » et « retour » de chaque circuit, il sera prévu des vannes d'isolement.

Pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm, il s'agira de robinets à boisseau sphérique.

#### **Composition :**

- ▶ Véritable passage intégral (100 % du Ø nominal).
- ▶ Tige inéjectable avec double étanchéité et bague antifriction.
- ▶ Traçabilité gravée sur le corps.
- ▶ Garantie fabricant 2 ans. Produits testés unitairement.
- ▶ Corps en laiton CW617N nickelé extérieur, brut intérieur.
- ▶ Bille en laiton CW617N chromé dur et poli.
- ▶ Siège en PTFE vierge.
- ▶ Poignée de manœuvre en aluminium revêtu.
- ▶ Joints toriques en NBR et bague antifriction en PTFE pur.

**Marque : EFFEBI type ASTER ou Techniquement équivalent.**

#### **CLAPET ANTI-RETOUR FILETE :**

##### **Composition :**

- ▶ Clapet anti-retour
- ▶ Cuve laiton avec obturateur
- ▶ Joint et ressort en inox

**Marque : SOCLA ou techniquement équivalent, type : 601**

#### **MANCHON ANTI-VIBRATILE FILETE :**

##### **Composition :**

- ▶ Manchon anti-vibratile en polychloroprene,
- ▶ Raccords union en fonte malléable galvanisée

**Marque : SOCLA ou techniquement équivalent, type : ZKT**

### **1.11. ETIQUETAGE ET REPERAGE**

#### **1.11.1. LOCAUX TECHNIQUES**

Chaque appareil porte une étiquette gravée, fixée sur support métallique indiquant la marque, la désignation de l'appareil et ses caractéristiques.

Chaque vanne d'isolement sera repérée par une étiquette gravée, visible en extérieur de la gaine technique avec la désignation des réseaux concernés.

Elles sont exécutées en Plexiglas avec lettres majuscules ou chiffres de couleur noire sur fond jaune. Leur fixation s'effectue par vis ou elles sont suspendues par des chainettes métalliques.

Elles ne doivent pas être collées. La dimension et la position des étiquettes sont soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage ainsi que leur libelle.

Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage sont sur les plans définitifs mis à jour à la réception et sur le schéma de principe affiche dans le local technique de production de chaleur.

#### **1.11.2. TUYAUTERIES**

Le repérage des tuyauteries découle de la norme NFX 08 100. Les teintes sont les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour. Le sens de circulation du fluide est indiqué à l'aide de flèches noires sur le fond blanc.

Les anneaux ont une largeur de 50 mm et sont espacés de 50 mm maxi. Le nombre de tours à effectuer sur la tuyauterie est de 1,5 à 2 tours minimum. Les anneaux sont constitués de bandes adhésives entoilées.

La distance entre ensemble de repérage n'excède pas 5 mètres ; cette distance pouvant être réduite si les traces des circuits l'imposent.

Avant la pose le support doit être dégraisé (revêtement métallique ou calorifuge), soit revêtu d'un vernis avant le collage.

#### 1.11.3. VANNES D'ISOLEMENT

Chaque vanne d'isolement sera repérée par une étiquette gravée, visible en extérieur de la gaine technique avec la désignation des réseaux concernés.

Elles sont exécutées en Plexiglas ou métal avec lettres majuscules ou chiffres de couleur sur fond de couleur. Leur fixation s'effectue par chaînette. Elles ne doivent pas être collées. La dimension et la position des étiquettes sont soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage ainsi que leur libelle.



#### 1.11.4. EQUIPEMENT

Chaque équipement portera une étiquette gravée, fixée sur un support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction. Les étiquettes seront exécutées en plexiglas avec lettres majuscules et chiffres de couleur noire sur fond jaune. Leur fixation s'effectuera par vis. Elles ne devront pas être collées.

La dimension et la position des étiquettes seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre ainsi que leur libelle.

Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage (hydraulique et aéraulique) seront reportées sur les plans définitifs mis à jour à la réception.

#### FILTRE A TAMIS :

##### Composition :

- ▶ Filtre à tamis inox 500 microns
- ▶ Corps en laiton / avec robinet de rinçage

**Marque : SOCLA ou techniquement équivalent, type : Y222P**

#### 1.11.5. APPAREILS DE MESURE ET DE CONTROLE

##### GENERALITES

Les appareils de mesure et de contrôle seront choisis dans le matériel agréé par les normes françaises. Tous les matériels devront être de bonne qualité et répondre aux exigences de la réglementation actuellement en vigueur.

Les appareils de mesures seront mis en œuvre de manière à en permettre une lecture facile et devront pouvoir être échangés sans vidange de l'installation.

Les appareils devront avoir les caractéristiques techniques minimum suivantes :

##### THERMOMETRE A PLONGEUR

Les thermomètres auront une résolution de température de 1°C dans la gamme des températures mesurées.

**Composition :**

- ▶ Capillaire de précision, à section étroite, testé en 2 points de graduation
- ▶ Chambre d'expansion contre surchauffe accidentelle
- ▶ Système antivibratoire
- ▶ Tresse métallique pour transmission rapide de la chaleur
- ▶ Graduations grande taille anodisées indestructibles.
- ▶ Hauteur du boîtier : 200 mm.
- ▶ Boîtier en aluminium anodisé à aspect laitoné.
- ▶ Gaine monobloc 15x21 en laiton jusqu'à graduation 120°C en acier au-delà.
- ▶ CONDITIONS DE SERVICE : Température : 120°C // Longueurs de plonge : 63, 100, 150 mm
- ▶ Plages de températures : 0 à +120°C pour les réseaux chauffage // -20 à + 50°C pour les réseaux eau glacée

**MANOMETRE**

- ▶ Prise radiale - Aiguille au centre.
- ▶ Ø du cadran : 100 mm - Butée de zéro.
- ▶ Boîtier en acier inox - Raccord, mouvement et organe moteur en laiton.
- ▶ Cadran en polycarbonate avec graduations et chiffres noirs.
- ▶ Liquide amortisseur glycérol - Classe de précision : 1,6.
- ▶ Température maxi du fluide : 60°C.

***Marque : LRI ou techniquement équivalent, type : 502***

**1.11.6. EVACUATIONS**

**FOURNITURE**

Les tuyaux en polychlorure de vinyle chloré non plastifié devront répondre aux Normes Françaises T 54.003 et 54.017, de couleur gris clair, ils devront être titulaires de la marque de qualité PF.

Les raccords PVC devront être conformes aux Normes Françaises NF T 54.028 à 54.032, 54.040 et 54.041. Ils seront titulaires de la marque PF 755. Tuyau en fonte série SMU conformes à la norme NF A 48-720

**ASSEMBLAGE**

Les assemblages seront réalisés par emboîtements collés aux adhésifs à solvants forts et assemblages coulissants à joints préformés suivant articles 5.222 et 6.22 du DTU. Les manchons de dilatation verticaux et d'allure horizontale étant différents, l'entreprise veillera à ce qu'il ne se produise pas d'inversion sur le chantier. Un point fixe est constitué par un encastrement, un scellement ou un collier serré sur tube. De plus, tout branchement situé à plus de 2m d'un point fixe doit être réalisé de façon à en constituer un lui-même.

Distance maximale entre 2 points fixes :

- 3 m vidanges individuelles ou collecteurs d'appareils
- 4 m collecteur d'allure horizontale

Toute canalisation supérieure à 1m entre 2 points fixes doit comporter un assemblage coulissant. Les colliers seront placés à 0,20m de tout raccord.

En pose en gaine inaccessible, seuls les assemblages par collage et les manchons de dilatation sont autorisés.

En pose encastrée ou enrobée, seuls les assemblages par collage sont autorisés.

Au droit de la traversée des murs, les canalisations seront enrobées afin de constituer un point fixe. Dans le cas où un fourreau s'avérerait nécessaire, il sera réalisé en tube PVC du diamètre supérieur, et l'espace libre sera comblé par un matériau résilient et inerte.

## SUPPORTS

Les tuyaux seront fixés par des colliers en matière plastique à partie démontable ou du type à auto-serrage. La liaison entre la queue et l'embase du collier sera réalisée par l'intermédiaire d'une douille taraudée métallique noyée dans l'embase. Une bague en matériau résilient sera prévue entre la canalisation et la fixation ; mise en œuvre suivant l'article 3.2 du DTU. Les façonnages, les raccordements et la pose des canalisations seront conformes au DTU 60.33 mai 1971.

## ESSAIS DES TUYAUTERIES D'EVACUATION

Les canalisations de vidange et les chutes seront observées en service pour déceler les fuites éventuelles, (vérification générale de l'immeuble jusqu'au raccord au « tout à l'égout » extérieur). Essais de vidange et de débit des appareils sanitaires.

### 1.11.7. ETIQUETAGE ET REPERAGE

#### LOCAUX TECHNIQUES

Chaque appareil porte une étiquette gravée, fixée sur support métallique indiquant la marque, la désignation de l'appareil et ses caractéristiques.

Chaque vanne d'isolement sera repérée par une étiquette gravée, visible en extérieur de la gaine technique avec la désignation des réseaux concernés.

Elles sont exécutées en Plexiglas avec lettres majuscules ou chiffres de couleur noire sur fond jaune. Leur fixation s'effectue par vis ou elles sont suspendues par des chainettes métalliques.

Elles ne doivent pas être collées. La dimension et la position des étiquettes sont soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage ainsi que leur libelle.

Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage sont sur les plans définitifs mis à jour à la réception et sur le schéma de principe affiche dans le local technique de production de chaleur.

#### TUYAUTERIES

Le repérage des tuyauteries découle de la norme NFX 08 100. Les teintes sont les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour. Le sens de circulation du fluide est indiqué à l'aide de flèches noires sur le fond blanc.

Les anneaux ont une largeur de 50 mm et sont espacés de 50 mm maxi. Le nombre de tours à effectuer sur la tuyauterie est de 1,5 à 2 tours minimum. Les anneaux sont constitués de bandes adhésives entoilées.

La distance entre ensemble de repérage n'excède pas 5 mètres ; cette distance pouvant être réduite si les traces des circuits l'imposent.

Avant la pose le support doit être dégraisser (revêtement métallique ou calorifuge), soit revêtu d'un vernis avant le collage.

#### VANNES D'ISOLEMENT

Chaque vanne d'isolement sera repérée par une étiquette gravée, visible en extérieur de la gaine technique avec la désignation des réseaux concernés.

Elles sont exécutées en Plexiglas ou métal avec lettres majuscules ou chiffres de couleur sur fond de couleur. Leur fixation s'effectue par chaînette. Elles ne doivent pas être collées. La dimension et la position des étiquettes sont soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage ainsi que leur libelle.



## **EQUIPEMENT**

Chaque équipement portera une étiquette gravée, fixée sur un support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction. Les étiquettes seront exécutées en plexiglas avec lettres majuscules et chiffres de couleur noire sur fond jaune. Leur fixation s'effectuera par vis. Elles ne devront pas être collées.

La dimension et la position des étiquettes seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre ainsi que leur libelle.

Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage (hydraulique et aéraulique) seront reportées sur les plans définitifs mis à jour à la réception.

## **1.12. ETANCHEITE A L'AIR - MEMBRANE D'ETANCHEITE A L'AIR / HYGROVARIABLE**

### **Principe**

- Membrane d'étanchéité à l'air :

La perméabilité à l'air d'un bâtiment est un concept clé de la performance énergétique. Elle mesure la quantité d'air qui s'infiltré de manière non contrôlée à travers les défauts de l'enveloppe du bâtiment (murs, toiture, sol, ouvertures). Une bonne étanchéité à l'air est cruciale pour l'efficacité énergétique, le confort et la durabilité d'une construction. Le contrôle de la perméabilité à l'air est un principe de base dans tous les bâtiments ayant des objectifs de performances thermiques élevées (HPE, THPE, BBC,...).

La mise en place d'une haute qualité d'étanchéité à l'air nécessite une attention particulière et une approche globale de tous les intervenants mandatés sur ce même projet.

- Membrane hygrovariable :

Une membrane hygrovariable ou pare-vapeur est un composant essentiel de l'isolation d'un bâtiment, notamment lors d'isolation d'un mur ou d'une toiture par l'intérieur. L'efficacité d'une membrane hygrovariable ou pare-vapeur repose autant sur sa capacité à réguler la vapeur que sur son étanchéité à l'air. Une bonne étanchéité est primordiale pour éviter les courants d'air qui annuleraient l'effet de l'isolation.

La mise en œuvre d'une membrane hygro-variable nécessite une attention particulière et une approche globale de tous les intervenants mandatés sur ce même projet.

### **Traitement particulier des lots techniques**

Le renouvellement de l'air a pour but de maîtriser la qualité de l'air intérieur, chargé de polluant divers, et de contrôler l'humidité. Il consiste à réguler les débits entre l'intérieur et l'extérieur du bâti.

L'apport d'air extérieur entraîne des consommations de chaleur pour l'amener à température ambiante : d'où l'importance de la gestion des flux par les orifices prévus à cet effet (toute infiltration parasite = surconsommation et dégradation du bâti si condensation).

L'étanchéité à l'air d'un bâtiment permet de maîtriser les flux d'air qui circulent à travers des orifices volontaires (bouches de ventilation et entrées d'air) et limiter les flux incontrôlés, qui peuvent être source de pathologies, d'inconfort, et de gaspillage d'énergie (sans pour autant contraindre la migration de la vapeur d'eau).

Cela concerne l'enveloppe du bâtiment, mais également les réseaux électrique et aéraulique (celui-ci assurant le renouvellement d'air) : ces derniers étant souvent oubliés.

L'étanchéité à l'air consiste à éviter les échanges d'air involontaires entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment et se réalise par la continuité d'une enveloppe étanche à l'air (film ou enduit d'étanchéité à l'air - sur la face interne des murs) d'une paroi à l'autre, sans trous, fente ou interruption (maçonnerie, jonctions, fenêtres, ...).

La mise en pratique nécessite un engagement des différents titulaires des lots techniques ainsi que les éléments suivants :

- Un engagement écrit et moral de l'entreprise sur le respect des techniques pour l'obtention d'une étanchéité à l'air de grande qualité,
- Le rebouchage de toutes les traversées de parois effectuées,
- Les lés de frein vapeur doivent être fixés avec des adhésifs spéciaux,
- L'utilisation de produits adaptables à toutes les situations :
  - o Adhésif pour les raccords entre les lés de frein-vapeurs,
  - o Manchons étanche pour les gaines de ventilation, réseaux de chauffage et plomberie, et câbles électriques
  - o Boîtiers électriques étanches à l'air ...

**Nota :** le scotch orange de chantier ne doit pas servir comme un adhésif d'étanchéité que ce soit pour les traversées ou pour les réparations (coupures de la membrane,...). En effet, celui-ci est loin d'assurer une perméabilité durable dans le temps.

### Exemples de mise en situation

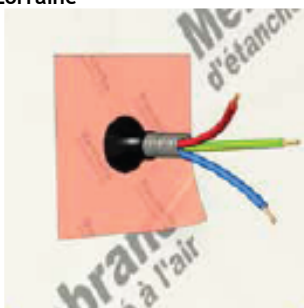
Traversée de la membrane (frein-vapeur) par un tube PVC Ø100 :



Traversée de la membrane (frein-vapeur) par une gaine de ventilation :



Traversée de la membrane (frein-vapeur) par une gaine électrique :



### Rappel des objectifs d'étanchéité par label

	Perméabilité par défaut	Effinergie Neuf	PassivHaus	
Indice	Q4 (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	Q4 (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	N50 (V/h)	Q4 équi.
Logements indiv.	1.3	0.6	0.6	0.16
Logement coll. Tertiaire	1.7	1	0.6	0.28

### 1.13. ELIGIBILITE CEE

Les certificats d'économie d'énergie liés aux travaux d'amélioration énergétique décrits dans ce document, les subventions et aides financières en découlant, seront la propriété exclusive du maître d'ouvrage.

L'entreprise s'interdit de déposer et d'obtenir pour son propre compte tous certificats d'économie d'énergie et toutes primes associées et ceci dès l'acceptation du marché.

Tous les matériaux d'isolation et matériels installés par l'entreprise, permettant une amélioration des performances énergétiques des existants, auront une certification (ACERMI, CEKAL, ACOTHERM, NF, etc...) en vigueur et des performances permettant l'obtention des certificats d'économie d'énergie et respectant les conditions décrites dans les fiches standardisées en rapport à la nature des travaux ; ces fiches sont accessibles sur le site du Ministère de la Transition écologique et solidaire :

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/operations-standardisees>

Le titulaire du présent lot s'engage à fournir au maître d'ouvrage, facture à l'appui, l'ensemble des documents nécessaires à la constitution du dossier de demande de CEE.

Dans ce cadre, l'entreprise devra répondre aux exigences minimales, fournir à l'appui de leurs situations de travaux, des justificatifs de conformités des ouvrages installés dans les conditions requises d'après les fiches d'opérations standardisées disponibles sur le site de l'ADEME.

Le Maître d'Ouvrage mettra en place une démarche spécifique pour valoriser les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE) selon les étapes suivantes :

- Quantification des CEE (en MWh cumac) :
  - Identification et classification des travaux ou équipements éligibles en fonction de la typologie de bâtiment concernée (selon les fiches standardisées correspondantes).
  - Calcul du volume de CEE généré (en MWh cumac) pour chaque typologie de matériaux ou d'intervention, conformément aux barèmes et méthodes de calcul en vigueur décrites dans les fiches spécialisée disponibles sur le site de l'ADEME.
  - Consolidation de ces données pour obtenir le potentiel global de CEE valorisables sur l'opération.
- Valorisation financière des CEE :

- Sollicitation de son obligé (fournisseur d'énergie, exploitant ou tout autre acteur habilité) pour obtenir une offre de rachat ou de valorisation des CEE générés.
- Négociation et obtention d'une proposition précisant le montant de valorisation exprimé en €/MWh cumac TTC.
- Vérification de la cohérence de cette valorisation au regard des prix pratiqués sur le marché et formalisation de l'accord (convention ou contrat de valorisation des CEE).

## 2. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

### 2.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

En plus des installations définitives du bâtiment, l'entreprise devra comprendre dans son offre toutes les prestations d'installation de chantier conformément au PGC établi par le coordinateur SPS et joint au Dossier de Consultation dont fait partie ce CCTP.

### 2.2. SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir toutes les sujétions de réalisation des ouvrages en intégrant dans son offre :

- Le phasage des travaux.
- Les contraintes liées aux cheminements des réseaux dans les locaux du bâtiment pour toutes les installations à créer.
- Les moyens de levage, de manutention, de travaux en hauteur pour la réalisation des ouvrages.

Ces contraintes ne pourront faire l'objet d'une demande de plus-value pendant les travaux.

**L'entreprise doit obligatoirement réaliser dans le cadre de la remise de son offre, une visite des locaux.**

Ces contraintes ne pourront faire l'objet d'une demande de plus-value pendant les travaux.

Par conséquent, l'entreprise devra obligatoirement se rendre sur le site lors de l'étude pour l'établissement de son offre afin d'approfondir et d'intégrer tous les points particuliers.

**Les différents travaux devront respecter le planning de l'opération.**

### 2.3. PERCEMENTS

**L'ensemble des percements nécessaires au passage des réseaux du présent lot seront compris dans l'offre.**

Chaque prestation de percement en toiture comprendra les percements, chevêtres, renforcements, les bavettes, les crosses et toutes les sujétions nécessaires au passage des réseaux.

(Seules les reprises d'étanchéités sont au Lot Etanchéité).

**L'entreprise devra également l'ensemble des rebouchages après passages des canalisations en fonction de la nature et de la typologie des parois traversées. Elle devra apporter un soin particulier pour le passage des réseaux (chauffage, ventilation, plomberie, etc...) à travers la membrane d'étanchéité à l'air et/ou pare-vapeur : la traversée des membranes d'étanchéité à l'air et/ou hygrovariable type frein-vapeur se fera avec des manchons ou œillets en caoutchouc avec bande adhésive afin de garantir une parfaite étanchéité.**

Tous les percements, sans exception, seront munis de fourreaux. Les fourreaux seront de même matière que les tuyauteries ou, de toute manière, d'un métal ne permettant pas la formation de couples.

L'emploi de fourreaux PVC est autorisé dans la traversée d'éléments non réputés coupe-feu où pare flammes.

A la traversée de tous les éléments coupe-feu, les fourreaux seront finis par deux joints de mastic élastomère.

Les fourreaux seront protégés, s'il y a lieu, contre la corrosion.

Dans le cas des planchers, les fourreaux dépasseront au-dessus et au-dessous de la dalle béton.

Dans le cas des murs ou cloisons, ils seront arasés

Dans la traversée d'éléments non coupe-feu, les fourreaux seront bourrés d'un matériau isolant phonique et finis par deux joints de mastic élastomère.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture en temps utile au Maître d'Œuvre (dont le bureau d'études structure), pour approbation, des plans cotés de percements et/ou réservations à exécuter par l'Entrepreneur de Gros-Œuvre, dans le béton et dans le béton armé.

### 2.4. PRINCIPE DE CHAUFFAGE

Le chauffage de la salle est assuré par un circuit existant régulé.

Des circuits de chauffage ne traitant pas cette salle transitent dans le local, ils devront être gardés en l'état.

La CTA double flux sera raccordé en eau de chauffage pour sa batterie depuis une sous-station existante à proximité des galeries jouxtant la salle.

Dans la sous-station il y a 2 attentes permettant de raccorder ce circuit.

Le présent Lot devra toutes les sujétions de raccordement sur les réseaux existants (consignation, vidange, remise en eau et remise en service des installations).

#### **2.4.1. CIRCUIT CENTRALE D'AIR DOUBLE FLUX**

##### Pompe de circulation :

Elles sont prévues de type mural centrifuge électronique sans presse étoupe, fonctionnement silencieux (1 450 tr/mn) de type jumelé dans la marque GRUNDFOS ou équivalent

Elles sont montées entre vanne avec contre bride

Débit : 0,20 m<sup>3</sup>/h pour un régime d'eau 80/60 °C HM à valider par l'entreprise

Le titulaire met en œuvre les vannes d'isolement ¼ de tour DN20, clapet anti-retour DN20, vannes de réglage sur retour circuit à mesure de pression différentielle DN20, thermomètres à plonge sur départ / retour, robinets de vidanges.

**Nota : Les pompes seront équipées de variateur de vitesse intégré commandé par pressostat.**

##### Composition :

- Pompes à rotor noyé
- Classe énergétique A - Moteur classe OE2 minimum / Technologie ECM (Electronic Commutated Motor)
- Système de réglage intégré de la pression différentielle.
- Température de fonctionnement admissible : -10 °C à +110 °C / Pression de service - nominale : PN10
- Tension : 1-230V ou 3-400V / 50Hz - Indice protection : IP 44

##### Accessoires :

- Raccord union ou bride de raccordement
- Kit manomètre de contrôle
- Capot isolation thermique.

##### Vanne 2 voies motorisé :

La régulation du circuit de chauffage sera assuré par une vanne 2 voies motorisé DN20 associé à un automate de type SIEMENS PXC.

##### Remarque(s) :

- Les accessoires hydrauliques auront obligatoirement un diamètre égal à celui de la tubulure, afin de minimiser les pertes de charge réseau.
- Les caractéristiques techniques des pompes sont données à titre indicatives. L'entreprise titulaire du présent lot devra vérifier ces résultats en fonction du tracé des canalisations mise en œuvre, des accidents de parcours éventuels et des appareils raccordés.

#### **2.4.2. CANALISATIONS**

Pour les radiateurs, le circuit sera repiqué sur les canalisations existantes dans l'emprise du projet.

Pour la batterie chaude de la CTA, le circuit cheminera depuis la sous-station existante à proximité via une galerie pour alimenter le local technique CTA.

Les canalisations seront réalisées en tube fer noir tarif 1 et tarif 10 suivant diamètre.

Leur cheminement devra se faire, dès que possible, dans les doublages des cloisons, en gaine technique et faux plafond.

La traversée des murs et planchers se fera avec des fourreaux en matière plastique résistant à une température de 100 °C.

La traversée des membranes d'étanchéité à l'air et /ou hygrovariable type frein-vapeur se fera avec des manchons ou œillets en caoutchouc avec bande adhésive afin de garantir une parfaite étanchéité.

Ces fourreaux seront arasés au droit des murs, ils dépasseront les sols de 2 cm.

Toutes les dispositions seront prises pour compenser la dilatation des canalisations sur les longueurs les nécessitant.

Les canalisations de diamètre 12/17 ne seront tolérées que sur les distances inférieures à 2 m et pour un débit maxi de 50 l/h.

#### **2.4.3. VANNES D'ISOLEMENT**

Il sera mis en œuvre des vannes d'arrêt sur les antennes principales.  
Les vannes employées seront du type à passage direct en bronze, taraudés jusqu'au diamètre 50/60.  
Au-dessus, elles seront en fonte, à brides percées PN10.

#### **2.4.4. VANNES DE REGLAGE**

A contrôle hydraulique, elles seront installées sur le retour de chaque circuit et sur la boucle liaisonnant les 2 collecteurs.

Pour garantir la performance énergétique et le confort par le réglage des débits à pleine charge et éviter le montage de réduction sur les réseaux, tous les réseaux retour seront équipés de vannes d'équilibrage statiques rénovation à Kv réduit. Produit de référence STAD-R de IMI TA.

Fonctions / caractéristiques impératives :

- Réglage du Kv par poignée à lecture directe de position au 1/20ème de tour. Mémoire de réglage mécanique (sans démontage de la poignée). Mesure : débit, température du fluide, pression différentielle disponible. Isolement. Certification ACS si installation sur réseau d'eau chaude sanitaire.
- Autres fonctions / caractéristiques :
  - Prises de pression auto étanches. PN  $\geq$  20 Bar. Plage de température fluide -20°C+120°C.
  - Position zéro par contact métal-métal.
  - Matériaux de construction :
    - Alliage résistant à la corrosion et à la dézincification. Référence AMETAL®.
    - Afin de garantir, une démarche globale de qualité et le respect de l'environnement le fabricant est certifié ISO 9001 & ISO 14001.
  - Détermination, sélection :
    - Diamètre et modèle de la vanne déterminés en fonction du débit et des pertes de charge (note de calcul à fournir).
- Les vannes seront équipées de boîtiers calorifuge pré formé pour le chaud et le froid en polyuréthane exempt de CFC. Conductibilité thermique  $\lambda$  50°C maximale : 0,028W/mK. Plage de température : -8°C / +120°C. Classe de résistance au feu B2 selon DIN4102.

#### **2.4.5. PEINTURE ET CALORIFUGE**

Le calorifuge en gaines techniques et faux plafonds, sera prévu en coquilles PVC avec isolation de classe 4.  
Des manchettes en PVC seront prévues aux arrêts.

Les canalisations avant calorifuge et tous les supports métalliques seront peints en antirouille après brossage soigneux.

Les circuits apparents ne seront pas calorifugés et ils seront mis en peinture définitive.

#### **2.4.6. EQUIPEMENT ELECTRIQUE**

L'entreprise doit le raccordement électrique de la pompe de circulation du circuit batterie chaude CTA avec protection, commande et voyant marche arrêt défaut à l'armoire électrique existante en sous-station.

#### **2.4.7. DIVERS**

Ce sont :

- Schéma de principe en sous-station
- Schéma d'armoire électrique
- Consignes de conduite et d'entretien
- Tous les purgeurs nécessaires en points hauts
- L'étiquetage des circuits

### **2.5. CORPS DE CHAUFFE**

### **2.5.1. RADIATEURS PANNEAUX**

Les radiateurs seront de types **panneaux** (verticaux ou horizontaux).  
Marque et type : FINIMETAL type REGGANE ou techniquement équivalent

Caractéristiques :

- Pression de service minimum : 4 bars
- Orifices de raccordement de diamètre 15/21 pour l'alimentation et 5/10 pour les purges et les vidanges.
- Revêtement : La première couche de peinture sera noire et appliquée par trempage sur une surface ayant subi au minimum deux dégraissages.
- La deuxième couche de finition sera Epoxy Polyester de couleur blanc cassé RAL 9010 HR, conformes à la norme DIN 55 900
- Emission calorifique : les surfaces de chauffe devront être conformes à la norme NF EN 442. Les puissances indiquées seront données en valeur mesurée.
- Accessoires : Le bouchon plein, le bouchon purgeur nickelés avec joint et les consoles de fixation devront être situés dans l'emballage cartonné contenant le radiateur.
- Les fixations permettront la fixation rapide du radiateur et sa parfaite tenue sur des cloisons légères.
- Normes : les émissions des radiateurs, exprimées en Watt, ont été mesurées selon la norme EN 442.
- Chaque radiateur devra être livré dans un emballage recyclage en carton, le protégeant intégralement.

**Les renforts de cloisons nécessaires à la mise en œuvre des corps de chauffe sont à la charge du présent lot.**  
**Chaque radiateur devra être livré dans un emballage recyclage en carton, le protégeant intégralement.**  
**Les renforts de cloisons pour la mise en œuvre des corps de chauffe sont à la charge du présent lot.**  
**Pour le dimensionnement des radiateurs le régime d'eau sera de 80/60 °C**

### **2.5.2. EQUIPEMENTS DES RADIATEURS**

Les radiateurs sont équipés des accessoires suivants :

- Consoles de fixation et renforts
- Les radiateurs seront équipés de purgeurs en partie haute et de robinet de vidange en partie basse.
- Les radiateurs seront équipés systématiquement de robinets thermostatiques chromé NF EN 215 et d'un robinet auto-équilibrant
- Chaque radiateur sera équipé d'un dispositif de réglage permettant d'assurer un équilibrage hydraulique de l'installation.

Les têtes thermostatiques auront les caractéristiques suivantes :

- Tête thermostatique renforcée avec anneau antivol intégré
- Résistance à l'arrachement et à la flexion portée à 100 kg
- Montage et démontage via un outil spécial (livré avec la tête)
- Limitation de température cachée sous la pastille en façade, réglage via un outil spécifique
- Une fois montée sur le robinet thermostatique, la manipulation physique de la tête reste possible aussi bien à gauche qu'à droite, sans butée (pour éviter de forcer sur l'organe et ainsi limiter les risques de vandalisme). Cette action sur la tête n'exerce aucune influence sur la consigne

Marque et type : Robinet Danfoss type RA-DV avec tête thermostatique agréée ERP/collectivité.

## **2.6. ESSAIS, MISE EN SERVICE, REGLAGE**

### **2.6.1. CONDITIONNEMENT DES RESEAUX HYDRAULIQUES**

Un conditionnement des circuits de chauffage sera réalisé pour protéger les installations de la corrosion, de l'embouage et de l'entartrage.

Les installations seront remplies avec de l'eau adoucie à TH =0°f ceci afin d'éviter l'embouage de type calcaire. Le remplissage sera réalisé à partir d'un piquage situé après l'adoucisseur.

Un produit réactif de type filmogène sera introduit. Il protégera l'installation contre la corrosion, évitera la formation de dépôts calcaires et supprime les poches de gaz. Il contiendra des inhibiteurs de corrosion spécifiques du cuivre et de l'aluminium. Bio dispersant préventif du développement des algues et des bactéries - Dosage : Dosage : 5 litres/m3

Réactif de type filmogène Solutech de marque CILLIT ou techniquement équivalent

Le présent lot devra une analyse en fin de chantier de l'eau brute et de l'eau du circuit de chauffage : pH, TH, conductivité, TA, TAC, métaux (Fer, Cuivre, Aluminium), matières en suspension, matière actives (P2O5, Molybdates) - Le rapport sera joint aux DOE.

### **2.6.2. EQUILIBRAGE ET MISE EN SERVICE**

Après les essais d'étanchéité et la mise en service, l'entreprise doit l'équilibrage des installations.

Pour ce faire :

- Tous les radiateurs seront équipés de tés de réglage à clés, les organes de réglages sont réglés par une personne qualifiée avec les courbes du constructeur.
- Toutes les antennes de réseaux seront équipées de vanne d'équilibrage de débit, les organes de réglages sont réglés par une personne qualifiée avec les courbes du constructeur.

L'entreprise devra respecter les modes de régulation demandés dans l'analyse fonctionnelle disponible dans le cahier des charges de l'Université de Lorraine (réduit, vacances, canicule, etc...).

L'entreprise doit le nombre de passage nécessaire à un parfait équilibrage des installations.

L'entreprise fournira un procès-verbal, comportant le débit prévisionnel et le débit mesuré réglé.

### **2.7. DIVERS**

L'entreprise devra également :

- Les percements fourreaux et rebouchage après le passage de ses réseaux suivant les spécifications.
- Les plans de EXECUTION et de DETAILS.
- Les plans de recollement et les notices techniques du matériel (DOE).
- Les essais et COPREC 1 et 2.
- La notice de fonctionnement et d'entretien des installations.
- Le repérage NORMALISE des appareils et des réseaux.
- Les mises en services constructeurs.
- Formation pour le personnel de maintenance des installations.

### 3. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION

#### 3.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

En plus des installations définitives du bâtiment, l'entreprise devra comprendre dans son offre toutes les prestations d'installation de chantier conformément au PGC établi par le coordinateur SPS et joint au Dossier de Consultation dont fait partie ce CCTP.

#### 3.2. SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir toutes les sujétions de réalisation des ouvrages en intégrant dans son offre :

- Le phasage des travaux.
- Les contraintes liées aux cheminements des réseaux dans les locaux du bâtiment pour toutes les installations à créer.
- Les moyens de levage, de manutention, de travaux en hauteur pour la réalisation des ouvrages.

Ces contraintes ne pourront faire l'objet d'une demande de plus-value pendant les travaux.

**L'entreprise doit obligatoirement réaliser dans le cadre de la remise de son offre, une visite des locaux.**

Ces contraintes ne pourront faire l'objet d'une demande de plus-value pendant les travaux. Par conséquent, l'entreprise devra obligatoirement se rendre sur le site lors de l'étude pour l'établissement de son offre afin d'approfondir et d'intégrer tous les points particuliers.

**Les différents travaux devront respecter le planning de l'opération.**

#### 3.3. PERCEMENTS

**L'ensemble des percements nécessaires au passage des réseaux du présent lot seront compris dans l'offre.**

Chaque prestation de percement en toiture comprendra les percements, chevêtres, renforcements, les bavettes, les crosses et toutes les sujétions nécessaires au passage des réseaux.

(Seules les reprises d'étanchéités sont au Lot Etanchéité).

**L'entreprise devra également l'ensemble des rebouchages après passages des canalisations en fonction de la nature et de la typologie des parois traversées. Elle devra apporter un soin particulier pour le passage des réseaux (chauffage, ventilation, plomberie, etc...) à travers la membrane d'étanchéité à l'air et/ou pare-vapeur : la traversée des membranes d'étanchéité à l'air et/ou hygrovariable type frein-vapeur se fera avec des manchons ou œillets en caoutchouc avec bande adhésive afin de garantir une parfaite étanchéité.**

Tous les percements, sans exception, seront munis de fourreaux. Les fourreaux seront de même matière que les tuyauteries ou, de toute manière, d'un métal ne permettant pas la formation de couples.

L'emploi de fourreaux PVC est autorisé dans la traversée d'éléments non réputés coupe-feu où pare flammes.

A la traversée de tous les éléments coupe-feu, les fourreaux seront finis par deux joints de mastic élastomère.

Les fourreaux seront protégés, s'il y a lieu, contre la corrosion.

Dans le cas des planchers, les fourreaux dépasseront au-dessus et au-dessous de la dalle béton.

Dans le cas des murs ou cloisons, ils seront arasés

Dans la traversée d'éléments non coupe-feu, les fourreaux seront bourrés d'un matériau isolant phonique et finis par deux joints de mastic élastomère.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture en temps utile au Maître d'Œuvre (dont le bureau d'études structure), pour approbation, des plans cotés de percements et/ou réservations à exécuter par l'Entrepreneur de Gros-Œuvre, dans le béton et dans le béton armé.

#### 3.4. PRINCIPE

La zone aménagée sera équipée de plusieurs systèmes de ventilations :

- La ventilation des locaux à pollution spécifique (sanitaires) de type simple flux autoréglable,
- La ventilation de confort de type double flux avec modulation de la salle.
- L'extraction d'air de la cuisine

### 3.5. VENTILATION SIMPLE FLUX DES LOCAUX À POLLUTION SPÉCIFIQUE

#### 3.5.1. PRINCIPE

Les locaux à pollution spécifiques (WC, Sanitaires) seront traités par une VMC à fonctionnement permanent de type simple flux autoréglable, qui extrait l'air vicié dans les locaux à pollution spécifique et le rejette directement vers l'extérieur.

#### 3.5.2. CAISSON D'EXTRACTION

Le caisson d'extraction situé en plafond permettra de réaliser l'extraction d'air des locaux.

Un capteur de pression mesurera la dépression au caisson et enverra l'information à la carte électronique qui réglera la vitesse du moteur selon une consigne de pression et ce, quel que soit le débit ou la perte de charge.

Le groupe d'extraction sera classée au feu catégorie 4 (400°C ½ heure).

Composition :

- Extracteur de type C4 - 400° 1/2h de 165 m³/h
- Caisson en acier galvanisé
- Moteur EC très basse consommation
- Roue à réaction à entraînement direct pour optimiser le rendement et minimiser l'encombrement.
- Interrupteur de proximité de série.
- Pressostat d'alarme monté
- Pieds anti-vibratiles
- Protection Epoxy
- Interface de réglage et de lecture intuitive.
- Régulation à pression constante

Marque et type : ALDES type EasyVEC C4 micro-watt+ ou techniquement équivalent

Accessoires :

- Manchettes souples M0 à l'aspiration et refoulement pour limiter la transmission des bruits et vibrations par voie solidienne
- Plots anti-vibratiles avec support

**Le groupe sera installé en plafond avec mise en œuvre de plots anti-vibratiles.**

Un sectionneur placé sur l'appareil permettra de le mettre hors tension lors des interventions de maintenance.

Un pressostat signalera l'arrêt, par défaut de chaque ventilateur. Ce défaut sera reporté sur l'alarme technique.

#### 3.5.3. REJET DE L'AIR VICIE

Le rejet de l'air pollué sera réalisé par un conduit rigide en tôle d'acier galvanisé associé à la grille extérieure en façade existante, y compris plénum de raccordement.

#### 3.5.4. BOUCHE D'EXTRACTION

L'extraction d'air dans les pièces à pollution spécifique sera assurée par des bouches autoréglables implantées en faux plafond. Le nettoyage du module d'extraction des bouches ne nécessitera pas le démontage de la liaison bouche/conduit et pourra être effectuée facilement par l'utilisateur, y compris pour accéder à la bouche.

La bouche ne devra pas être placée derrière un autre équipement ou des canalisations.

Elles devront assurer rigoureusement les débits calculés et satisfaire aux exigences du niveau sonore.

Caractéristiques :

- Diamètre (mm) : Ø 125
- Plage d'utilisation (Pa) : 50 à 160
- Débit : suivant plans

Composition :

- Face avant et base en matière plastique
- Élément de régulation avec membrane souple
- Fut muni d'un joint brosse périphérique permettant la mise en œuvre directement dans une manchette

Marque et type : FRANCE AIR type ALIZE S ou techniquement équivalent

Les bouches seront montées sur des manchettes métalliques pour éviter tout problème d'étanchéité.

Les bouches seront placées en partie haute des locaux de service, à 2.10 m minimum du sol sans que l'axe soit à moins de 20 cm du plafond.

### **3.5.5. PASSAGES DE TRANSIT**

La réalisation des passages de transit est hors lot. Il demeure de la responsabilité du présent lot de s'assurer du bon transit dans les locaux et d'indiquer si nécessaire aux titulaires du lot concerné les passages à assurer (rehausse des huisseries de porte, entre autres).

### **3.5.6. RESEAU AERAIQUE**

Le cheminement des réseaux sera réalisé conformément aux plans.

Toute modification devra faire l'objet d'une demande auprès du maître d'œuvre.

Les gaines d'extraction seront réalisées par des réseaux rigides avec accessoires à joint, qui garantissent l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ou bande adhésive supplémentaire pour une **classe d'étanchéité de classe B**.

En cas de nécessité, l'entreprise aura à sa charge la mise en place des pièces de transformations pour passage ponctuel d'obstacles (autres réseaux, poutres...)

La traversée des membranes d'étanchéité à l'air et /ou hygrovariable type frein-vapeur se fera avec des manchons ou œillets en caoutchouc avec bande adhésive afin de garantir une parfaite étanchéité.

Le présent lot devra prévoir des registres d'équilibrages ainsi que des trappes d'accès sur les réseaux.

L'ensemble des sujétions relatives au supportage des réseaux aérauliques est à la charge du présent lot.

### **3.5.7. ELECTRICITE**

Origine de l'installation : Attente CR1 protégée depuis l'armoire électrique du local CTA due par le présent lot.

L'entreprise réalisera tous les raccordements électriques de tous les appareils et systèmes précédemment décrits, depuis l'attente électrique à proximité, compris mise à la terre.

Les raccordements électriques devront être conformes aux normes et règlements en vigueur.

Le fonctionnement de l'extracteur sera permanent.

**Le présent lot devra prévoir l'ensemble des accessoires nécessaires à la reprise d'un contact sec de synthèse marche/arrêt et défaut de l'installation, et voyants de signalisation sur l'armoire électrique du local CTA.**

## **3.6. VENTILATION DE CONFORT DE TYPE DOUBLE FLUX**

### **3.6.1. PRINCIPE**

La salle sera traitée par une ventilation de confort de type double flux.

La centrale de Traitement d'air de type double flux permettra d'extraire l'air vicié dans la salle et de le rejeter à l'extérieur après passage dans une batterie chaude qui préchauffe l'air neuf avant de l'insuffler dans la salle.

### **3.6.2. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR**

La salle sera traitée par une ventilation de confort de type double flux.

La centrale de Traitement d'air de type double flux permettra d'extraire l'air vicié dans la salle et de le rejeter à l'extérieur après passage dans une batterie eau chaude qui préchauffe l'air neuf avant de l'insuffler dans la salle.

La centrale de traitement d'air de 1825 m<sup>3</sup>/h sera du type double flux avec roue de récupération d'énergie à haut rendement et régulation intégrée.

Centrale de traitement d'air :

- Gamme Eurovent	Atlantic Air Systems
- Gamme commerciale	Serencio R Up
- Taille	2600
- Débit soufflage [m <sup>3</sup> /h]	1825
- Pression statique externe au débit d'air soufflé [Pa]	200
- Débit extraction [m <sup>3</sup> /h]	1825
- Pression statique externe au débit d'air extrait [Pa]	200

Hiver :

- Conditions d'air extérieur T° /Hr [°C / %Hr]	-15,0 / 90
- Conditions d'air intérieur T° /Hr [°C / %Hr]	21,0 / 50
- T° /Hr air soufflé [°C / %Hr]	13,4/ 49
- Classe énergétique hiver Eurovent 2016	A+

Été :

- Conditions d'air extérieur T° /Hr [°C / %Hr]	35,0 / 40
- Conditions d'air intérieur T° /Hr [°C / %Hr]	26,0 / 50
- T° /Hr air soufflé [°C / %Hr]	28,1 / 58
- Classe énergétique été Eurovent 2020	A+
- ErP UE 1253/2014	2018
- Pré filtre air neuf	COARSE 65% (G4)
- Filtre air neuf	ePM1 60% (F7)
- Filtre air extrait	ePM10 50% (M5)
- SFPv [kW/(m <sup>3</sup> /s)]	1,51
- Puissance moteur air neuf (filtre propre) [kW]	0,41
- Puissance moteur air extrait (filtre propre) [kW]	0,34
- Efficacité thermique de l'échangeur [%]	78,9
- Efficacité de récupération (EN 308 1:1 - condition sèche) [%]	79
- Puissance batterie n°1 [kW]	5,17
- Température sortie batterie	21,8
- Conditions fluide batterie n°1 [°C]	80/60
- Acoustique Lp 4m dir2 [dB(A)]	39
- Dimension (LxPxH) [mm]	1680 x 1040 x 1720

Performance carrosserie:

- Model box	Serencio R UP (50 mm)
- Construction carrosserie autoportante, panneau double peau 50 mm avec laine minérale classe A1-S1,d0	
- Pannau double peau : tôle d'acier prélaquée RAL 7016 et 9006 extérieure et acier galvanisé intérieur, résistance corrosion RC3	
- Transmittance thermique	T2
- Pontage thermique	TB3
- Étanchéité à l'air@-400Pa/-400Pa	L2 (M) / L2 (R)
- Étanchéité à l'air@+700Pa/+400Pa	L3 (M) / L3 (R)
- Taux de fuite interne maximal (%)	6,19
- Résistance mécanique	D2 (M) / D2 (R)

Données ECODESIGN :

- ErP UE 1253/2014	2018
- Débit d'air nominal (@20°C/50%) [m <sup>3</sup> /s]	0,50
- SFPint [W/(m <sup>3</sup> /s)]	439,0
- SFPint limite [W/(m <sup>3</sup> /s)]	1206,5
- Type	UVNR - UVDF
- Efficacité ERP (EN 308 1:1 - condition sèche) [%]	79
- Bonus E	181,5
- Malus F	0
- Débit d'air (@20°C/50%) [m <sup>3</sup> /s]	Soufflage 0,50      Extraction 0,50

- Vitesse d'air [m/s]	0,98	0,98
- Pertes de charge échangeur [Pa]	79	83
- Pertes de charge internes ecodeSIGN [Pa]	153	108
- Pertes de charge statiques totales [Pa]	499	333
- Puissance moteurs (filtres propres) [kW]	0,41	0,34
- Puissance moteurs (filtres semi-encrassés) [kW]	0,47	0,36
- Efficacité statique GMV (filtres propres) [%]	60,1	58,6

Données CEE :

- Efficacité ERP (EN 308 1:1 - condition sèche) [%]	79,0	
	Soufflage	Extraction
- SFP [W/(m³/h)]	0,23	0,19

Données acoustiques :

	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	4000 Hz (dB)	8000 Hz (dB)	Lw (dBa)	Lp 4m (dBa)
Bruit rayonné	74	60	49	41	43	32	28	60	39
Bruit conduit									
Air neuf	64	61	58	52	51	47	38	60	
Air soufflé	75	74	75	69	70	66	61	77	
Air extrait	64	59	58	53	55	50	43	61	
Air rejeté	72	69	72	66	67	63	58	74	

Niveau de puissance acoustique selon EN 13053 - Tolérance +/- 3dB

Accessoires :

- Interrupteurs de proximités
- Manchettes souples M0 de raccordement aéraulique
- Siphon d'évacuation des condensats
- Régulateur IHM avec gestion sondes de CO et surventilation nocturne

Un sectionneur placé sur l'appareil permettra de le mettre hors tension lors des interventions de maintenance.

Elle sera mise en œuvre en local technique sur un support avec interposition de plot anti-vibratile qui permettront de désolidariser la centrale de traitement d'air du support.

### 3.6.3. PRISE D'AIR NEUF ET REJET

Le rejet de l'air vicié devra respecter la réglementation qui impose une distance de 8 m entre les prises d'air neuf et les points de rejet d'air vicié.

Les gaines seront réalisées par des réseau rigide **avec accessoires a joint**, qui garantissent l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ou bande adhésive supplémentaire pour une **classe d'étanchéité de classe B**.

Prise d'air neuf :

- La prise d'air neuf sera réalisée sera réalisé par un conduit rigide en tôle d'acier galvanisé calorifugée raccordée à une grille existante en façade.
- Mise en œuvre d'un piège à sons

Rejet d'air vicié :

- Le rejet d'air sera réalisé par un conduit rigide en tôle d'acier galvanisé raccordé à une grille existante en façade.
- Mise en œuvre d'un piège à sons

### 3.6.4. BOUCHES D'EXTRACTION ET DE SOUFFLAGE

Terminaux de soufflage et de reprise :

- L'extraction d'air sera assurée par des bouches circulaires.
- L'insufflation d'air sera assurée par des bouches circulaires.

Diffuseurs de soufflage et de reprise circulaires à jet horizontal et vertical pour grand débit (supérieur à 250m<sup>3</sup>/h) :

- 600 m<sup>3</sup>/h avec boîte de raccordement et de détente
- Acoustique :  $L_w < NR\ 30$

Marque et type : FRANCE AIR type DAU03 RI ou techniquement équivalent

Diffuseurs de soufflage et de reprise circulaires pour petit débit (inférieur à 250m<sup>3</sup>/h) :

- Niveau de puissance acoustique  $L_w \leq 40$  dBA
- Isolement acoustique (interphonie) par paire de bouches  $D_{n,e,w+C} \geq 50$  dB

Caractéristiques :

- Diamètre (mm) : Ø 125
- Plage d'utilisation (Pa) : 50 à 160
- Débit : suivant plans

Composition :

- Face avant et base en matière plastique
- Fut muni d'un joint brosse périphérique permettant la mise en œuvre directement dans une manchette
- Compris régulateur à débit constant RDR, à installer dans le conduit

Marque et type : VIM type BDOP ou techniquement équivalent

### 3.6.5. RESEAUX AERAIQUES

Le cheminement des réseaux sera réalisé conformément aux plans.

Toute modification devra faire l'objet d'une demande auprès du maître d'œuvre.

Les gaines seront réalisées par des réseaux rigides avec accessoires à joint, qui garantissent l'étanchéité des liaisons rigides sans ajout de mastic ou bande adhésive supplémentaire pour une **classe d'étanchéité de classe B**.

En cas de nécessité, l'entreprise aura à sa charge la mise en place des pièces de transformations pour passage ponctuel d'obstacles (autres réseaux, poutres...)

Le présent lot devra prévoir des registres d'équilibrages ainsi que des trappes d'accès sur les réseaux.

Les réseaux de soufflage et de reprise de l'installation seront calorifugés.

Au soufflage et à la reprise, le calorifugeage sera réalisé par un matelas insonorisant intérieur.

L'ensemble des sujétions relatives au supportage des réseaux aérauliques est à la charge du présent lot.

Des pièges à sons seront mis en œuvre au soufflage et à la reprise

### 3.6.6. REGULATION DU DEBIT D'AIR

Principe :

- Le débit de ventilation sera asservi à une sonde de qualité d'air installée dans la zone, agissant sur les registres motorisés (soufflage-reprise), permettant d'ajuster le débit d'air neuf et de rejet aux besoins. La position fermée de chaque registre permettra un débit de fuite réglable afin de continuer à renouveler un minimum l'air des locaux en cas d'inoccupation.

Sonde de qualité d'air

- Le capteur CO<sub>2</sub> sera placé sur un mur du local ventilé. La hauteur d'installation en montage mural sera comprise entre 1.5 et 3.5 mètres. La sonde sera installée de façon à :
  - Eviter les courants d'air (portes, soufflage...) et les zones mortes (étagères, rideaux...).
  - Eviter la proximité des sources de chaleur et des occupants (rayon de 1 à 2 m d'un poste de travail).

Caractéristiques techniques :

- Le capteur de CO<sub>2</sub> est alimenté en 24 V.
- La plage de mesure du capteur est 0 à 2000 ppm.
- Le signal de sortie en 0-10 V est proportionnel à la concentration ambiante mesurée.
- Consommation du capteur : < 2,5 W.
- Localisation : une par zone desservie par la ventilation double flux

- Les boîtes à débit variables auront les caractéristiques suivantes :
  - Corps et registre de réglage en acier galvanisé
  - Lame de réglage étanche classe 4 selon la NF 1751
  - Croix de mesure
  - Moto-régulateur
  - Débit réglé en usine

Ces boîtes à débit variable permettront de laisser un débit d'air minimum en période d'inoccupation. Elles devront également permettre l'ouverture complète des volets d'air lors des périodes de surventilation nocturne (communication avec la CTA). En effet, pour éviter la surchauffe du bâtiment en été, lorsque l'air extérieur est plus frais que l'air intérieur, la CTA et les boîtes à débits variables augmenteront au maximum l'apport d'air frais extérieur. Pour ce faire, l'échangeur de la CTA sera by-passé pour extraire l'air chaud sans réchauffer l'air neuf, et la batterie chaude additionnelle restera à l'arrêt.

### 3.6.7. ELECTRICITE

Origine de l'installation : attente électrique depuis l'armoire électrique du local CTA due par le présent lot. L'entreprise réalisera tous les raccordements électriques de tous les appareils et systèmes précédemment décrits, depuis l'armoire électrique, compris mise à la terre.

Les raccordements électriques devront être conformes aux normes et règlements en vigueur.

Le fonctionnement de la centrale sera non permanent asservi à l'arrêt d'urgence ventilation.

**Le présent lot devra prévoir l'ensemble des accessoires nécessaires à la reprise d'un contact sec de synthèse marche/arrêt et défaut de l'installation, et voyants de signalisation sur l'armoire électrique du local CTA.**

### 3.7. ARMOIRE ELECTRIQUE

Une armoire électrique sera nouvellement installée dans le local technique CTA et regroupera les alimentations électriques de la CTA et des équipements de régulation, et également l'ensemble des commandes et des protections des installations de gestion technique centralisée.

Le coffret sera réalisé en tôle d'acier avec une porte à serrure fermant à clé.

L'ensemble des protections sera assuré par des disjoncteurs à coupure onipolaire associés à des relais différentiels instantanés (régime de neutre de type TT).

***La dimension du coffret devra permettre d'accueillir possiblement les automates de régulation de la CTA décrite au paragraphe 3.11.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR de la PSE n° 01 REGULATION CTA, et également une réserve pour l'extension des équipements de 30 %.***

Les disjoncteurs auront un pouvoir de coupure supérieur à l'intensité de court-circuit susceptible les traverser.

- protection contre les surcharges : relais thermiques à tous les niveaux y compris sur les circuits de commandes,
- protection contre les courts-circuits : relais magnétiques à tous les niveaux,
- protection contre les courants de défaut : Relais différentiels sur les circuits divisionnaires et principaux.

L'entrepreneur s'assurera du pouvoir de coupure de ces disjoncteurs en fonction de l'intensité de court-circuit au point de livraison.

Les appareils de protection seront repérés par étiquettes à l'intérieur du coffret.

Un arrêt d'urgence de type coup de poing sera installé en façade de l'armoire.

L'entreprise devra le raccordement de l'ensemble des équipements de gestion technique centralisée, depuis le présent coffret, par l'intermédiaire de câbles U 1000 R2V, BUS, posés sur chemins de câbles ou sous tube de type IRO.

Les départs des circuits terminaux jusqu'aux sections de 16 mm<sup>2</sup>, se feront sur des borniers placés en partie verticale dans un bandeau latéral.

Les arrivées de câbles se feront en partie haute du tableau par chemin de câbles vertical. Chaque élément, bornes, fileries, appareillage, seront repérés et reportés sur les schémas électriques placés à l'intérieur du tableau.

Le repérage des disjoncteurs se fera par étiquettes gravées fixées par vissage sur les plastrons.

#### **COMPTAGES D'ÉNERGIE :**

L'entreprise devra ordonnancer chaque coffret pour permettre la mise en place de compteurs d'énergie permettant de mesurer :

- L'énergie électrique consommée par les installations de ventilation par caisson de ventilation.
- L'énergie électrique consommée par tous les autres usages cumulés.

Les compteurs d'énergie seront de type protocolaire avec sortie RS 485 et seront certifiés MID (garantissant la précision du comptage). Ils seront raccordés à la GTC.

L'alimentation générale du coffret se fera depuis l'attente laissée à proximité par le Lot ELECTRICITE.

Les prestations seront réalisées conformément à la norme NF C 15-100.

### **3.8. HOTTE D'EXTRACTION CUISINE**

#### **3.8.1. PRINCIPE**

La cuisine sera équipé d'un capteur de type hotte de cuisine à recyclage d'air.

#### **3.8.2. HOTTE D'EXTRACTION**

L'entreprise met en œuvre :

- Une hotte d'extraction de 90 cm de largeur avec extracteur intégré 360 m<sup>3</sup>/h à 3 vitesses
- 3 Filtres à charbon, nettoyable au lave-vaisselle
- Eclairage LED
- Finition inox
- Le raccordement électrique sur attente de proximité dûe au lot électricité



Origine du raccordement électrique de l'installation : attente électrique depuis l'armoire électrique du local CTA due par le présent lot.

L'entreprise réalisera tous les raccordements électriques de tous les appareils et systèmes précédemment décrits, depuis l'armoire électrique, compris mise à la terre.

Les raccordements électriques devront être conformes aux normes et règlements en vigueur.

Le fonctionnement de la hotte sera non permanent asservi à l'arrêt d'urgence ventilation.

**Le présent lot devra prévoir l'ensemble des accessoires nécessaires à la reprise d'un contact sec de synthèse marche/arrêt de l'installation, et voyants de signalisation sur l'armoire électrique du local CTA.**

### 3.9. ESSAIS, MISE EN SERVICE ET REGLAGES

Après les essais d'étanchéité et la mise en service, l'entreprise doit l'équilibrage des installations. Tous les réseaux de gaines seront équipés de registres manuels, installés à des positions accessibles.

Pour ce faire, les organes de réglages seront réglés par une personne qualifiée avec les courbes du constructeur.

L'entreprise devra respecter les modes de régulation demandés dans l'analyse fonctionnelle disponible dans le cahier des charges de l'Université de Lorraine (réduit, vacances, canicule, etc...).

L'entreprise doit le nombre de passage nécessaire à un parfait équilibrage des installations.

L'entreprise fournira un procès-verbal, comportant le débit prévisionnel et le débit mesuré réglé.

### 3.10. DIVERS

L'entreprise devra également :

- Les plans de EXECUTION et de DETAILS.
- Les plans de recollement et les notices techniques du matériel (DOE).
- Les essais et COPREC 1 et 2.
- La notice de fonctionnement et d'entretien des installations.
- Le schémas de principe (hydrauliques et électriques) des installations affiché.
- Le repérage NORMALISE des appareils et des réseaux.
- Les mises en services constructeurs.
- Formation pour le personnel de maintenance des installations.

**3.11. PSE n°01 : REGULATION CTA****3.11.1. PRINCIPE**

La régulation n'est plus intégrée à la CTA. Les automates de régulation sont à prévoir dans l'armoire électrique du local CTA et devront être communiquant avec la GTC de l'Université de Lorraine.

**3.11.2. CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR**

Si la PSE n°01 : REGULATION CTA est validée, ce poste vient en remplacement du poste 3.6.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR. Le montant de base de ce poste est donc à déduire.

La salle sera traitée par une ventilation de confort de type double flux.

La centrale de Traitement d'air de type double flux permettra d'extraire l'air vicié dans la salle et de le rejeter à l'extérieur après passage dans une batterie eau chaude qui préchauffe l'air neuf avant de l'insuffler dans la salle.

La centrale de traitement d'air de 1825 m<sup>3</sup>/h sera du type double flux avec roue de récupération d'énergie à haut rendement et **régulation non intégrée**.

Centrale de traitement d'air :

- Gamme Eurovent	Atlantic Air Systems
- Gamme commerciale	Serencio R Up
- Taille	2600
- Débit soufflage [m <sup>3</sup> /h]	1825
- Pression statique externe au débit d'air soufflé [Pa]	200
- Débit extraction [m <sup>3</sup> /h]	1825
- Pression statique externe au débit d'air extrait [Pa]	200

Hiver :

- Conditions d'air extérieur T° / Hr [°C / %Hr]	-15,0 / 90
- Conditions d'air intérieur T° / Hr [°C / %Hr]	21,0 / 50
- T° / Hr air soufflé [°C / %Hr]	13,4 / 49
- Classe énergétique hiver Eurovent 2016	A+

Été :

- Conditions d'air extérieur T° / Hr [°C / %Hr]	35,0 / 40
- Conditions d'air intérieur T° / Hr [°C / %Hr]	26,0 / 50
- T° / Hr air soufflé [°C / %Hr]	28,1 / 58
- Classe énergétique été Eurovent 2020	A+
- ErP UE 1253/2014	2018
- Pré filtre air neuf	COARSE 65% (G4)
- Filtre air neuf	ePM1 60% (F7)
- Filtre air extrait	ePM10 50% (M5)
- SFPv [kW/(m <sup>3</sup> /s)]	1,51
- Puissance moteur air neuf (filtre propre) [kW]	0,41
- Puissance moteur air extrait (filtre propre) [kW]	0,34
- Efficacité thermique de l'échangeur [%]	78,9
- Efficacité de récupération (EN 308 1:1 - condition sèche) [%]	79
- Puissance batterie n°1 [kW]	5,17
- Température sortie batterie	21,8
- Conditions fluide batterie n°1 [°C]	80/60
- Acoustique Lp 4m dir2 [dB(A)]	39
- Dimension (LxPxH) [mm]	1680 x 1040 x 1720

Performance carrosserie:

- Model box	Serencio R UP (50 mm)
- Construction carrosserie autoportante, panneau double peau 50 mm avec laine minérale classe A1-S1,d0	
- Panneau double peau : tôle d'acier prélaquée RAL 7016 et 9006 extérieure et acier galvanisé intérieur, résistance corrosion RC3	

- Transmittance thermique	T2
- Pontage thermique	TB3
- Étanchéité à l'air@-400Pa/-400Pa	L2 (M) / L2 (R)
- Étanchéité à l'air@+700Pa/+400Pa	L3 (M) / L3 (R)
- Taux de fuite interne maximal (%)	6,19
- Résistance mécanique	D2 (M) / D2 (R)

## Données ECODESIGN :

- ErP UE 1253/2014	2018	
- Débit d'air nominal (@20°C/50%) [m³/s]	0,50	
- SFPint [W/(m³/s)]	439,0	
- SFPint limite [W/(m³/s)]	1206,5	
- Type	UVNR - UVDF	
- Efficacité ERP (EN 308 1:1 - condition sèche) [%]	79	
- Bonus E	181,5	
- Malus F	0	
	Soufflage	Extraction
- Débit d'air (@20°C/50%) [m³/s]	0,50	0,50
- Vitesse d'air [m/s]	0,98	0,98
- Pertes de charge échangeur [Pa]	79	83
- Pertes de charge internes ecodesign [Pa]	153	108
- Pertes de charge statiques totales [Pa]	499	333
- Puissance moteurs (filtres propres) [kW]	0,41	0,34
- Puissance moteurs (filtres semi-encrassés) [kW]	0,47	0,36
- Efficacité statique GMV (filtres propres) [%]	60,1	58,6

## Données CEE :

- Efficacité ERP (EN 308 1:1 - condition sèche) [%]	79,0	
	Soufflage	Extraction
- SFP [W/(m³/h)]	0,23	0,19

## Données acoustiques :

	125 Hz (dB)	250 Hz (dB)	500 Hz (dB)	1000 Hz (dB)	2000 Hz (dB)	4000 Hz (dB)	8000 Hz (dB)	Lw (dBa)	Lp 4m (dBa)
Bruit rayonné	74	60	49	41	43	32	28	60	39
Bruit conduit									
Air neuf	64	61	58	52	51	47	38	60	
Air soufflé	75	74	75	69	70	66	61	77	
Air extrait	64	59	58	53	55	50	43	61	
Air rejeté	72	69	72	66	67	63	58	74	

Niveau de puissance acoustique selon EN 13053 - Tolérance +/- 3dB

## Accessoires :

- Interrupteurs de proximités
- Manchettes souples M0 de raccordement aéraulique
- Siphon d'évacuation des condensats
- Gestion sondes de CO et surventilation nocturne

Un sectionneur placé sur l'appareil permettra de le mettre hors tension lors des interventions de maintenance.

Elle sera mise en œuvre en local technique sur un support avec interposition de plot anti-vibratile qui permettront de désolidariser la centrale de traitement d'air du support.

3.11.3. GTC

- Principe :

L'ensemble des installations de ventilation ainsi que leurs compteurs prévus au titre du présent Lot (énergie thermique, énergie électrique) et également l'ensemble des compteurs d'énergies électrique du Lot

Electricité devront être communiquant BACNET et seront repris sur l'installation de gestion technique centralisée existante (GTC).

▪ Installations de ventilation :

Les équipements de ventilation seront raccordés au système de gestion technique centralisée existant, tels que :

- LA CTA pour les fonctions de consignes, pilotage, reports de défaut,
- Le caisson d'extraction simple flux pour les fonctions marche/arrêt et reports de défaut,
- La hotte d'extraction de la cuisine pour les fonctions marche/arrêt et reports de défaut,
- La gestion des débits d'air pièce par pièce selon les besoins à l'aide de sonde d'ambiance intérieure et d'une sonde de température extérieure de type communicant, pour la gestion et l'exploitation de chaque salle (visuel et réglage de seuil, mode occupation/inoccupation).

▪ Type d'installation :

L'installation GTC qui reprendra l'ensemble des points précédemment listés sera faite en extension des installations existantes du bâtiment, l'Université de Lorraine est doté de la supervision Niagara (SUPE 4) via le niagaranetwork N4 et des automates SIEMENS PXC - full BACNET.

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et programmation des automates de régulation, et mise à disposition des points BACNET des équipements décrits ci-avant.

La reprise des points BACNET et la remodelage de l'imagerie GTC sera réalisée par le prestataire en charge de la supervision du site (prestation hors lot). L'entreprise adjudicataire du présent lot devra la bonne collaboration avec le gestionnaire de la GTC (programmation de réunions de travail avec l'entreprise, le prestataire GTC et le service Energie de l'université de Lorraine).

**Les prestations seront conformes aux protocoles de l'Université de Lorraine (présentation imagerie GTC et Cahiers des charges régulation) annexés en fin de document, à la fois pour la gestion des alarmes, historique, compteurs et arborescence de l'architecture technique et développement d'imagerie.**

## 4. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE SANITAIRE

### 4.1. INSTALLATIONS DE CHANTIER

En plus des installations définitives du bâtiment, l'entreprise devra comprendre dans son offre toutes les prestations d'installation de chantier conformément au PGC établi par le coordinateur SPS et joint au Dossier de Consultation dont fait partie ce CCTP.

### 4.2. SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir toutes les sujétions de réalisation des ouvrages en intégrant dans son offre :

- Le phasage des travaux.
- Les contraintes liées aux cheminements des réseaux dans les locaux du bâtiment pour toutes les installations à créer.
- Les moyens de lavage, de manutention, de travaux en hauteur pour la réalisation des ouvrages.

Ces contraintes ne pourront faire l'objet d'une demande de plus-value pendant les travaux.

**L'entreprise doit obligatoirement réaliser dans le cadre de la remise de son offre, une visite des locaux.**

Ces contraintes ne pourront faire l'objet d'une demande de plus-value pendant les travaux. Par conséquent, l'entreprise devra obligatoirement se rendre sur le site lors de l'étude pour l'établissement de son offre afin d'approfondir et d'intégrer tous les points particuliers.

**Les différents travaux devront respecter le planning de l'opération.**

### 4.3. PERCEMENTS

**L'ensemble des percements nécessaires au passage des réseaux du présent lot seront compris dans l'offre.**

Chaque prestation de percement en toiture comprendra les percements, chevêtres, renforcements, les bavettes, les crosses et toutes les sujétions nécessaires au passage des réseaux.

(Seules les reprises d'étanchéités sont au Lot Etanchéité).

**L'entreprise devra également l'ensemble des rebouchages après passages des canalisations en fonction de la nature et de la typologie des parois traversées. Elle devra apporter un soin particulier pour le passage des réseaux (chauffage, ventilation, plomberie, etc...) à travers la membrane d'étanchéité à l'air et/ou pare-vapeur : la traversée des membranes d'étanchéité à l'air et/ou hygrovariable type frein-vapeur se fera avec des manchons ou œillets en caoutchouc avec bande adhésive afin de garantir une parfaite étanchéité.**

Tous les percements, sans exception, seront munis de fourreaux. Les fourreaux seront de même matière que les tuyauteries ou, de toute manière, d'un métal ne permettant pas la formation de couples.

L'emploi de fourreaux PVC est autorisé dans la traversée d'éléments non réputés coupe-feu où pare flammes. A la traversée de tous les éléments coupe-feu, les fourreaux seront finis par deux joints de mastic élastomère.

Les fourreaux seront protégés, s'il y a lieu, contre la corrosion.

Dans le cas des planchers, les fourreaux dépasseront au-dessus et au-dessous de la dalle béton.

Dans le cas des murs ou cloisons, ils seront arasés

Dans la traversée d'éléments non coupe-feu, les fourreaux seront bourrés d'un matériau isolant phonique et finis par deux joints de mastic élastomère.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture en temps utile au Maître d'Œuvre (dont le bureau d'études structure), pour approbation, des plans cotés de percements et/ou réservations à exécuter par l'Entrepreneur de Gros-Œuvre, dans le béton et dans le béton armé.

### 4.4. PRINCIPE

Les installations de plomberie sanitaires des locaux restructurés seront :

- Alimenter en eau froide depuis le réseau de distribution principal avec la mise en place d'un sous-comptage
- Raccordées aux réseaux d'évacuations existants

## 4.5. ADDUCTION D'EAU POTABLE

Les installations de plomberie sanitaires des locaux restructurés seront alimentées depuis les réseaux existants, un nouveau départ sera réalisé pour alimenter les nouvelles installations créées.

Ce départ d'eau froide sera composé d'une panoplie hydraulique avec :

- Une vanne d'isolement ¼ tour à vidange incorporée avec étiquette signalétique « COUPURE GENERALE EAU FROIDE »,
- Un clapet de non-retour NF antipollution de type EA
- Un compteur volumétrique, de type protocolaire
- Une vanne d'isolement ¼ de tour.

La nouvelle arrivée d'eau froide aboutira au niveau du ballon d'eau chaude sanitaire.

Le réseau sera réalisé en tube cuivre écroui conforme à la norme NFA 68.201 et de qualité conforme à la norme NFA 53.501.

Pour éviter les phénomènes de condensation et de réchauffage, le réseau sera calorifugé par une coquille de mousse élastomère de classe M1.

Ces coquilles seront collées sur la tuyauterie et équipées d'une bande de recouvrement adhésive. L'épaisseur d'isolant sera conforme aux prescriptions.

Un repérage normalisé du réseau AEP sera réalisé conformément aux prescriptions.

## 4.6. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

### 4.6.1. BALLON A ACCUMULATION ELECTRIQUE

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par des chauffe-eau électriques à accumulation.

Elle sera située au plus près des points de puisages.

Elle sera estampillée NF performance, marquage CE, IP24.

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par un chauffe-eau électrique estampillé NF performance, marquage CE, IP24.

Composition :

- Le chauffe-eau électrique sera certifié NF performance, CE, IP 24 au minimum
- Le revêtement de la cuve sera réalisé par un procédé d'émaillage.
- L'isolation sera réalisée par injection de mousse de polyuréthane sans C.F.C. ni H.C.F.C.
- Les fonctions de régulation et de sécurité seront assurées par un thermostat embrochable à double fonction (régulation et sécurité).
- La résistance sera immergée, de type « blindée », et dotée d'un composant d'équilibrage des potentiels (résistance ohmique).
- Un voyant lumineux indiquera les mises en chauffe.
- La protection de la cuve sera assurée par une anode en magnésium.
- Un raccord diélectrique sera fourni avec l'appareil à monter sur le départ de l'eau chaude.

Capacité :

- 200 litres

Accessoires :

- Groupe de sécurité
- Siphon raccordé sur EU la plus proche.

CUMULUS de marque ATLANTIC ou techniquement équivalent

Alimentation électrique :

- Origine de l'installation : Alimentation depuis attente laissée à proximité par le Lot Electricité.
- L'entreprise réalisera tous les raccordements électriques de tous les appareils et systèmes précédemment décrits.
- Les raccordements électriques devront être conformes aux normes et règlements en vigueur.

### 4.6.2. MITIGEUR THERMOSTATIQUE

Le réseau d'eau chaude pour les sanitaires sera équipé d'un mitigeur thermostatique.

Composition :

- Régulateur thermostatique d'eau chaude sanitaire, pour distribution d'eau mitigée.
- Température réglable de 30°C à 60°C. verrouillable par l'installateur.
- Sécurité anti-brûlure et précision de  $\pm 1,5^\circ\text{C}$ . entre 34 et 40°C. avec fermeture automatique en cas de coupure d'alimentation en eau froide.
- Débit minimum de fonctionnement : 5l/min.
- Clapets anti-retour incorporés

Mitigeur thermostatique de marque DELABIE et de type PREMIX ou techniquement équivalent.

Le raccordement hydraulique sera réalisé en tube cuivre écroui conforme à la norme NFA 68.201 et de qualité conforme à la norme NFA 53.501 et calorifugée selon recommandations spécifiées au chapitre « DISPOSITIONS GENERALES ».

Pour éviter les phénomènes de condensation et de réchauffage et de pertes, le réseau sera calorifugé par une coquille de mousse élastomère de classe M1, dans son parcours en chaufferie.

Ces coquilles seront collées sur la tuyauterie et équipées d'une bande de recouvrement adhésive. L'épaisseur d'isolant sera conforme aux prescriptions.

#### 4.7. DISTRIBUTION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE SANITAIRE

Le cheminement des réseaux sera réalisé conformément aux plans.

Toute modification devra faire l'objet d'une demande auprès du maître d'œuvre.

Depuis les productions d'eau chaude sanitaire, la distribution d'eau froide, d'eau chaude cheminera en faux plafond, doublage et seront réalisés en tube cuivre écroui avec isolant de type armaflex.

**Chaque piquage et pieds de colonne sera isolables par une vanne d'arrêt à vidange incorporée.**

Leur cheminement devra se faire, dès que possible, dans les doublages des cloisons, en gaine technique et faux plafond.

La traversée des membranes d'étanchéité à l'air et /ou hygrovariable type frein-vapeur se fera avec des manchons ou œillets en caoutchouc avec bande adhésive afin de garantir une parfaite étanchéité.

Les alimentations terminales des appareils sanitaires seront réalisées en encastrées.

Lorsque les canalisations sont encastrées, elles seront sous fourreaux de type Cintroplast et sans raccord.

Les sorties de cloisons, doublage ou parois seront réalisées par des boîtiers encastrés spécifiquement prévus pour l'alimentation des appareils sanitaires en fonction de la nature de la paroi et de son revêtement.

L'alimentation en eau de chaque attente et chaque appareil sanitaires sera équipée de robinet d'arrêt afin de permettre un isolement aisé de chaque appareil en cas travaux.

Les réseaux en apparent seront réalisés en tube cuivre écroui conforme à la norme NFA 68.201 et de qualité conforme à la norme NFA 53.501.

Pour éviter les phénomènes de condensation, de réchauffage et de pertes, elles seront calorifugées par une coquille de mousse de classe M1, dans leur parcours en faux-plafond et en gaine technique. Ces coquilles seront collées sur la tuyauterie et équipées d'une bande de recouvrement adhésive.

L'épaisseur d'isolant sera conforme aux prescriptions.

Les circuits seront en cuivre.

Pour le bar, les circuits seront engravés dans le dallage sous PE pré-gainé avec collecteurs de type pieuvre.

Les dispositions suivantes sont ensuite adaptées :

- Toutes les antennes principales possèdent des robinets d'isolement ainsi que chaque ligne d'appareils sanitaires,
- Tout appareil sanitaire ou tout point de consommation possède une micro-vanne d'isolement,
- Toutes les canalisations sont isolées thermiquement par de la mousse de type Armaflex ou équivalent qualité MO de classe 2.
- L'entreprise met en œuvre des anti-bélier en tête selon besoin
- L'entreprise met en œuvre des purgeurs selon besoin

#### 4.8. EVACUATION DES EAUX ET DES EAUX VANNES

Limite des prestations :

- Le présent lot aura à sa charge la totalité des réseaux d'évacuation aériens (EU et EV) pour se raccorder sur les réseaux existants.

#### **4.8.1. GENERALITES**

Les canalisations seront exécutées en chlorure de polyvinyle conforme à la norme NFT 54003 et à la marque de qualité NF et seront fixées uniquement sur un mur de masse surfacique  $ms > 200 \text{ kg/m}^2$  (paroi de groupe II ou III) désolidarisées au passage des planchers. Les évacuations seront de qualité M1.

Chaque traversée de parois horizontales et verticales sera rebouchée soigneusement après le passage des canalisations avec interposition d'une gaine souple d'épaisseur suffisante (5 mm) type « Talmisol » et dépassant largement de part et d'autre des parois. Les trémies seront rebouchées à chaque niveau par un matériau de même performance acoustique que le plancher.

Les canalisations seront fixées au moyen de colliers iso phoniques et seront désolidarisées des structures du bâtiment par interposition de matériaux résilients. Les assemblages, coudes, dérivations et piquages se feront exclusivement au moyen d'éléments préfabriqués du commerce. Le présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre de bouchons de dégorgement en nombre suffisant aux emplacements nécessaires, afin de permettre un entretien aisé des réseaux (à chaque changement de direction et pieds de chute).

Pendant la durée des travaux, et jusqu'aux raccordements définitifs des appareils et des chutes, les canalisations d'évacuations devront être soigneusement protégées et obturées provisoirement sous le contrôle du présent lot tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du bâtiment.

La vidange des appareils comprend le raccordement des appareils aux colonnes de chutes existantes.

Lorsque les canalisations seront apparentes, elles seront dissimulées autant que possible derrière les appareils.

#### **4.8.2. RACCORDEMENT EAUX VANNES**

Les cuvettes de WC seront raccordées au moyen de pipes droites ou coudées en PVC DN 100 avec joint à lèvres néoprène.

Le raccordement des cuvettes de WC à la chute sera désolidarisé au niveau de la cloison verticale par la pose d'un matériau résilient d'une épaisseur minimum  $\geq 5 \text{ mm}$  et dépassant largement de part et d'autre de la paroi concernée.

#### **4.8.3. RACCORDEMENT EAUX USEES**

Raccordements des appareils sanitaires sur attentes EU, avec mise en place en nombre suffisant de bouchons de dégorgement PVC du type à visser, afin de permettre un entretien aisé des réseaux d'évacuation.

Les évacuations des paillasses existantes du niveau supérieur transitent actuellement en sous face de dalle haute de notre projet. Il est prévu la reprise du raccordement des tronçons principaux en fonction des nouvelles évacuations du projet. Les conduites seront réalisées en conduite PVC-PEHD à joint collés.

#### **4.8.4. VENTILATIONS PRIMAIRES**

Les réseaux EU et EV seront prolongées, dans le même diamètre que les chutes, ils seront associés à des clapets à membranes, afin de réaliser la ventilation primaire.

### **4.9. APPAREILS SANITAIRES**

#### **4.9.1. GENERALITES**

Les appareils sanitaires seront ceux définis sur les plans Architecte. Tous les appareils sanitaires seront prévus complètement installés, en choix A de teinte blanche, compris robinetterie chromée, vidanges, accessoires, raccords et scellements.

Tous les appareils sanitaires seront équipés d'une robinetterie de type mitigeur disposant d'une butée ou d'un bouton ECO et d'un limiteur de température.

Les robinetteries sanitaires seront chromées. La robinetterie sera marquée NF. Les indices E, A et U seront au minimum de :

- E1 A2 U3 (1B ou 1S si mitigeur thermostatique) pour les éviers, les lavabos et les lave-mains
- E1 A2 U3 (1A ou 1S si mitigeur thermostatique)

Les robinets flotteur des WC seront de classement NF I avec réservoir double-chasse 3/6 litres.

L'ensemble des renforts de cloisons pour les appareils et équipements sanitaires seront à la charge du titulaire du présent lot.

Des attentes spécifiques seront prévues pour le bar pour le raccordement des appareils spécifiques non posés par le présent lot.

#### **4.9.2. DESCRIPTION DES APPAREILS SANITAIRES :**

##### **WC PMR :**

Bâti-support autoportant prémonté pour cuvettes suspendues comprenant :

- Structure métallique renforcée en profilé carré de 45 mm, avec réglages rapides de l'aplomb, avec pieds autoportants réglables de 0 à 150 mm,
- Réservoir de chasse 6 litres isolé contre la condensation, pour déclenchement par plaque de commande en façade ou par le dessus (système breveté),
- Mécanisme double-chasse à commande mécanique sans réglage,

Plaques de commande double-chasse. Constitue la trappe d'accès au mécanisme du réservoir. Une attention particulière sera apportée au choix de la plaque de commande pour que le recouvrement soit suffisant vis-à-vis de la découpe.

Cuvette suspendue à alimentation indépendante, longueur 70 cm, largeur 35.5 cm- Fonctionnement à 6 litres  
Fixation : par boulons sur mur porteur ou bâti-support - Avec trou d'abattant - **La hauteur d'assise sera conforme aux normes handicapées (0.45 à 0.50m).**

Abattant double en thermodur déclinable et amortisseurs.

Barre de relèvement coudée à 135° ø32, dimensions : 400x400mm, Tube Inox 304 bactériostatique. - Finition Inox poli brillant -. Fixation invisible par 3 platines 3 trous. Ecartement de 40mm maximum entre le mur et la barre. Livrée avec vis Inox pour mur béton.

Bâti-Chasse de marque GEBERIT type autoportant ou techniquement équivalent

Commande double touche de GEBERIT ou techniquement équivalent

Cuvette de marque GEBERIT type RENOVA ou techniquement équivalent

Barre de relevage de marque DELABIE type 5082P ou techniquement équivalent

##### **WC :**

Bâti-support autoportant prémonté pour cuvettes suspendues comprenant :

- Structure métallique renforcée en profilé carré de 45 mm, avec réglages rapides de l'aplomb, avec pieds autoportants réglables de 0 à 150 mm,
- Réservoir de chasse 6 litres isolé contre la condensation, pour déclenchement par plaque de commande en façade ou par le dessus (système breveté),
- Mécanisme double-chasse à commande mécanique sans réglage,

Plaques de commande double-chasse. Constitue la trappe d'accès au mécanisme du réservoir. Une attention particulière sera apportée au choix de la plaque de commande pour que le recouvrement soit suffisant vis-à-vis de la découpe.

Cuvette suspendue à alimentation indépendante, Fonctionnement à 6 litres - Fixation : par boulons sur mur porteur ou bâti-support - Avec trou d'abattant -

Abattant double en thermodur déclinable et amortisseurs.

Bâti-Chasse de marque GEBERIT type autoportant ou techniquement équivalent

Commande double touche de GEBERIT ou techniquement équivalent

Cuvette de marque GEBERIT type RENOVA ou techniquement équivalent

##### **Lavabo PMR :**

Lavabo de 65 x 56 cm autoportant, sans trop-plein, 1 trou de robinetterie percé, pour utilisation en fauteuil roulant - Conforme aux arrêtés relatifs à l'accessibilité, du 01/08/2006 et du 30/11/200, Bonde à grille et siphon chromé déporté

Mitigeur temporisé monocommande de lavabo sur plage, déclenchement souple, réglage de la température et déclenchement sur le croisillon, temporisation ~7 sec, débit pré-réglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,5 à 6 l/min, brise-jet antitartre, corps en laiton massif chromé, flexibles PEX F3/8" avec filtres et clapets antiretour, fixation renforcée par 2 tiges Inox, butée de température réglable, croisillon en métal chromé ergonomique, commande de température rallongée.

Lavabo de marque GEBERIT type Renova Comfort adapté PMR ou techniquement équivalent

Robinetterie de marque DELABIE type TEMPOMIX 795100 LH

### **Lave-mains :**

Lave mains de marque ALLIA type Prima Style Compact 500 x 250  
Lave-mains accessible d'une hauteur  $\leq 0,85$  m et distance robinet 40 cm angle rentrant  
Robinet simple temporisé sur plage, alimentation  $\frac{1}{2}$ ', eau froide. De type Presto NEO® réf. 65005 ou techniquement équivalent. Avec mécanisme à rubis auto nettoyée par fil frein, débit préréglé à 3 l/mn. Réglage de débit interne. Temporisation de 7 secondes. Bouton poussoir anti-rotation avec marquage laser. Avec flexibles PEX, robinets d'arrêt et filtres. Vidage intégré à commande accessible. Siphon chromé.

### **Evier :**

Evier 2 bacs 1200 x 600, un égouttoir et des bouchons de siphon à poser en inox de marque FRANKE ou équivalent REF 340846  
Bonde et tubulure de raccordement.  
Siphon polypropylène.  
Flexibles acier inoxydable pour EF et ECS.  
Mitigeur d'évier monotrou sans vidage pour lave-mains, à poser sur table avec manette pleine. Bec lisse orientable. Hauteur sous bec 140 mm. Cartouche céramique Ø 40 multifonctions : butée de limitation de température avec 7 positions de réglage, double débit (point dur à 50% d'ouverture). Débit entre 4 et 6L/min à 3 bars - conforme à la norme NF « Milieu Médical » ; modification du débit possible, en cas de démontage des limiteurs, par vis de réglage entre 4 et 20L/min. Robinetterie montée d'origine avec un brise-jet étoile. Corps lisse, bec et organe de manœuvre en laiton poli chromé. Flexibles SPEX M12X1, écrou prisonnier G'3/8, Lg 350 mm. Fixation renforcée par une tige M8. Garantie 10 ans.  
Marque Sanifirst type mitigeur d'évier monotrou orientable à bec extrudé lisse REF : 75027 ou équivalent approuvé.

### **Attentes du Bar :**

2 alimentations avec vannes BS  $\frac{1}{4}$  de tour EAU FROIDE bouchonnée DN 15  
2 alimentations avec vannes BS  $\frac{1}{4}$  de tour EAU CHAUDE SANITAIRE bouchonnée DN 15  
2 évacuations EAU USEE bouchonnées DN32 avec siphon d'évacuation en S raccordé sur réseau d'évacuation

### **Robinet EF :**

1 arrivée EF dans le local « stockage fûts » avec 2 robinets de puisage DN 15 à boisseau sphérique cadénassable

## **4.9.3. ACCESSOIRES SANITAIRES**

### **Distributeur papier WC**

Distributeur de papier WC grand modèle pour bobine de 400m.  
Dimensions : ø305, profondeur 135 mm.  
Inox 304 bactériostatique poli brillant 8/10.  
Avec fond, couvercle articulé monobloc, serrure chromée et contrôle de niveau.

Marque DELABIE de type 2911 ou techniquement équivalent

### **Balayette WC**

Pot à balai WC cubique avec balai.  
Fixation murale ou à poser au sol.  
Coupelle plastique amovible.  
Dimensions : 350x125x125mm.  
Inox poli brillant.

Marque DELABIE de type 448 ou techniquement équivalent

### **Distributeur de savon liquide**

Distributeur mural de savon liquide Hypereco à poussoir.  
Dimensions : 210x125x70mm. Contenance : 1,2 litre.  
Modèle monobloc à serrure et contrôle de niveau.  
Trappe de remplissage articulée par le dessus.  
Fixations invisibles.  
Inox 304 poli brillant.

Marque DELABIE de type 6567 ou techniquement équivalent

#### **Distributeur papier pour les mains**

Distributeur mural d'essuie-mains enchevêtrés / Couleur Inox poli brillant, épaisseur de 1mm.  
Dimensions : 450 x 270 x 130mm, contenance 640 formats  
Modèle anti-vandalisme avec serrure et contrôle de niveau.

Marque DELABIE de type 6601 ou techniquement équivalent

### **4.10. GAZ MEDICAUX**

#### **4.10.1. CIRCUIT ACETYLENE**

L'entreprise doit le dévoiement du circuit acétylène qui ne doit plus transiter dans la salle.

Le circuit est en inox DN12

L'entreprise doit la consignation du circuit ainsi que sa purge et sa remise en gaz via la centrale existante située à proximité de la salle (centrale située dans un enclos extérieur).

### **4.11. ESSAIS, MISE EN SERVICE ET REGLAGES**

Le présent lot devra le rinçage et la désinfection des réseaux de plomberie. Une analyse d'eau sera fournie après désinfection. L'analyse de l'eau froide générale distribuée sera réalisée conformément à l'annexe n°2 du décret du 20 décembre 2001 n°2001-1220 concernant les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles.

Après les essais d'étanchéité et la mise en service, l'entreprise doit la mise en service et l'équilibrage des installations. L'entreprise doit le nombre de passage nécessaire à un parfait équilibrage des installations.

### **4.12. DIVERS**

L'entreprise devra également :

- Les plans de EXECUTION et de DETAILS.
- Les plans de recollement et les notices techniques du matériel (DOE).
- Les essais et COPREC 1 et 2.
- La notice de fonctionnement et d'entretien des installations.
- Le schémas de principe (hydrauliques et électriques) des installations affiché.
- Le repérage NORMALISE des appareils et des réseaux.
- Information pour le personnel de maintenance des installations.

## **5. DESCRIPTION DES OUVRAGES DEPOSES**

### **5.1. EN CHAUFFAGE**

L'entreprise doit la dépose et la mise à la décharge :

- Des circuits des radiateurs non conservés
- Des corps de chauffe dans l'emprise du projet
- Les rebouchages des trous laissés par les réseaux déposés avec un matériau de même nature que la parois traversée, avec restitution du degré coupe-feu

### **5.2. EN VENTILATION**

L'entreprise doit la dépose et la mise à la décharge :

- Des installations de ventilation de la salle (extracteur et gaines)
- Des installations électriques (en raccordement à l'extracteur)
- Les rebouchages des trous laissés par les réseaux déposés avec un matériau de même nature que la parois traversée, avec restitution du degré coupe-feu

### **5.3. EN PLOMBERIE SANITAIRE**

L'entreprise doit la dépose et la mise à la décharge :

- Des appareils sanitaires dans l'emprise du projet
- Des production ECS dans l'emprise du projet
- Des installations d'alimentation d'eau (eau froide et eau chaude sanitaires)
- Des installations d'évacuation d'eau en apparent (attentes eaux usées, attentes eaux vannes dans l'emprise du projet)
- Du circuit des gaz médicaux « azote »
- Les rebouchages des trous laissés par les réseaux déposés avec un matériau de même nature que la parois traversée, avec restitution du degré coupe-feu



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**Direction du Patrimoine Immobilier**  
ENSIC - 1, rue Grandville— BP 451 - 54001 NANCY CEDEX

Maître d'ouvrage

**UNIVERSITE de LORRAINE**

**34, COURS LEOPOLD  
CS 25 233  
54052 NANCY CEDEX**

## **Cahier des charges régulation - GTC UL 2025**

### **1.1.1 Descriptif prestations « mise en place d'une GTC » et « extension de GTC »**

Un système de régulation et d'automatismes sera installé sur le site. Ce système permettra la gestion du fonctionnement des installations CVC des bâtiments ainsi que la gestion des alarmes techniques. Par un contrôle permanent du bon fonctionnement des équipements il assurera le confort et la sécurité des occupants ainsi que le suivi et l'optimisation des coûts énergétiques.

### **1.1.2 Descriptif des prestations « mise à niveau des GTC existantes »**

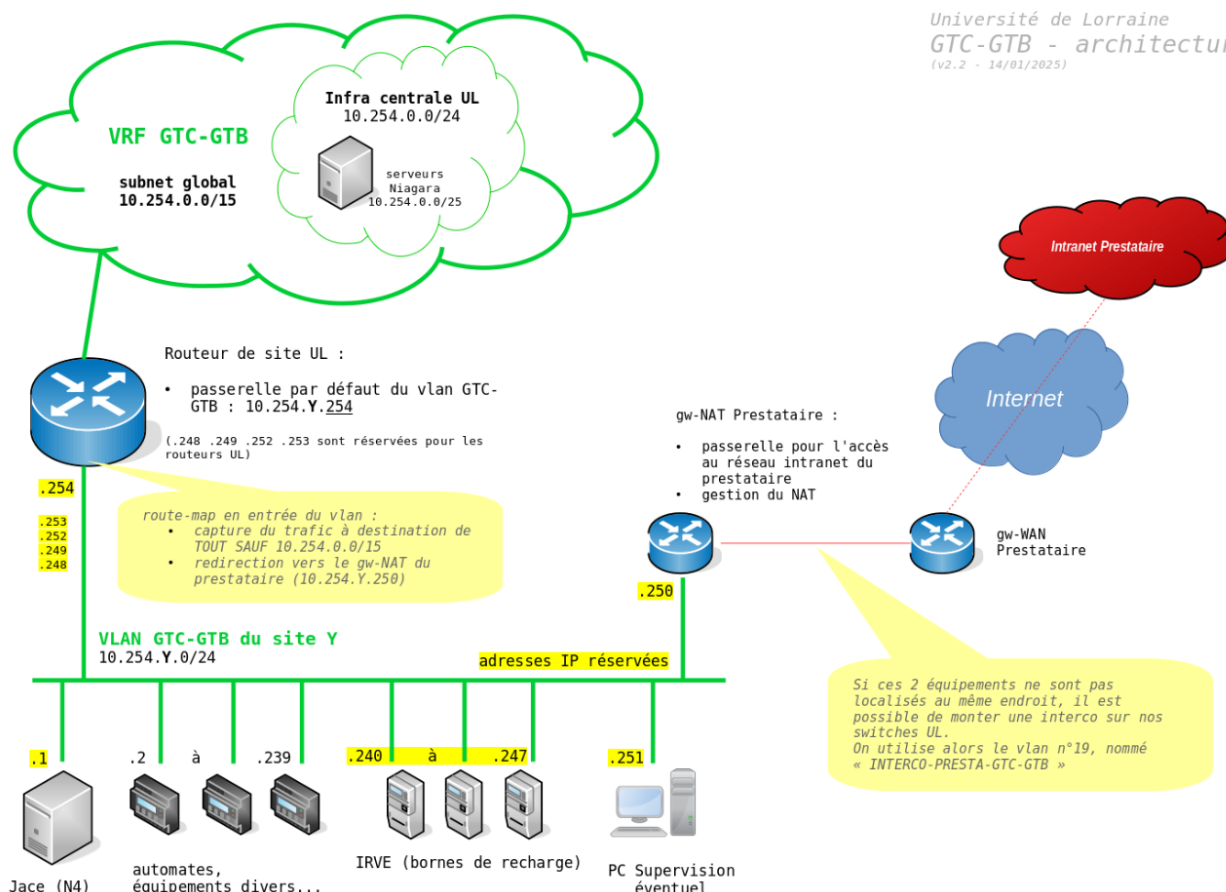
Pour les GTC existantes, le TITULAIRE veillera à mettre à niveau les supervisions existantes, selon les caractéristiques décrites ci-dessous, y compris :

- Reprise des vues de la station selon le réel ;
- Reprise des vues. Les éléments manquants seront identifiés par le TITULAIRE et ajoutés aux synoptiques après validation auprès de la DPI ;
- Reprise des historiques sur la station et sur le supe : tous les hyperliens devront être fonctionnels et remontés au SUP4. Les hyperliens et les historiques manquants seront identifiés par le TITULAIRE et ajoutés en historiques après validation auprès de la DPI ; Le tagging des historiques sera vérifié et ajouté si manquant.
- Mise à niveau des categoryUser et RoleUser sur chacune des stations. Les éléments manquants seront identifiés par le TITULAIRE et modifiés après validation auprès de la DPI ;
- Mise à niveau des analyses fonctionnelles : les éléments manquants par rapport au standard UL décrit dans ce paragraphe seront identifiés par le TITULAIRE et ajoutés au fonctionnement existant, après validation auprès de la DPI ;
- Mise à niveau de l'instrumentation et du pilotage des amphis gradinés pour les équiper d'une sonde haute et une sonde basse CO2+ température filaire et des salles ayant une ventilation autonome pour les équiper d'une sonde CO2+ température filaire ;
- Vérification de la mise à l'heure des automates.
- Intégration des sous-station et circuits manquants, les productions d'eau glacées avec leur distribution ainsi que les CTA manquantes

### **1.1.3 Descriptif prestation « migration sur Niagara 4 »**

La prestation de migration comprend :

- Fourniture du matériel nécessaire y compris JACE N4 le cas échéant
- Un backup de la station d'origine à transmettre au MOA ;
- La mise à jour des fonctionnalités existantes incompatibles telles qu'elles avec Niagara 4 (navigation des menus, liens sur l'historique etc).
- La mise à jour des extensions d'historiques et les extensions d'alarmes ;
- Le tagging de tous les historiques selon nomenclature UL ;
- La remontée de tous les historiques sur le SUP4.
- Le ré-adressage des automates en 10.254.XX.YY
- La mise à jour des vues de la station en fonction des installations existantes



#### 1.1.4 Spécificités de la GTC applicable à l'ensemble des prestations

Figure 1 : architecture actuelle à respecter

#### création/mise à niveau/migration réalisées au titre du marché

Les GTC, **nouvelles et existantes**, devront être réalisées ou mises à niveau suivant les spécificités décrites au présent cahier des charges (plan d'adressage mis en conformité avec architecture GTC UL, remontée vers supervision UL, fonctionnalités...) tout en respectant a minima les fonctions de régulation de classe B au sens de la norme NF EN ISO 52120-1-2022. La finesse de gestion terminale par pièces sera étudiée au cas par cas selon le retour sur investissement en découlant.

Les nouvelles GTC ou celles subissant des modifications d'architecture devront être conformes à l'architecture UL en la matière. La programmation de la régulation est à faire dans les automates terrain.

La télérelève ainsi que les remontées de sondes de température et CO2 servant à la cartographie ainsi qu'autres équipements se fera via un réseau propre indépendant des opérateurs télécom (pas de réseau opéré). Les raccordements filaires seront privilégiés par soucis de fiabilité et sont imposés pour tous les équipements servant directement à la régulation.

La DPI est propriétaire du système, y compris des codes source, des logiciels/licences et des programmes et de l'imagerie, et en a une visualisation intégrale. La DPI est également propriétaire des identifiants et mots de passe niveau administrateur pour les automates et logiciels/licences (plateforme et stations).

Les coûts de licence Niagara et automates de régulation correspondant à l'ajout de l'ensemble des points/variables ou SMA nécessaires à la réalisation des prestations du marché sont inclus.

Par soucis d'homogénéité d'exploitation, le matériel de régulation fourni est de même marque et typologie que celui déjà en place en bacnet sur le site en question.

Les intégrateurs en charge du développement sous Niagara devront présenter une certification nominative d'aptitude sur l'environnement.

#### **1.1.4.1 Objectifs fonctionnels**

L'application de régulation et d'automatisme permettra de satisfaire aux exigences de régulation et d'optimisation les plus complexes en matière de régulation et de contrôle/commande des installations de chauffage, de ventilation, de climatisation, d'équipement de comptage d'énergie et d'équipements électriques.

##### **1.1.4.1.1 Définition**

Les GTC permettront notamment :

- L'UL étant doté de la supervision Niagara 4, (SUPE4) les données de chaque site équipé de GTC devront remonter sur le SUPE4 via le niagaranetwork version N4 pour une historisation longue durée et un reporting multisites
- Les programmes horaires devront pouvoir être pilotés soit en manuel soit en automatique depuis le niagaranetwork pour les salles autonomes (amphithéâtres avec CTA dédiée par exemple).
- La gestion complète des équipements C.V.C. jusqu'aux terminaux inclus avec imagerie associée
- La gestion complète et automatisée du traitement d'air/ventilation et des paramètres de confort/qualité d'air en toutes saisons (exemple : freecooling intelligent à intégrer en base). La régulation devra assurer un taux de CO2 inférieur à la consigne indépendamment que l'on soit en occupation ou en inoccupation.
- Le report des compteurs énergie de chauffage (pas de temps 15min), électricité (pas de temps 10min), eau (pas de temps 1h) et les tableaux de suivi associés (index + courbe de charge). Les compteurs concessionnaires seront remontés en protocolaire. Courbe de charge = puissance moyenne soustirée sur le pas de temps considéré
- La télésurveillance et la télégestion des équipements et des paramètres de fonctionnement permettant une grande réactivité d'intervention en cas de défaut (téléalarme 24h/24h), gestion des alarmes selon niveau de criticité (mise en place d'une diffusion d'alarmes spécifiques pour le site via le mail service du SUPE4 à charge du titulaire).
- Une passerelle IP flux montant et descendant au protocole Niagara FOX (JACE ou équivalent) vers le SUPE4
- La gestion des utilisateurs
- La consultation des historiques avec l'export des données format ouvert et en temps réel
- Alarme mail de confort (température et CO2) paramétrable par le service technique (durée et valeur)
- Pour des raisons de maintenance et d'extensibilité, le système devra permettre une extension importante du nombre de variables gérées (pas de limitation définie).

- Le pilotage des équipements de ventilation doit permettre d'atteindre une plage de confort comprise entre une température mini réglable et une température maximum haute réglable selon les saisons vers 25°C (seuils haut et bas et pente pouvant être affinés depuis la GTC).
- Base d'exploitation avec accès aux schémas (PID, schéma élec commande et puissance, zoning, analyses fonctionnelles, fiches techniques...)
- Gestion automatique de la saisonnalité

Les GTC devront permettre les fonctions avancées de visualisation, d'export de données et de gestion des utilisateurs. En fin de marché le système doit pouvoir fonctionner de manière autonome sans perte de fonctionnalité. Tous les automates doivent être entièrement ouverts et compatible full bacnet IP.

#### 1.1.4.1.2 Homogénéité des équipements

Dans le but d'avoir une homogénéité et un seul intervenant pour l'entretien et pour les mises à niveau qui seront nécessaires pendant la durée de vie du bâtiment (versions d'eprom des automates, évolution des produits), les automates et les périphériques indissociables seront fournis par le même constructeur. Il devra être en mesure de proposer un contrat d'assistance incluant les actions préventives et correctives, avec, si besoin, un délai d'intervention garanti.

### 1.1.4.2 Analyse Fonctionnelle

#### 1.1.4.2.1 Liste de points

Avant chaque développement de la régulation, une analyse fonctionnelle sera soumise au MOA pour Visa. Celle-ci devra présenter un fonctionnement homogène au « standard UL », décrite ci-dessous.

La mise à jour de la programmation des régulations des CTAs et autres équipements existants selon l'analyse fonctionnelle ci-dessous est attendu.

Les données à remonter à minima sur la supervision UL sont :

- Température d'ambiance et consigne
- Programme horaire et état
- Qualité d'air mesurée et consigne
- Compteurs (protocolaire avec toutes les données température départ/retour, débit, puissance, index)
- Défaut alimentation électrique
- Alarmes défaut production chaufferie/ss-st
- Température mini réseau
- Défaut synthèse (par circuit, équipement de ventilation, production de froid centralisée)
- Température soufflage
- Température départ-retour par circuit et consigne calculée
- Commande et retour d'état V2V, V3V, hydroéjecteur, registres (y compris les registres terminaux), pompes, motoventilateurs
- Commandes variateurs
- Pressions et débits mesurés et consigne
- Température extérieure
- Marche/Arrêt des équipements
- Niveau d'engagement des batteries électriques.

- Ecart mesure-consigne

#### 1.1.4.2.2 Généralités Analyse fonctionnelle

Le premier objectif des travaux de régulation est l'optimisation de la consommation énergétique en maintenant les conditions de confort (température, qualité d'air, acoustique...). Dans le même temps, la GTC doit être un outil simplifié pour l'exploitation et la maintenance. L'analyse fonctionnelle sera réfléchi en ce sens. Notamment :

- **Tous les équipements doivent pouvoir être pilotés en manuel en cas de perte réseau GTC ;**
- **Résilience des équipements :** Les éléments de protection devront être mis en place et seront redondants : antigel mécanique + arrêt de la centrale en cas de température de soufflage trop faible (réglable) ;
- **Les actionneurs seront pilotés en 0-10V sur toute leur plage de fonctionnement\***
- **Pas de modules Btic autorisés, seulement des modules open source**
- **Les paramètres réglables seront à minima :**
  - o Température de consigne haute et basse pour les modes confort et réduit ;
  - o Température de consigne mode vacances haute et basse ;
  - o Taux de CO2 max ;
  - o %age mini et maxi d'ouverture des registres
  - o Consigne mini et maxi de fonctionnement des moteurs (%age et débit);
  - o T° mini et maxi des températures de soufflage (aérothermes et CTA);
  - o Températures freecooling : pincement et mini soufflage ;
  - o Température freeheating : pincement mini soufflage ;
  - o Delta de destratification (pour les salles gradinées systématiquement équipées de d'une sonde T°C/CO2 en partie basse et une autre en partie haute) ;
  - o Optimisation de relance ;
  - o Programmes horaires avec sélecteur PH ADE ou PH hebdomadaire classique ;
  - o Mode de ventilation avec sélecteur mode classique ou mode éco (mode éco : Arrêt des ventilateurs quand les consignes de températures et de CO2 sont atteintes)
  - o Paramètre mode canicule : Durée de seuil de détection période canicule. En mode canicule, si la temp\_ext+pincement\_freecooling < temp\_amb on active la ventilation air neuf (enclenchement freecooling).
  - o Etc...
- La régulation des équipements se fera systématiquement en asservissant le producteur au consommateur en aval le plus demandeur y compris sur les circuits constants en les régulant selon l'EMC T°C soufflage et .EMC T°C ambiance.
- Mise en place d'une consigne suiveuse sur un bus pour la régulation du primaire ;
- La régulation assure l'équilibrage des débits: le débit soufflé doit être égal au débit repris ;
- Correction des écarts mesure-consigne
- Intégration des retours de marche sur vannes de régulation, registres, pompes et ventilateurs.
- Lorsque les consignes de températures et de ventilation sont atteintes depuis un temps supérieur à une durée réglables, les équipements ne seront plus en autorisation de fonctionnement pour éviter un fonctionnement non utile à l'obtention des conditions de confort.
- Les fonctionnalités de régulations permettent d'atteindre la **classe A** selon la norme **NF EN ISO 52120-1 : 2022** (régulation terminale pilotée pièce par pièce à définir selon les projets)

### **1.1.4.3 Imagerie et réglages**

Pour le développement et la mise à jour des vues, l'imagerie Niagara sera conforme au standard UL :

Se référer au PowerPoint « Présentation GTC » pour l'imagerie GTC standard UL.

- Image d'accueil avec vue du site concerné ;
- Sur toutes les vues la mesure de température extérieure sera visible ;
- Le bandeau supérieur sera identique sur toutes les vues, quelle que soit le chemin de navigation sur la station, il sera composé d'un bouton vers :
  - Une vue alarme ;
  - Une vue historique dans laquelle, il a un bouton vers historique SUP4 ;
  - Une vue architecture compteurs ;
  - Une vue architecture réseau ;
- Bandeau latéral gauche avec bouton pour accéder à une sélection de chacune des vues par métier (chauffage, ventilation, Compteur, Confort, Elec et etc...) :

Pour généraliser, lorsqu'on clique sur un bouton du bandeau, on visualise dans un premier temps l'ensemble des bâtiments du site. Puis en cliquant sur l'un des bâtiments, on accède à une vue axonométrique du bâtiment. En cliquant sur un étage, on arrive sur la vue du plan de niveau de celui-ci avec les informations concernant le métier sélectionné.

- Une vue confort avec la cartographie des températures et CO2 avec identification de la salle concernée par info-bulle ou par libellé, et identification des installations qui alimentent les salles par un zoning (CTA, départ radiateur, etc...). Indicateur et alarmes sur niveau de batterie/pile pour les sondes sans fil ; Reprise sur la vue confort des sondes température et CO2 dispatchées sur les autres vues ;
- Une vue d'ensemble des locaux techniques par métier (sous stations chauffage, ventilation et postes HT...), avec lien vers les vues détaillées par local technique par clic ; Cette vue comprendra un bouton vers un PDF présentant l'analyse fonctionnelle décrivant la régulation en place + schémas électriques + schéma CVC (PID, synoptiques, zonings hydrauliques et aérauliques) ;
- Une vue compteur avec représentation selon le plan de comptage (affichage index + puissance de chaque compteur sur la vue d'ensemble) et lien vers la vue local technique concerné avec positionnement du compteur sur l'installation et bouton d'accès à toutes ces données disponibles ;
- Une vue équipements incendie ;
- Une vue équipements d'éclairage ;
- Chaque vue CVC comprendra :
  - Les mesures correspondant à la vue ; le graphisme correspondant à l'installation en place ;
  - La navigation d'une vue à l'autre est possible par simple clic sur la mention « vers sous-station XX » ou « vers local XX ». Toutes les relations avec d'autres vues seront ainsi représentées ;

- Un bouton réglages avec accès à l'ensemble des réglages possibles et le cas échéant, visualisation de la loi d'eau appliquée ;
- Un bouton accès historiques avec pré-choix de l'affichage des historiques correspondants à la vue consultée ;
- Tous les moteurs seront animés s'ils sont en fonctionnement ;
- Pour les CTA un bouton d'accès programme horaire avec possibilité de choix ADE/non ADE et visualisation du programme associé ; Le mode de PH choisi sera affiché sur la vue, et le mode de fonctionnement occupé/inoccupé/vacances, à reprendre sur la vue ;
- Un bouton d'accès alarme avec la liste des défauts associés à la vue ;
- L'état occupé/inoccupé est à reprendre sur les vues et donc dans les historiques associés à ces vues pour les locaux gérés automatiquement ;
- Un bouton d'accès aux synoptiques PID, zoning hydrauliques et aérauliques, schémas électriques et analyses fonctionnelles ;
- Les températures d'arrivée sur batteries chaudes sont à reprendre sur les vues CTA et donc dans les historiques associés aux vues ;

Un indicateur "défaut de communication" est à intégrer en base sur toutes les vues GTC au titre du standard UL (code couleur sur les valeurs ou voyant en bas de page).

#### **1.1.4.4 Arborescence dans la station**

Pour chacune des GTC existantes sera reprise l'arborescence de la station pour respecter les caractéristiques ci-dessous.

Pour chaque GTC créée les spécificités suivantes seront respectées.

##### **1.1.4.4.1 Définition des rôles**

A minima 4 rôles seront paramétrés :

- Administrateur : accès SuperUser ;
- Service technique : Accès en lecture sur l'ensemble de la GTC. Accès en écriture non accessible pour le CVC. ∴ Pas d'accès à l'administration de la station.
- Exploitant CVC : Accès en lecture à toute la GTC. Accès en écriture pour le CVC seulement ; Pas d'accès à l'administration de la station ;
- Consultant : Accès en lecture sur l'ensemble de la GTC

Toutes les catégories paramétrées seront nommées et explicites.

##### **1.1.4.4.2 Tagging**

Afin de permettre un reporting et suivi énergétique depuis le sup.

Chaque point sera classé selon la nomenclature ci-dessous :

- Type d'équipement ;
- Bâtiment ;
- Site ;
- Etage ;
- Salle.

##### **1.1.4.4.3 Définition des utilisateurs**

Un profil AdminUL avec mdp usuel sera créé, avec le rôle Administrateur (station et plateforme). Les login administrateur de chaque automate seront transmis à l'administrateur UL.

Le prestataire utilisera un profil propre à lui pour le travail de développement Niagara. L'utilisation du profil AdminUL pour le développement est proscrite.

#### 1.1.4.4.4 Dossier Files et drivers

Les images et les PX seront tous rangés dans Files. Tous les dossiers seront nommés et explicites.

Nettoyage des points, bibliothèques et programmes des éléments qui ne sont pas ou plus utilisés.

#### 1.1.4.4.5 Historiques

Un auditHistory pour suivre les modifications des utilisateurs sera mis en place.

L'UL étant doté de la supervision Niagara 4, (SUPE4) les données de chaque site équipé de GTC devront remonter sur le SUPE4 via le niagaranetwork version N4 pour une historisation longue durée et un reporting multisites.

Le lien vers le SUPE4 est à charge du titulaire y compris consolidation des historiques (historisation selon une arborescence imposée). Pas de temps maximum : 3min sur le dynamique et 15min sur le statique.

Les historiques seront rangés par dossier explicites en fonction de leur nature et leur localisation.

L'ensemble des mesures sera taggées, et les catégories de tag définies et explicites

#### 1.1.4.4.6 Programmes horaires

Les programmes horaires devront pouvoir être pilotés soit en manuel soit en automatique depuis le niagaranetwork pour les salles autonomes (amphithéâtres avec CTA dédiée par exemple).

La mise en place d'un programme horaire automatique s'accompagne obligatoirement d'un bloc d'optimiseur de relance. Le bloc d'optimiseur de relance permet de calculer l'anticipation du redémarrage de l'équipement pour atteindre la consigne de confort, au démarrage du créneau horaire réservée.

#### 1.1.4.4.7 Services des alarmes

Les alarmes CVC seront classées en 3 catégories :

- Niveau 1 : critique

Panne sur un équipement pouvant mettre en cause la sécurité des personnes ou des biens, ou panne pouvant remettre en cause le fonctionnement général du bâtiment/campus ou d'une zone sensible (datacenter, zone de recherche ou avec contraintes similaires)

- Niveau 2 : moyennement critique

Panne sur équipement remettant en cause une zone du bâtiment non sensible

- Niveau 3 : non critique

Défaut ne nécessitant pas d'intervention d'immédiate mais une prise en charge dans un délai de 48 heures.

Le titulaire établira une proposition de classement des variables selon les alarmes à remonter. Délai de mise en œuvre des alarmes à compter de la validation de la DPI : 3 mois pour la criticité 1, 6 mois criticité 2 et 10 mois pour la criticité 3.

#### **1.1.4.5 PV – essais et contrôles**

##### **1.1.4.5.1 Essais des appareils**

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques subiront un essai de fonctionnement destiné à vérifier qualitativement leur fonctionnement.

Les appareils visés sont les pompes, ventilateurs, vannes motorisés, registres motorisés etc...

##### **1.1.4.5.2 Essais des alarmes**

Les appareils mécaniques, électromécaniques ou électroniques subiront un essai de fonctionnement destiné à vérifier toutes les remontées d'alarme selon les niveaux de criticité associés à l'équipement.

##### **1.1.4.5.3 Vérifications à effectuer :**

- Asservissement entre les différents appareils :
  - Mise en route automatique des appareils de secours ou de substitution,
  - Fonctionnement simultané.
- Mise en sécurité des installations :
  - Asservissement organes commandés vannes motorisées, servomoteur de volet d'air à la ventilation ou détection incendie.
  - Antigél

##### **1.1.4.5.4 Essai de confort (température, qualité d'air).**

L'essai consistera à vérifier les conditions d'ambiance intérieures obtenues pour des conditions extérieures données et que les caractéristiques relevées sont homogènes et conformes avec les bases contractuelles du marché.

La durée des enregistrements ne sera pas inférieure à 4 heures.

L'ensemble des essais seront réalisés en autonomie et feront l'objet d'un PV détaillé des opérations réalisées.

Une période de 3 mois calendaire sera prévue à l'issue des travaux pour vérifier le bon fonctionnement de la régulation.

#### **1.1.4.6 Gestion de chantier**

La propreté devra être maintenue sur le chantier, et l'évacuation des déchets est à la charge du prestataire.

La remise en état de tous percements sera à la charge du prestataire, pour restituer le degré CF des cloisons et des murs.

#### **1.1.4.7 Préparation et suivi de chantier**

Le prestataire sera tenu d'informer au minima 1 semaine à l'avance son intention d'intervenir. Celle-ci sera transmise par mail au responsable technique et à « dpi-energie-gtc@univ-lorraine.fr ». L'intervention sera possible sous réserve de validation du responsable technique. Un planning d'intervention prévisionnel détaillant les étapes d'intervention sera transmis en amont.

Seront également transmis pour Visa :

- La liste de points ;
- L'analyse fonctionnelle ;
- Les fiches techniques ;
- Les plans de cheminements de câbles ;
- Les plans d'implantation de sondes ;
- Les vues prévisionnelles.

#### **1.1.4.8 Dossier des ouvrages exécutés**

Pour chaque modification ou création de GTC un DOE sera fourni en fin de prestation.

Les documents d'exécutions remis au format natif numérique modifiable sont :

- \* Pièces écrites et graphiques nécessaires pour assurer l'exploitation immédiate,
- \* Bons de garantie du matériel d'équipement,
- \* Liste du matériel installé avec fiches techniques
- \* Notices complète d'utilisation et d'entretien,
- \* Procès-verbaux d'essais en autocontrôle
- \* Tous autres documents pour la constitution des dossiers CEE
- analyse fonctionnelle
- synoptique architecture réseau (y compris couche terrain)
- plans/schéma des câblages (puissance et commande y compris mise à jour)
- listing du matériel par armoire
- nombre et détail des points par automate
- copie des programmes et logiciels
- licences
- accès administrateurs
- support de présentation des formations admin et usagers
- tout document nécessaire à la bonne exploitation et mise à jour du système
- Mise à jour nomenclature des équipements GTC – Régulation UL
- nomenclature des équipements dûment complété ;

Format papier :

Schémas électriques puissance et commande à remettre un exemplaire dans chaque armoire et une copie responsable technique de site.

#### **1.1.4.9 Matériel**

##### **1.1.4.9.1 Automates**

Les automates terrain devront être de la marque Siemens.

Tous les équipements utilisés pour le système de GTC/régulation devront être bacnet avec un haut niveau de certification BTL (Bacnet Testing Laboratories) notamment pour la partie scheduling.

Les automates de régulation mis en place seront de marque/gamme homogènes avec ceux déjà en place. Les automates plug&play ne sont autorisés que pour les CTA décentralisées inférieures à 1000m3/h.

Les automates délocalisés communiqueront via le réseau IP UL à travers un VLAN GTC de site dédié. La structure du plan d'adressage sera uniforme sur les différents sites et est imposée par l'UL. Le plan d'adressage fera l'objet d'une validation préalable par l'UL.

Dans le cas où l'université doit mettre en place le réseau IP jusqu'aux locaux techniques, le titulaire transmettra les informations nécessaires à l'extension du réseau UL.

Le titulaire est tenu d'assurer des moyens provisoires le temps que les extensions réseau soient opérationnelles. Le titulaire communiquera toutes les données relatives aux systèmes (plans et schémas...)

L'UL se réservant la possibilité d'utiliser ces automates pour d'autres fonctionnalités, ils devront permettre la modularité nécessaire et avoir au minimum une réserve de 20% **d'E/S de disponibles**.

Les automates délocalisés communiquent via le réseau IP UL à travers un VLAN GTC de site dédié. La structure du plan d'adressage sera uniforme sur les différents sites et est imposée par l'UL.

Chaque local hébergeant des matériels devant être raccordés à l'infrastructure GTC sera équipé d'une prise RJ45 destinée à la connexion des équipements GTC du local sur le VLAN GTC de site. S'il n'y a qu'un seul équipement à raccorder dans le local celui-ci sera connecté directement sur la prise RJ45. Si le nombre d'équipement est supérieur à 1 il sera nécessaire d'installer un switch entre la prise installée et les équipements, dont la fourniture, l'administration, la supervision et la pose sera à la charge du titulaire. Le switch sera fixé dans une armoire électrique. L'évaluation de la place disponible est à la charge du titulaire, et celui-ci pourra prévoir la fourniture et pose d'une armoire de type mini baie si nécessaire.

Type de switch : switch type industriel fixé sur rail DIN, non manageable.

Le switch sera la propriété de l'UL.

La deuxième prise IP du Jace et des automates terrains ne peut être utiliser entant que switch réseau.

Aucune installation d'équipement wifi ne sera acceptée. Si un équipement inclus cette fonctionnalité, le wifi devra être désactivé.

##### **1.1.4.9.2 Réseau**

Chaque local hébergeant des matériels devant être raccordés à l'infrastructure GTC sera équipé d'une prise RJ45 destinée à la connexion des équipements GTC du local sur le VLAN GTC de site. S'il n'y a qu'un seul équipement à raccorder dans le local celui-ci sera connecté directement sur la prise RJ45. Si le nombre d'équipement est supérieur à 1 il sera nécessaire d'installer un switch entre la prise installée et les équipements.

Installation du switch : fixé dans une armoire électrique. Si impossible prévoir la pose d'une armoire (mini baie)

Type de switch : switch type industriel fixé sur rail DIN, non manageable

Le switch sera la propriété de l'UL

Le switch sera installé, administré et supervisé par le titulaire.

Le titulaire fournira et tiendra à jour la nomenclature des équipements du système de GTC/régulation pour tous les matériels connectés en ethernet ou non (voir trame donnée en annexe 16 au cahier des charges).

Aucune installation d'équipement wifi ne sera acceptée. Si un équipement inclus cette fonctionnalité, le wifi devra être désactivé.

Aucun équipement ne devra être connecté en CPL. (Seul les accès filaires sont acceptés)

Tous les réseaux GTC UL (sites, serveurs centraux...) sont inclus dans le réseau englobant 10.254.0.0/15. Pour ses besoins de télégestion, le prestataire devra mettre en œuvre tout mécanisme de translation d'adresse nécessaire à la connectivité IP du vlan GTC.

#### 1.1.4.9.3 Coffret

Dans chaque coffret seront re compris étiquetage, fourniture des schémas électriques, mise à jour de la nomenclature des câbles, fourniture et des fiches techniques.

Si le coffret est prévu en extérieur il sera étanche.

Chaque coffret aura une réserve de 30%.

Pour tous ces postes la dépose des anciens coffrets sera à la charge du prestataire.

#### 1.1.4.9.4 Appareils de mesure

Les automates gérant les boucles de régulation permettront l'optimisation des réglages avec une optimisation des relances et une gestion de la température de non chauffage. Les fonctions « optimisation » seront mise en place systématique (gestion en fonction de la température extérieure et gestion du démarrage en fonction de la température ambiante intérieure...). Au minimum, une sonde d'ambiance sera mise en place par circuit et par façade. Les salles gradinées ventilées (amphi par exemple) seront équipées d'une sonde couplée T°C/CO2 en partie basse et une seconde en partie haute.

##### 1.1.4.9.4.1 Sondes de température

Elles pourront être de type passif ou actif.

Les sondes, de type passif, seront dotées d'un élément de mesure NI1000, avec un temps de réaction très rapide. Le TITULAIRE devra être en mesure de pouvoir justifier que la caractéristique de la sonde choisie correspond à DIN 43760. De façon à assurer une

interchangeabilité dans le cadre de la maintenance, la valeur résistive des éléments NI1000 sera obligatoirement normalisée : soit 1000,0 ohms à 0°C et de 1617,8°C à 100°C. Le raccordement se fait avec 2 fils permutables non polarisés.

Les sondes de type actif fourniront un signal de mesure 0..10Vdc, 0..20mA ou 4..20mA. Le raccordement se fait en 2 ou en 3 fils.

Les sondes extérieures seront noyées dans une résine époxy destinée à assurer une protection supplémentaire contre les conditions agressives.

Les sondes d'ambiance seront placées dans les locaux à 1,5m du sol. De façon à refléter avec précision la température ambiante réelle, elles ne seront pas posées à proximité des ouvrants (porte) et sur des murs dont la température de surface est influencée par des conditions extérieures au local, tel que mur extérieur. Les boîtiers des sondes d'ambiance mesurant une température à rayonnement seront équipés d'un hémisphère noir. Ces sondes sont communément appelées : « à boule noire ».

Les sondes de mesure d'air placées dans les gaines ou dans les groupes seront montées de telle façon qu'elles ne soient pas influencées par le rayonnement des batteries.

Les sondes de mesure d'eau seront placées dans un doigt de gant. Pour un usage sur les circuits d'eau chaude sanitaire, d'eau de bassin et d'eau non traitées, les doigts de gant seront en acier inoxydable. Pour certaines tuyauteries, telles que de petit diamètre ou matières synthétiques, la sonde pourra être de type à contact.

#### *1.1.4.9.4.2 Sondes d'humidité relative.*

Elles seront de type actif, alimentées en 24V~ et délivrant un signal de mesure de 0 à 10 Vdc linéaire pour une variation de 0 à 100% Hr. Le capteur sera un senseur capacitif rapide. Il sera étalonné d'usine.

Pour certaines applications, le boîtier d'ambiance ou de gaine sera disponible avec un senseur de température NI1000.

#### *1.1.4.9.4.3 Sondes de pression différentielle.*

Elles seront de type actif, alimentées en 24V~ et délivrant un signal de mesure de 0 à 10 Vdc linéaire pour une variation de 0 à 100% de la plage adéquate.

Pour un usage en air ambiant ou dans un flux d'air (gaine, CTA) le capteur de pression statique sera de préférence un système à double membrane sur base capacitive ou éventuellement un système à barreau de flexion céramique. Si le besoin est exprimé dans le descriptif le boîtier sera équipé d'un afficheur LCD avec indication en Pascal.

Pour un usage avec des liquides, des gaz et des vapeurs le capteur de pression sera un système à soufflet et à capteur inductif de déplacement.

Les capteurs seront étalonnés d'usine.

#### *1.1.4.9.4.4 Sondes de CO2 (dioxyde de carbone).*

Elles seront de type actif, alimentées en 24V~ et délivrant un signal de mesure de 0 à 10 Vdc linéaire pour une variation de 0 à 2000 ppm. Le capteur sera un système spectroscopique à

infrarouge (ndir). Il permettra de mesurer le taux d'occupation dans les pièces et d'adapter ainsi le taux d'air neuf introduit en vue de réaliser des économies d'énergie.

La concentration en CO<sub>2</sub> est une indication de valeur de l'air d'expiration des occupants. L'usage de cette sonde sera adapté aux bureaux, aux salles de réunion et de spectacle.

#### **1.1.4.9.5 Appareils de détection « tout ou rien »**

##### *1.1.4.9.5.1 Thermostat (air)*

Les thermostats d'ambiance auront un indice de protection minimum IP30 (EN 60529), ils seront de classe II. Le contact pourra tenir une charge de 10 A (3) sous 250V ~. Si le besoin est exprimé, le potentiomètre de consigne sera caché à l'intérieur du boîtier. Le point de consigne sera réglable de -5°C à +15°C.

Les thermostats placés en gaine d'air auront un indice de protection minimum IP40 (EN 60529). Le contact pourra tenir une charge de 10 A (2.6) sous 250V ~. Lorsqu'ils seront utilisés en détection de surchauffe (incendie) ils seront à réarmement manuel et à réglage caché.

Les thermostats utilisés en sécurité antigel des batteries à eau de petite surface seront à capillaire, d'une longueur de 3 ou de 6 mètres, avec sensibilité sur toute la longueur. Ils seront à réarmement automatique, le capillaire couvrira toute la surface de la batterie, en aval du sens de l'air. L'asservissement électrique permettra en cas de défaut de fermer le volet d'air, d'arrêter la ventilation, d'ouvrir impérativement la vanne à 100%. Une sécurité intrinsèque coupera le contact s'il y a une détérioration du capillaire.

Les thermostats utilisés en sécurité antigel des batteries à eau de grande surface seront séquentiels, avec un capteur actif d'une longueur adaptée (2 à 6 mètres). Ils rempliront leur tâche à l'aide de 3 fonctions indépendantes :

- Mesure de la température
- Pré ouverture régulée et prioritaire de la vanne de la batterie à eau chaude pour anticiper le risque de gel (signal 0..10V)
- Fermeture du volet d'air neuf et arrêt impératif de la ventilation, via un contact de relais.

Une fonction de sécurité se mettra en œuvre (signal 10V) en cas de détérioration du capillaire.

##### *1.1.4.9.5.2 Thermostats (liquide).*

D'un indice de protection minimum IP40 (EN 60529), ils seront équipés d'un doigt de gant en cuivre PN10. Le contact pourra tenir une charge de 10 A (2.6) sous 250V ~.

Les thermostats de réglage auront un bouton d'ajustage externe de la consigne. Les thermostats limiteurs de température de sécurité (STB) correspondront à la norme DIN 3440, sécurité intrinsèque, avec verrouillage.

Les plongeurs des aquastats placés sur les circuits d'eau chaude sanitaire, d'eau de bassin et d'eau non traitées seront en acier inoxydable.

#### *1.1.4.9.5.3 Hygrostats.*

Les hygrostats d'ambiance auront un indice de protection minimum IP30 (EN 60529), ils seront de classe II. Le contact pourra tenir une charge de 5 A (3) sous 250V ~.

Les hygrostats placés en ambiance seront posés à 1,5 m du sol.

Les hygrostats placés en gaine d'air auront un indice de protection minimum IP40 (EN 60529). Le contact pourra tenir une charge de 5 A (2.6) sous 250V ~.

#### *1.1.4.9.5.4 Pressostats (air).*

Les pressostats de détection d'encrassement des filtres et de présence de débit seront de type « à membrane ». Ils seront à réarmement automatique. L'indice de protection du boîtier sera IP54.

Pour la détection d'une présence de débit, les prises de pression seront faites en amont et en aval d'un élément dont la caractéristique de perte de charge est connue (ex : batterie dans une centrale de traitement d'air).

#### *1.1.4.9.5.5 Pressostats (liquide).*

Ils seront conformes aux directives européennes relatives aux équipements de pression 97/23/EG, (module D) cat.IV. Ils posséderont un bouton d'ajustage plombable du point de commutation inférieur à l'échelle. L'indice de protection du boîtier sera IP65 minimum (EN 60529). Le contact pourra tenir une charge de 10 A (4) sous 250V ~.

#### *1.1.4.9.5.6 Détecteurs de fumée.*

Le produit sera adapté pour les centrales de traitement d'air d'un débit supérieur à 10.000 m<sup>3</sup>/h. Le réarmement sera automatique en cas de coupure de courant et il sera manuel en cas de détection de fumée ce qui permettra de ne pas avoir la nécessité d'une batterie de secours. Le capteur sera un senseur capacitif rapide. L'indice de protection sera IP330 minimum.

Le TITULAIRE fournira le certificat NF-SSI attestant la conformité de l'appareil en tant que système de sécurité incendie.

### **1.1.4.9.6 Appareils de positionnement**

Tous les retours de marche des appareils de positionnement seront remontés à la GTC.

#### *1.1.4.9.6.1 Moteurs de vanne, hors batteries terminales.*

Les moteurs seront alimentés en 24V~ et seront pilotés par un signal progressif 0...10Vdc. Ils auront un temps de positionnement adapté à l'utilisation des vannes. Le boîtier aura un indice de protection minimum IP54 selon la norme EN 60529, sa classe de protection sera III, selon EN 60730.

Les moteurs seront obligatoirement de type auto adaptatifs. La longueur de course du moteur se réglera automatiquement sur celle de la tige du corps lors de la première mise sous tension. Le montage du moteur sur le corps de la vanne sera exempt de réglage mécanique. Par construction, l'ensemble sera rigide et ne nécessitera pas d'entretien.

Les moteurs des vannes des circuits plancher chauffant, des échangeurs d'eau chaude sanitaire et des échangeurs d'eau de bassin (piscines) seront à fermeture automatique par manque de tension. Si le besoin est exprimé dans le descriptif les moteurs de vanne des batteries à eau chaude des centrales d'air seront à ouverture automatique par manque de tension.

Une dérogation manuelle et un indicateur de position bien visible permettront une mise en œuvre et un service de maintenance rapides. La dérogation manuelle se fera par débrayage. Le maintien de la position manuelle ne nécessitera pas une intervention sur le raccordement électrique du moteur (proscrit).

#### *1.1.4.9.6.2 Moteurs de vanne des batteries terminales et des zonings.*

Ils seront adaptés pour un usage avec des appareils distribuant l'énergie localement : convecteurs, ventilo-convecteurs, cassettes, éjecto-convecteurs, poutres statiques, batteries terminales en gaine d'air, zones de chauffage.

Les moteurs seront de type thermique, alimentés en 24V~. Le mode de réglage progressif sera adapté au signal délivré par le régulateur terminal : chrono proportionnel ou commande continue 0...10V avec sélection de la course et du sens d'action. Le raccordement électrique sera fait sur un connecteur de façon à pouvoir être effectué séparément. Ainsi, le branchement ou le remplacement ne nécessiteront pas l'intervention d'un technicien. Si nécessité de transmission de l'information de positionnement, le connecteur pourra être choisi avec un contact auxiliaire intégré (NF et NO).

La force de poussée sera de 125N minimum, la course sera de 4,5 mm. Le moteur disposera d'une compensation automatique de la côte de fermeture et d'une précontrainte suffisante pour garantir l'étanchéité de la vanne. Le montage sur le corps sera à baïonnette pour un montage rapide et sans effort.

Suivant les contraintes liées à l'utilisation, le moteur sera sélectionné en NO (normalement ouvert) ou en NF (normalement fermé). La poussée mécanique qui actionnera le positionnement en cas de panne de courant sera réalisée par un ressort de rappel.

Le boîtier aura un indice de protection minimum IP54 selon la norme EN 60529, l'élément de dilatation sera encapsulé et protégé contre l'humidité. Grâce à cette haute classe de protection le montage tête en bas sera ainsi permis sans accessoire.

Un indicateur de position perceptible au toucher et à l'œil est exigé. Quels que soient le montage et l'accessibilité de la vanne, la mise en œuvre et les opérations de maintenance seront facilitées.

Les moteurs seront équipés d'une protection anti-démontage lorsqu'ils seront accessibles par les usagers dans les locaux recevant du public.

Lorsque la version à réglage manuel sera demandée, la vanne restera ouverte quelle que soit la présence d'un signal de régulation.

#### *1.1.4.9.6.3 Moteurs de registre d'air.*

Les moteurs seront alimentés en 24V~ et seront pilotés par un signal progressif 0...10V. Le boîtier aura un indice de protection minimum IP54 selon la norme EN 60529, sa classe de protection sera III, selon EN 60730.

De type rotatif, ils seront sélectionnés en fonction de la surface du registre et de la vitesse de l'air. Pour la régulation des registres d'air extérieur, ils seront munis d'un ressort de rappel activé par manque de tension (fermeture impérative).

Une dérogation manuelle et un indicateur de position bien visible permettront une mise en œuvre et un service de maintenance rapides. La dérogation manuelle se fera par débrayage. Le maintien de la position manuelle ne nécessitera pas une intervention sur le raccordement électrique du moteur.

#### *1.1.4.9.6.4 Variateurs de puissance électrique.*

Également appelé « vanne de courant », ce dispositif sera piloté par un signal 0...10Vdc et sera doté de 2 triacs pour les utilisations avec des batteries électriques et de 3 triacs pour les utilisations avec des convecteurs électriques. Il est conçu pour moduler la puissance en mode chrono proportionnel. Il sera monté en armoire et son indice de protection sera IP20.

#### *1.1.4.9.6.5 Variateurs de fréquence.*

Les variateurs de fréquence permettent d'entraîner les moteurs asynchrones triphasés. Ils seront équipés d'une entrée analogique 0-10 V étalonnée entre 25 Hz et 50 Hz (fréquence maxi à définir), permettant de garantir un minimum de ventilation au moteur.

Les variateurs seront équipés en standard d'un clavier équipé de contacts marche/arrêt, ainsi que d'un potentiomètre, permettant de le piloter facilement manuellement lors des interventions de maintenance et d'essais).

Le Filtre CEM sera intégré en standard ; le variateur sera relié au moteur par du câble blindé (le blindage devra être uniquement raccordé côté Terre du variateur). Au-delà de 50 mètres de câbles, il faudra prévoir une self moteur.

Le variateur doit être paramétré avec redémarrage à la volée en cas de micro-coupures (autorisées jusqu'à 25 secondes), ainsi que permettre d'augmenter la fréquence de découpage jusqu'à 12 KHz pour diminuer les bruits de sifflement moteurs.

La rampe de décélération devra être suffisamment longue pour freiner l'inertie du moteur, et la commande arrêt sera activée en roue libre en ventilation.

Si le moteur est équipé d'une sonde PTC ou PTO/PTF (thermistance ou ipso), celle-ci sera directement raccordée et contrôlée sur le bornier de commande du variateur.

L'indice de protection du variateur sera IP20 pour un montage en armoire ventilée, IP21 pour montage en local technique propre & sec et IP54 pour montage en ambiance humide.

### **1.1.4.9.7 Appareils de commande « tout ou rien »**

#### *1.1.4.9.7.1 Moteurs de vanne.*

Les moteurs seront alimentés en 24V~ et seront à commande 2 points ou 3 points. Le boîtier aura un indice de protection minimum IP54 selon la norme EN 60529.

Une dérogation manuelle et un indicateur de position bien visible permettront une mise en œuvre et un service de maintenance rapides.

Pour l'usage avec des vannes d'isolement, ils seront équipés de 2 contacts auxiliaires inverseurs admettant une charge de 10 (2) A 250V~

#### *1.1.4.9.7.2 Moteurs de registre.*

Les moteurs seront alimentés en 24V~ et seront à commande 2 points ou 3 points. Le boîtier aura un indice de protection minimum IP54 selon la norme EN 60529.

De type rotatif, ils seront sélectionnés en fonction de la surface du registre et de la vitesse de l'air. Une dérogation manuelle et un indicateur de position bien visible permettront une mise en œuvre et un service de maintenance rapides.

Pour la commande des registres d'air neuf, et de confinement ils seront à action tout ou rien avec retour à zéro mécanique par manque de courant. Ils seront équipés de contacts « fin de course » qui permettront d'asservir le ventilateur à l'ouverture constatée du volet.

### **1.1.4.9.8 Corps de vanne**

#### *1.1.4.9.8.1 Corps à soupape.*

Ce type de corps sera utilisé principalement en vanne de réglage dans les circuits fermés pour les échangeurs de chaleur ou de refroidissement, dans les installations de froid ou de chaud. Les axes, sièges et soupapes seront en acier CrNi. Le rapport de réglage Kvs/Kvr sera supérieur à 100.

➤ La vanne 2 voies ou 3 voies d'un diamètre égal ou inférieur à DN50 sera filetée, en fonte de laiton exempte de zinc, PN16. Elle aura une caractéristique exponentielle, ajustable si nécessaire en caractéristique linéaire ou quadratique avec l'utilisation d'un moteur adéquat. Le taux de fuite accepté sur la voie de réglage (3 voies) sera inférieur à 0,05% du Kvs (débit nominal)

➤ La vanne 2 voies ou 3 voies d'un diamètre égal ou supérieur à DN65 sera à raccords à brides selon EN 1092-2, PN16/10. Le corps sera en fonte grise et aura une caractéristique exponentielle. Si nécessaire elle sera ajustable en caractéristique linéaire ou quadratique avec l'utilisation d'un moteur adéquat. Le taux de fuite accepté sur la voie de réglage (3 voies) sera inférieur à 0,05% du Kvs (débit nominal)

#### *1.1.4.9.8.2 Corps à boule.*

Pour être accepté jusqu'au DN50 dans les mêmes domaines d'application que le corps à soupape, ce type de vanne à 2 voies et à 3 voies devra disposer de toutes les fonctions requises, telle que courbe à caractéristique exponentielle directement intégrée dans la bille, rapport de réglage supérieur ou égal à 500 :1, fuite inférieure à 0,002% du kvs et débit silencieux. Le corps de vanne sera en fonte de laiton exempte de zinc.

#### *1.1.4.9.8.3 Corps à papillon.*

Ce corps de vanne sera utilisé exclusivement comme vanne d'arrêt ou d'isolement. Le corps sera en fonte PN16, le papillon sera en acier inox. La courbe sera à caractéristique linéaire.

Une manchette en caoutchouc éthylène-propylène garantira une excellente étanchéité. Le taux de fuite accepté sera inférieur à 0,002% du Kvs.

#### *1.1.4.9.8.4 Corps à soupape pour les batteries terminales et le zoning.*

Le domaine d'application est la régulation de zones de chauffage et d'appareils terminaux de traitement d'air, en association avec les moteurs thermiques appropriés.

Suivant les spécifications, les corps seront à 2 voies ou à 3 voies. En version 3 voies, le corps permettra indifféremment un montage en vanne de mélange ou en vanne de répartition. La caractéristique sera exponentielle sur la voie de réglage et linéaire sur la voie de mélange (en 3 voies).

Le taux de fuite accepté sur la voie de réglage sera inférieur à 0,01% du Kvs (débit nominal). Le rapport de réglage Kvs/Kvr sera supérieur à 100.

Le corps sera en fonte de laiton, nickelé, PN16. Disponible du DN10 au DN20, il sera fileté à l'extérieur selon ISO 228/1 classe B (raccords à visser).

Avant la réalisation des réseaux de gaines, le TITULAIRE soumettra ses plans pour accord à l'Ingénieur conseil et à l'Architecte.

Les piquages et dérivation sur les conduits seront réalisés avec le plus grand soin.

#### **1.1.4.9.9 Câblages**

Tous les cheminements de câbles se fera sous goulottes, tubes IRO, ou chemin de câbles.

En particulier seront prévus :

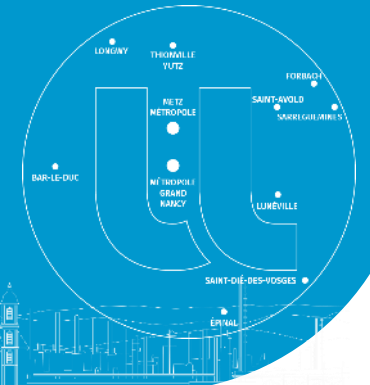
- Liaison filaire entre télétransmetteur et automate d'administration ;
- Tirage du câble entre la centrale intrusion et la carte de l'automate du Poste D-E.

L'installation des éventuelles prises de courant sera prise en charge par le titulaire.

# Présentation imagerie GTC UL

# Direction du patrimoine immobilier de l'université de Lorraine

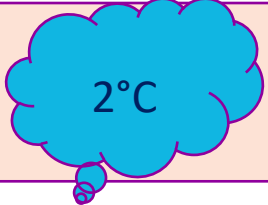
01/2025



### Summary Properties

11 Objects

Property	Value	
Station Name	UL_ISGMP_SAULCY_METZ	
Host	/10.254.3.220	
Host Model	TITAN	
Host Model Version		
Host Product	JACE-8000	
Host Id	Qnx-TITAN-001E-4B50-9C54-78F9	
Niagara Version	4.13.0.186	
Java Version	OpenJDK Client VM 25.372-b07	
OS Version	aarch32 QNX 7.0.X	
Locale	fr	




2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

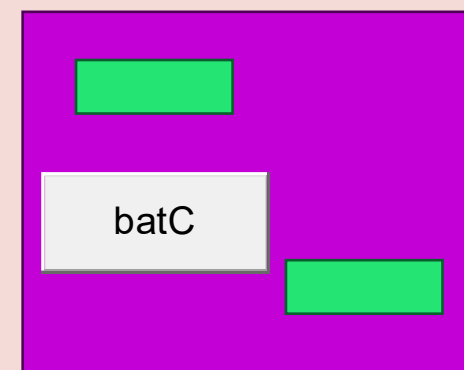
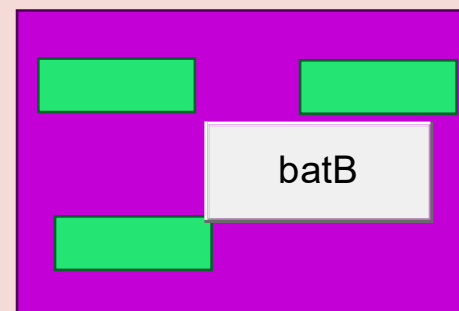
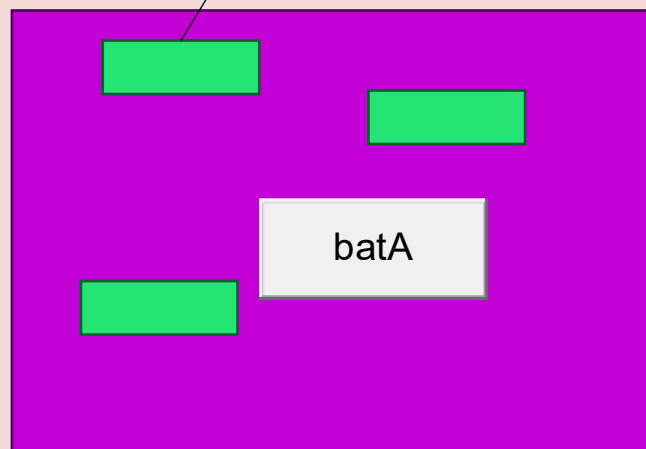
Compteurs

Confort

Elec

Vue satellite du site avec les différents bâtiments  
Sonde de température

Sonde température et co2



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Sous-sol

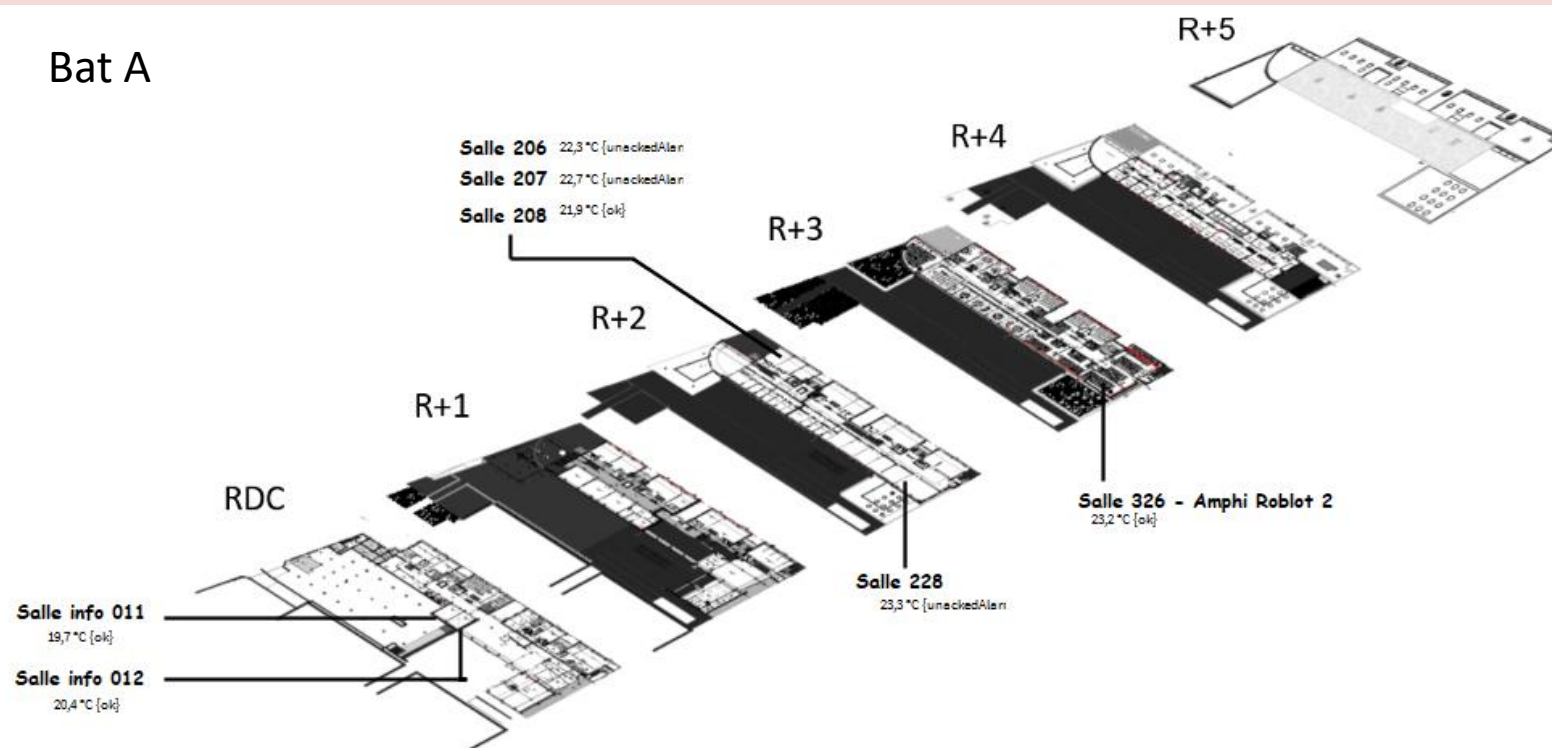
RDC

R+1

R+2

R+3

Bat A



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



EXEMPLE CTA 1, 2, 3, 4

Sous-sol

RDC

R+1

R+2

R+3

chauffage

Ventilation

Compteurs

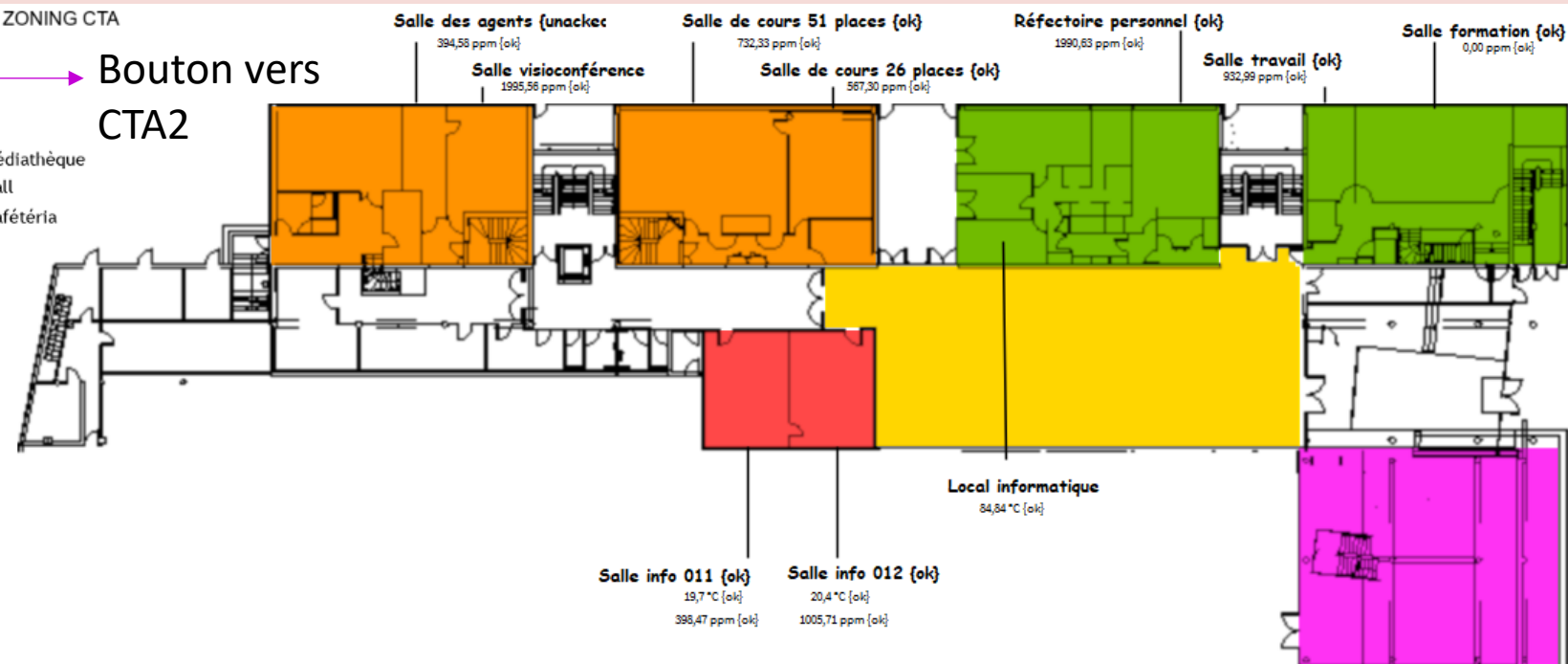
Confort

Elec

LEGENDE ZONING CTA

- CTA 1
- CTA 2
- CTA 3
- CTA 4
- CTA Médiathèque
- CTA Hall
- CTA Cafétéria

Bouton vers  
CTA2



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

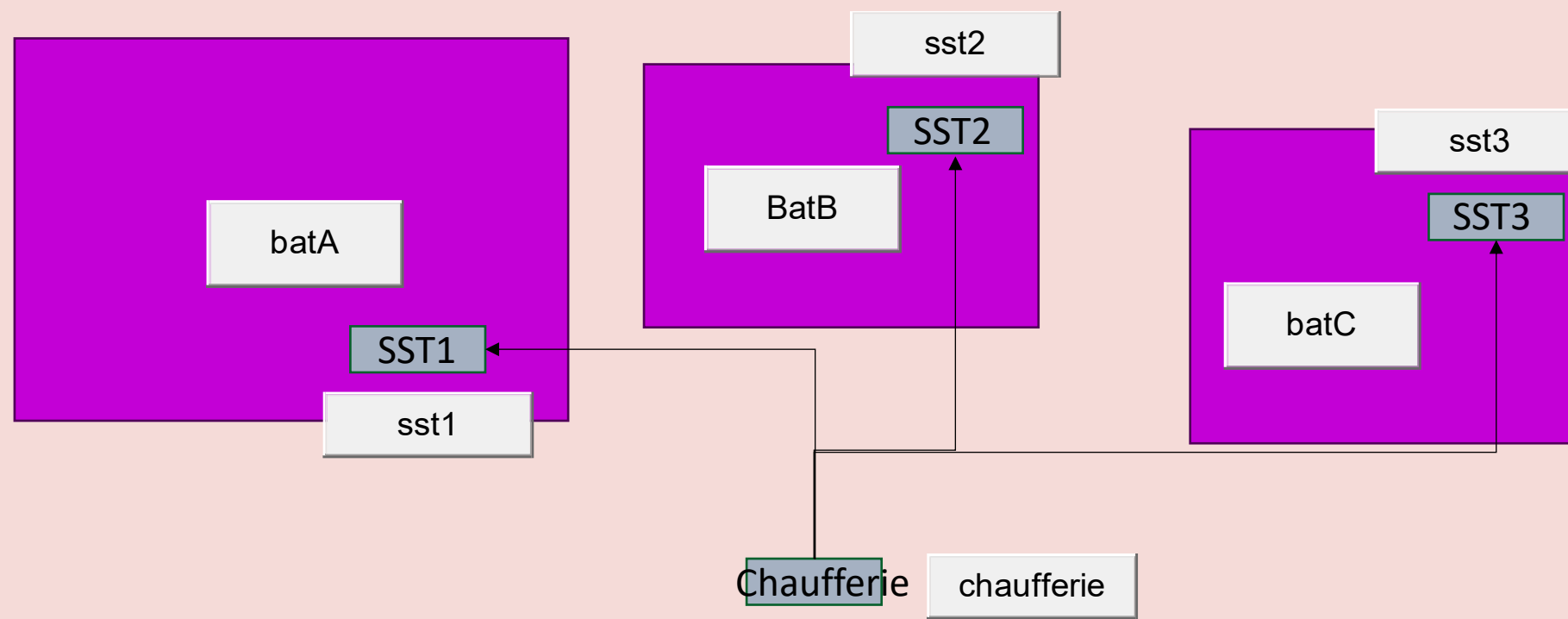
Elec

Vue satellite du site avec les différents bâtiments

Très bon exemple station FST ph2

Emplacement des sous stations sur la vue satellite + ajouté archi réseau hydraulique

Lien vers bâtiments et possibilité de lien vers sous station directement



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Sous-sol

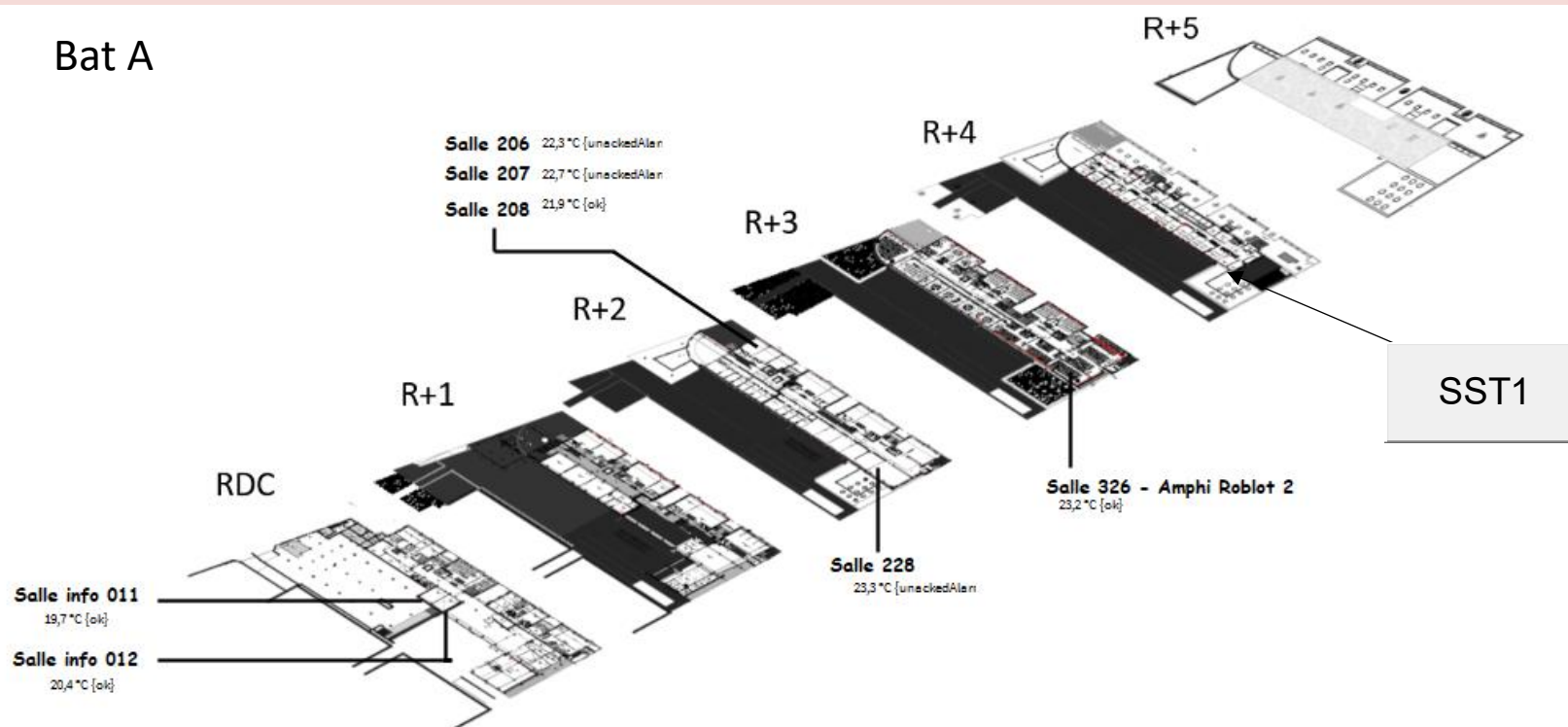
RDC

R+1

R+2

R+3

Bat A



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Sous-sol

RDC

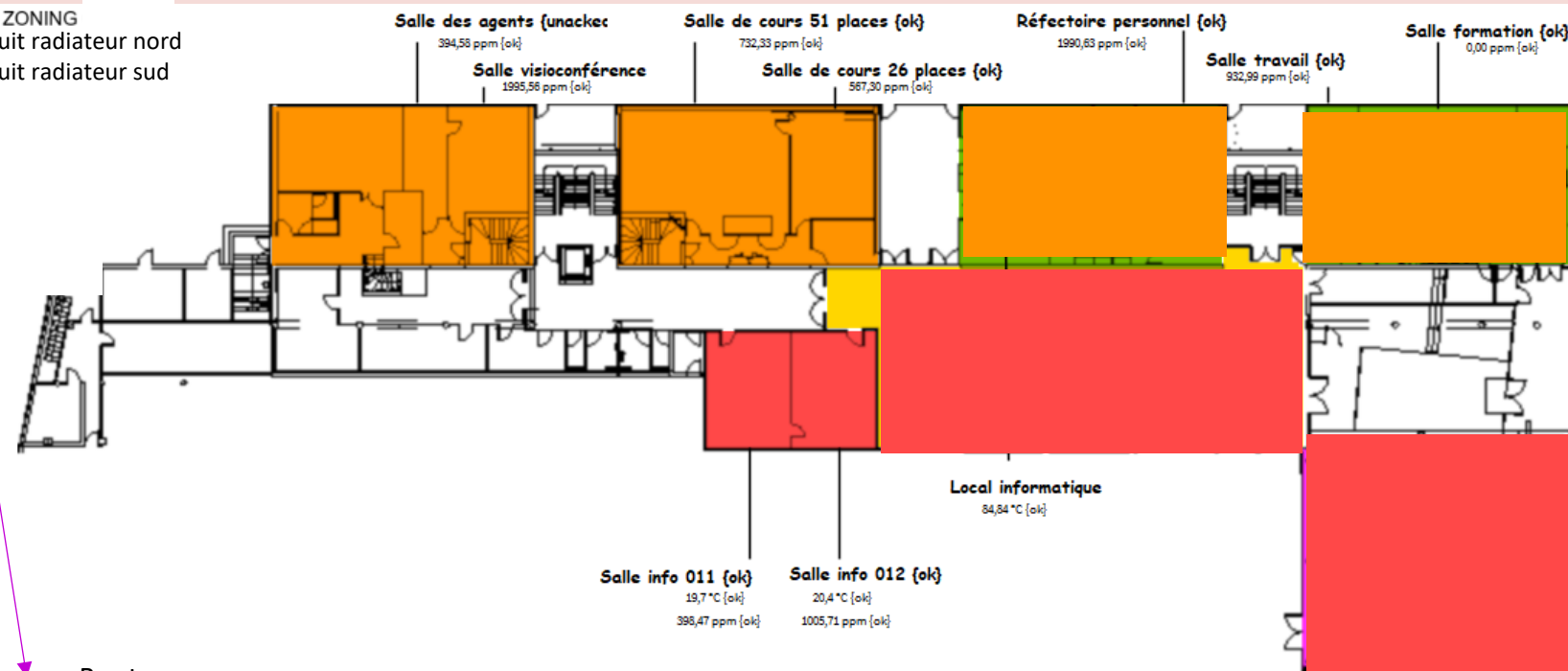
R+1

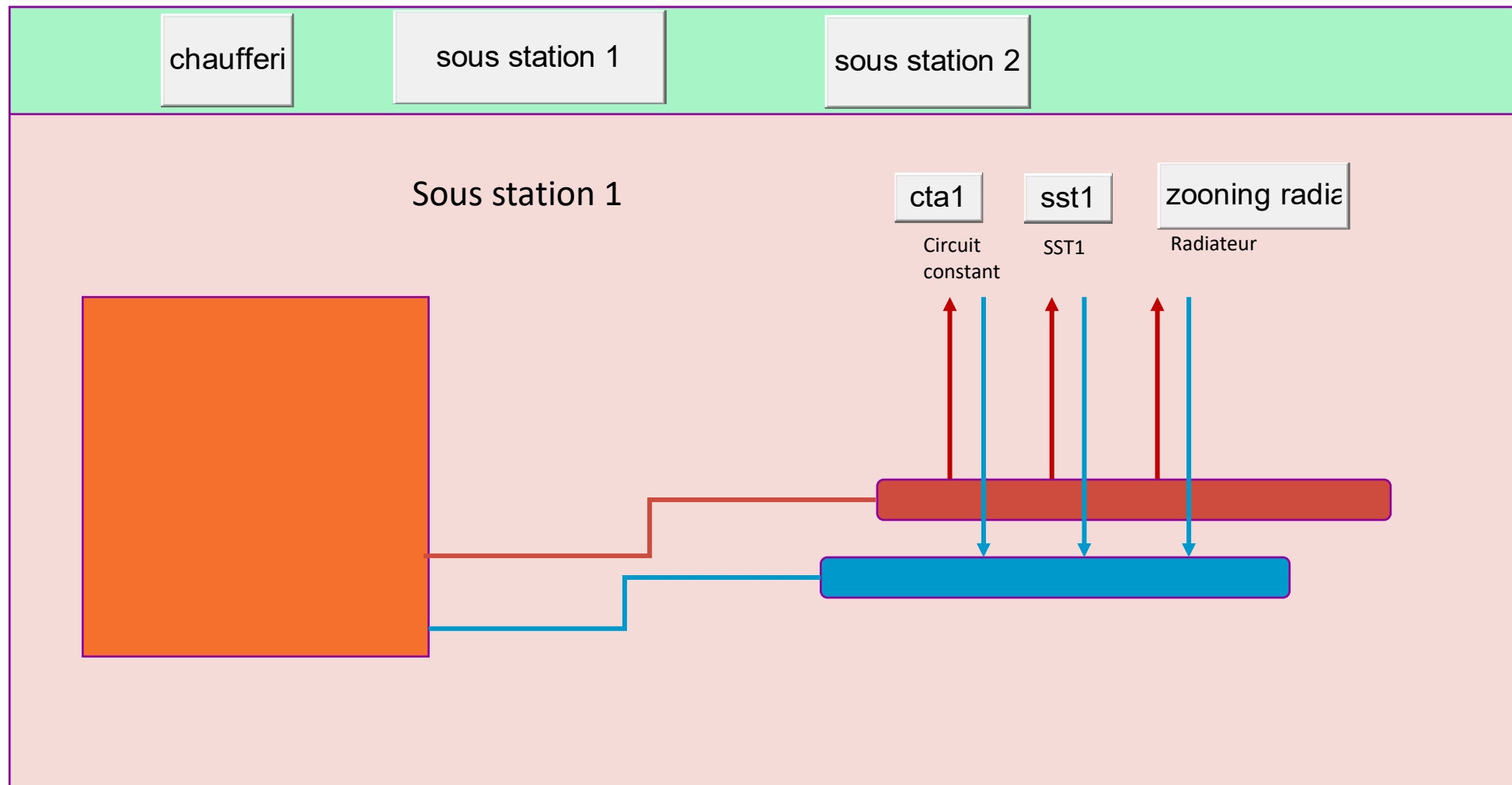
R+2

R+3

## LEGENDE ZONING

- Circuit radiateur nord
- Circuit radiateur sud

Boutons vers sous  
station



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Vue satellite du site avec les différents bâtiments  
Ex GTC FST phase 2

batA

batB

batC

2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Sous-sol

RDC

R+1

R+2

R+3

Bat A

compteur3

R+5

compteur1

R+4

R+3

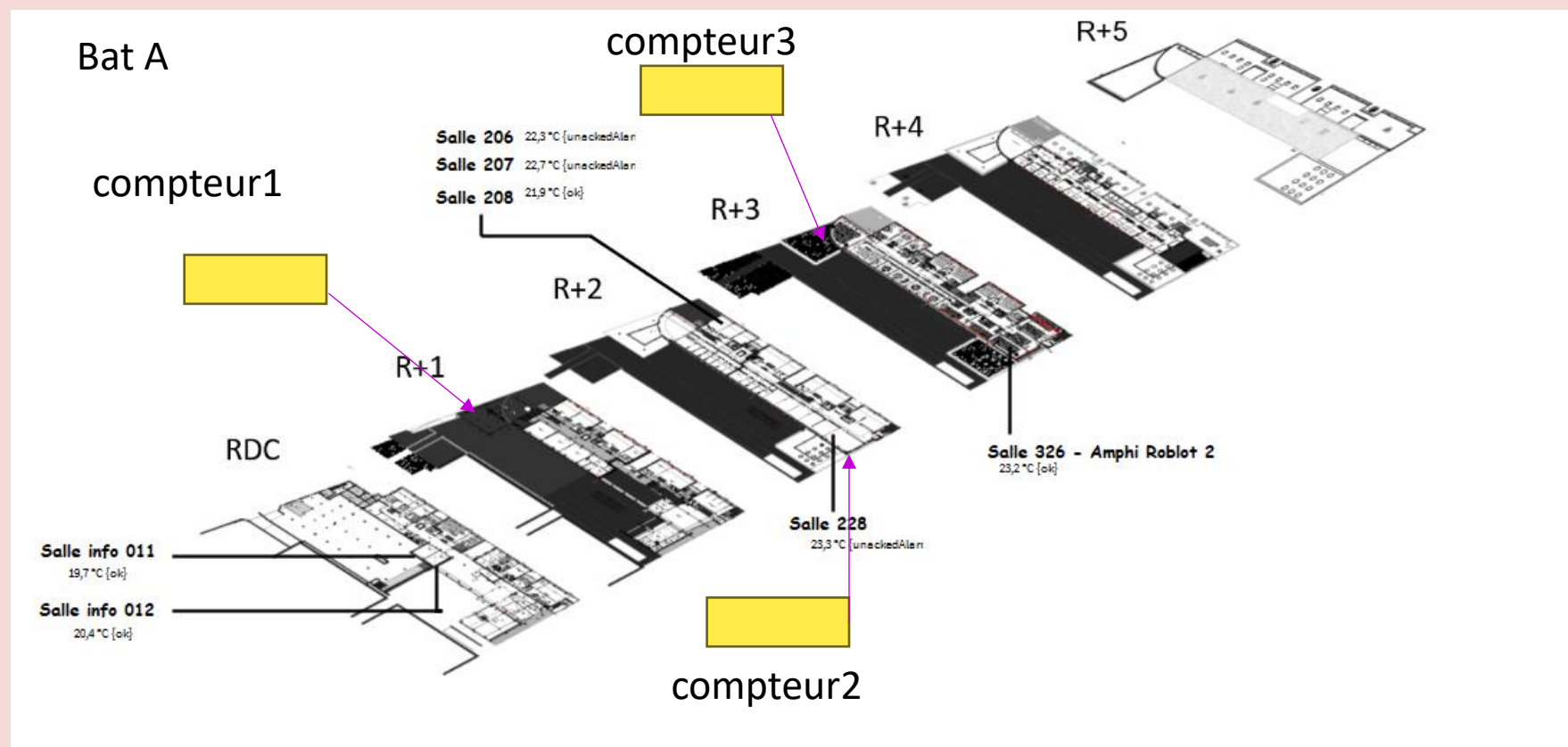
R+2

R+1

RDC

Salle info 011  
19,7°C [ok]Salle info 012  
20,4°C [ok]Salle 206 22,3°C [uneckedAlan]  
Salle 207 22,7°C [uneckedAlan]  
Salle 208 21,9°C [ok]Salle 326 - Amphi Roblot 2  
23,2°C [ok]Salle 228  
23,3°C [uneckedAlan]

compteur2



2°C

Alarmes

historique

Plan de comptage



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Sous-sol

RDC

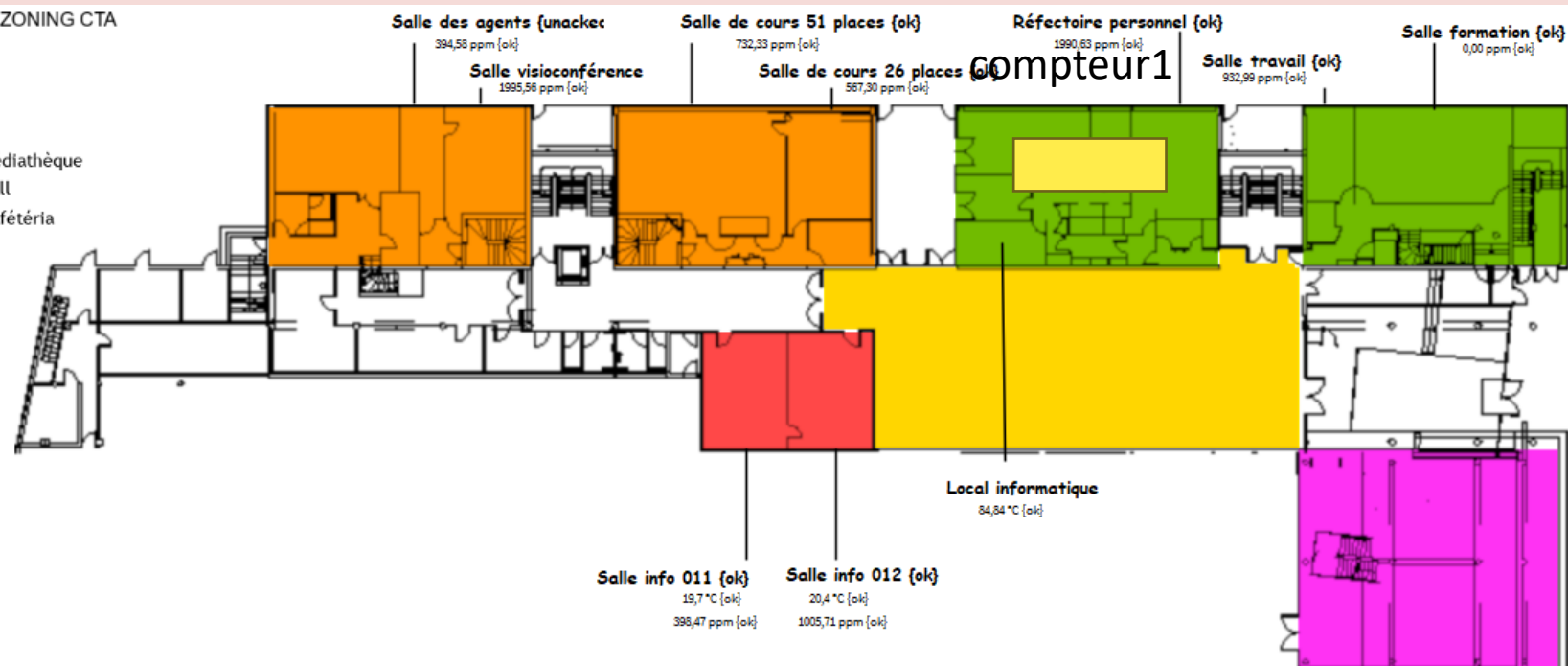
R+1

R+2

R+3

LEGENDE ZONING CTA

- CTA 1
- CTA 2
- CTA 3
- CTA 4
- CTA Médiathèque
- CTA Hall
- CTA Cafétéria



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



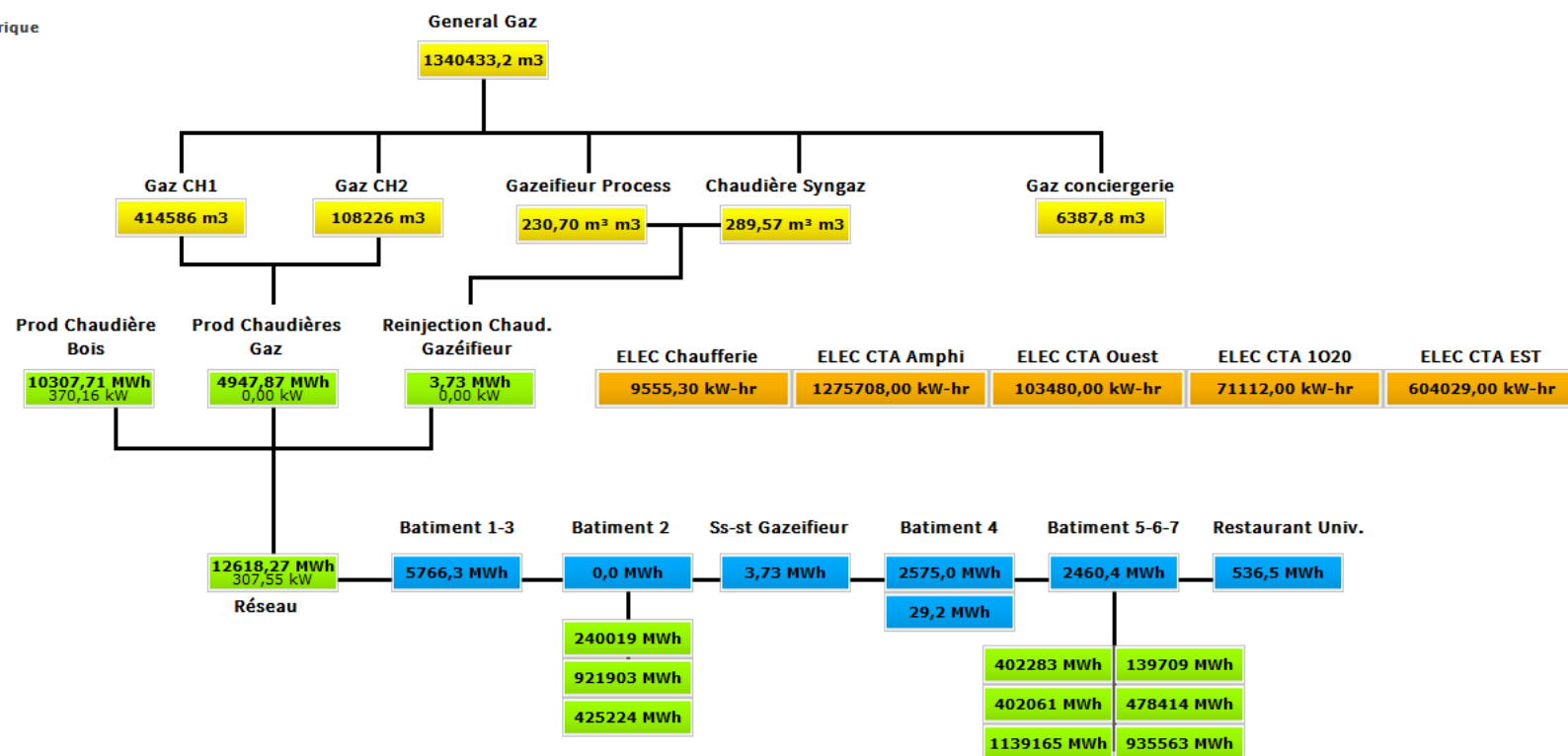
chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

☒ Affichage Historique


2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

Vue satellite du site avec les différents bâtiments

batA

BatB

batC

2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

sous sol

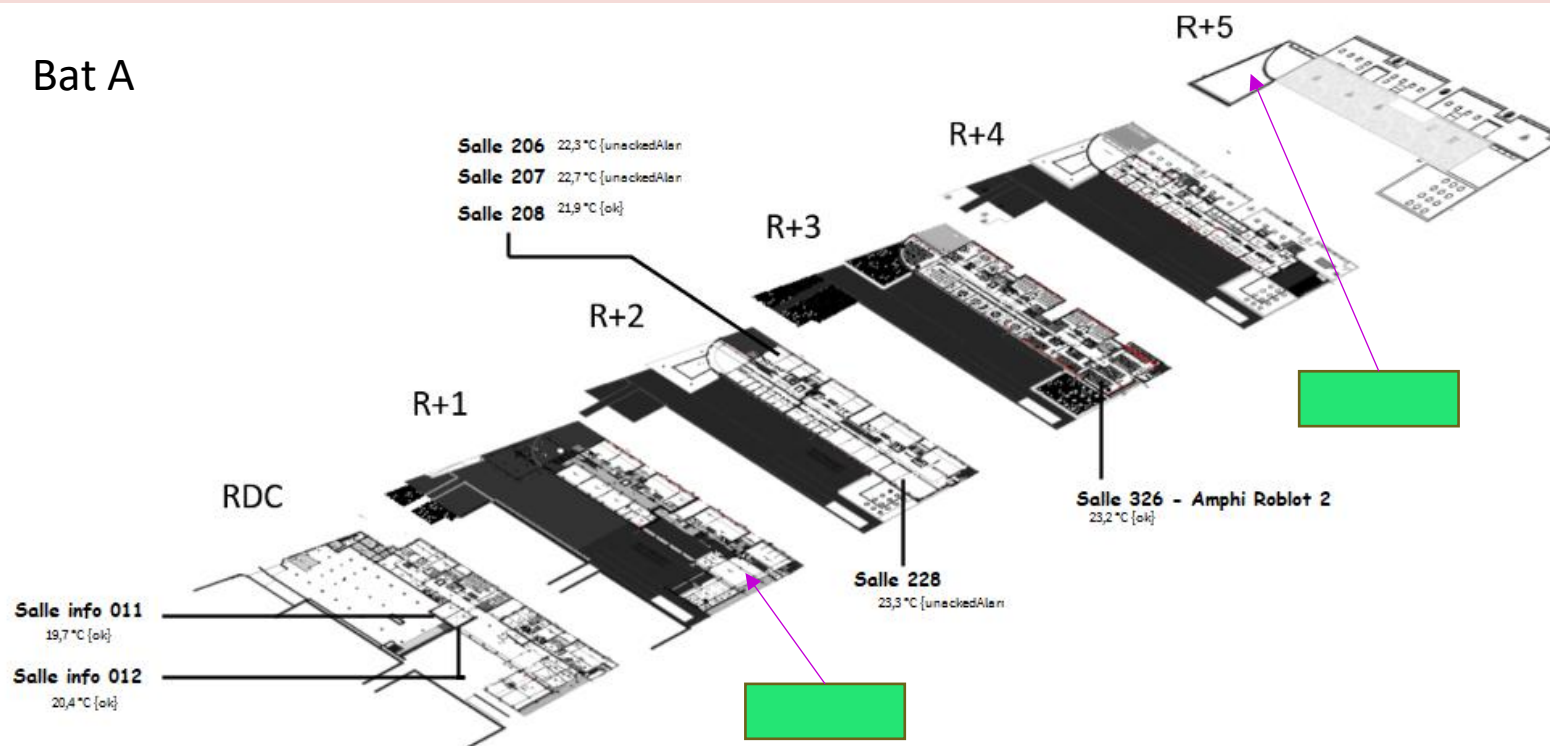
RDC

R1

R2

R3

Bat A



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

sous sol

RDC

R1

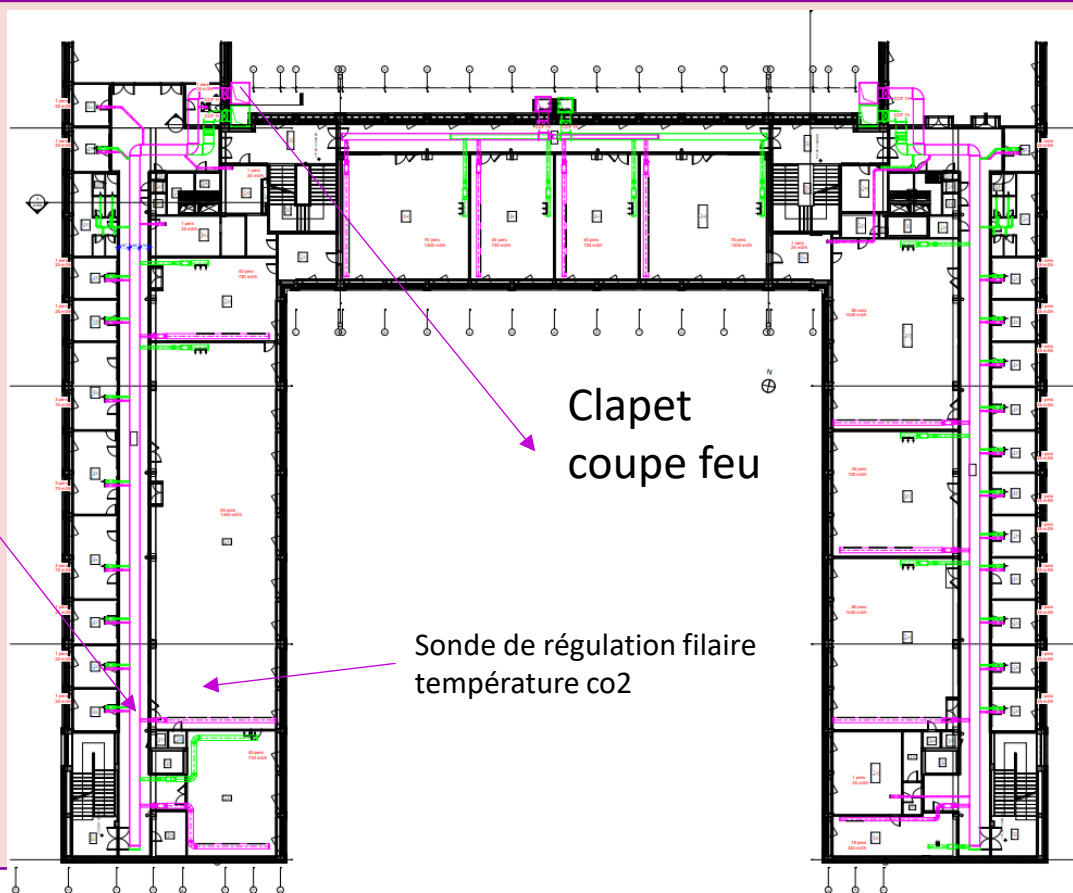
R2

R3

Ouverture  
registre  
soufflage x%

Clapet  
coupe feu

Sonde de régulation filaire  
température co2



2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

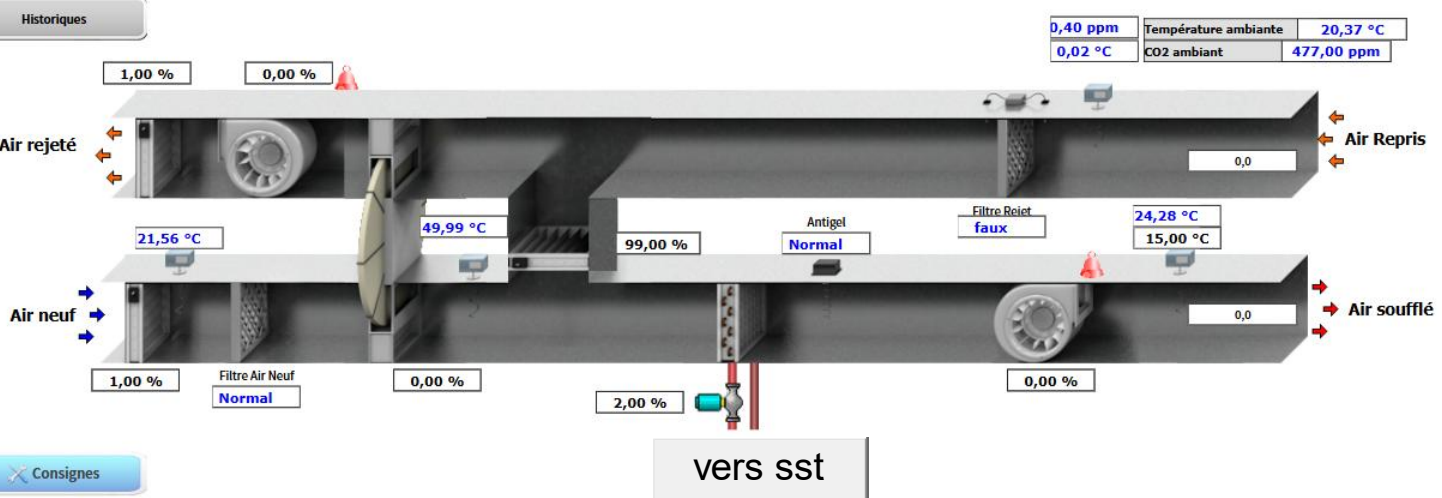
CTA1

CTA2

CTA3

CT4

CT5



Gestion Horaire



ADE

Set



Local

T°C ambiance	20,37 °C
T°C Reprise	0,02 °C
Consigne T°C ambiance occup.	19,00 °C
Consigne T°C ambiance inocc.	16,00 °C

CO2 reprise	0,40 ppm
CO2 ambiance	77,00 ppm
Consigne CO2 ambiance	1000,00 ppm

Mode Ete - Hiver	Hiver
Autorisation de Chauffage	Inactive
Etat Programme Horaire	Normal
Position Auto / Manu	false
Synthèse défaut	Défaut

consigne

2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs

Au  
Log

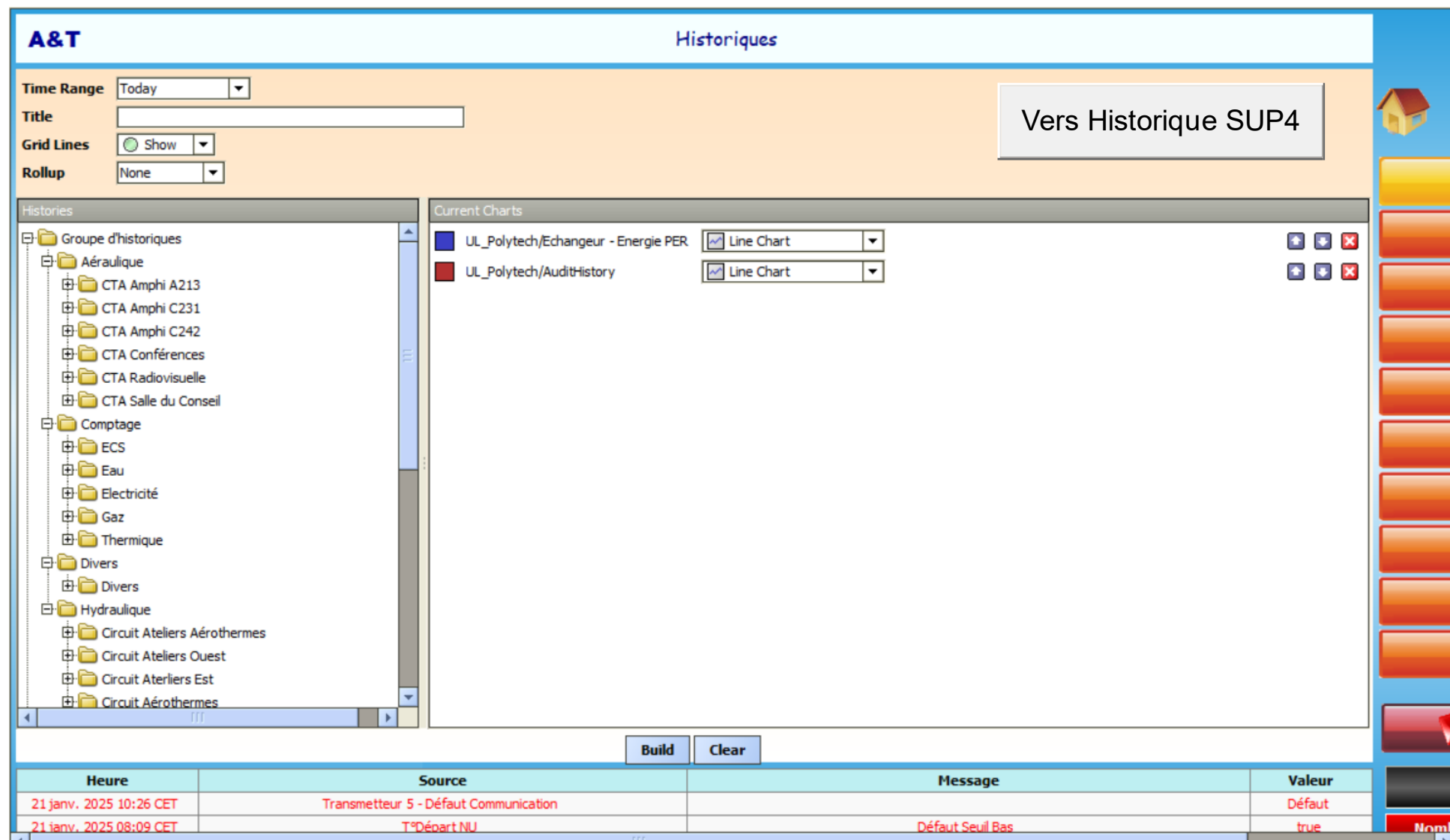
chauffage

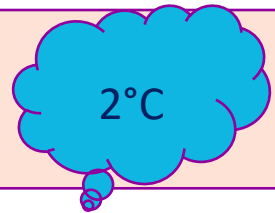
Ventilation

Compteurs

Confort

Elec





Alarmes

historique

Architecture compteurs



chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec

- Criticité 1
- Criticité 2
- Criticité 3

2°C

Alarmes

historique

Architecture compteurs



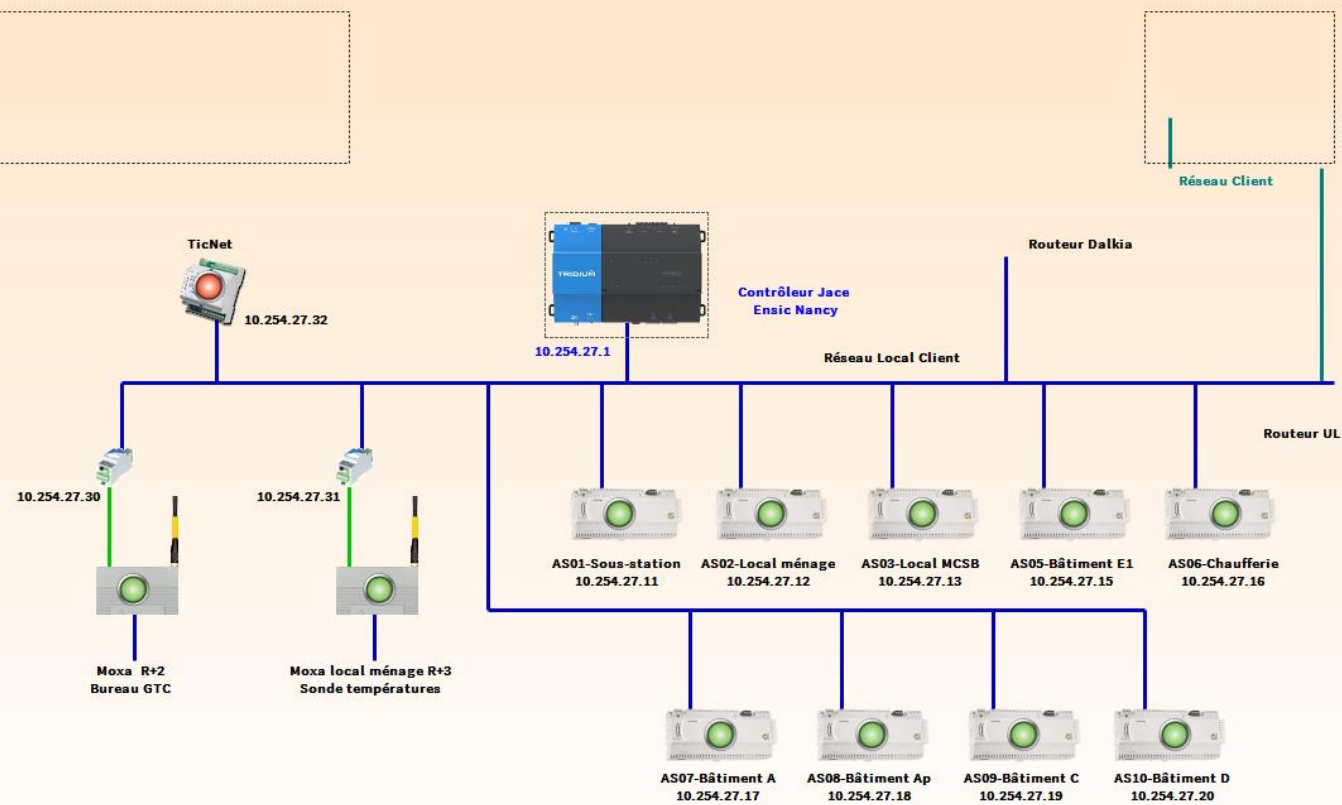
chauffage

Ventilation

Compteurs

Confort

Elec



Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
<b>1.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE</b>				
<b>1)</b>	<b>INSTALLATIONS DE CHANTIER</b>				
	Installations de chantier suivant CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 1.1</b>				
<b>2)</b>	<b>SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX</b>				
	Sujetions liées aux travaux selon CCTP suivant CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 1.2</b>				
<b>3)</b>	<b>PERCEMENTS</b>				
	Percements selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 1.3</b>				- €
<b>4)</b>	<b>PRINCIPE DE CHAUFFAGE</b>				
1.	CIRCUIT CENTRALE D'AIR DOUBLE FLUX				
	Pompe double 0,20 m3/h	1	u		- €
	Manchon antivibratile DN20	2	u		- €
	Kit manométrique	1	ens		- €
	Vanne d'isolement DN20	2	u		- €
	Vanne 2 voies motorisée DN20	1	u		- €
	Thermomètre	2	u		- €
	Vanne de vidange	2	ens		- €
	Filtre à tamis DN20	1	u		- €
	Clapet anti retour DN20	1	u		- €
2.	CANALISATIONS CIRCUIT				
	<i>Tube acier noir</i>				
	Ø15/21	96	ml		- €
	Ø20/27	70	ml		- €
3.	VANNES D'ISOLEMENT				
	Ø15/21	4	u		- €
	Ø20/27	4	u		- €
4.	VANNES DE REGLAGE				
	Ø20/27	2	u		- €
5	PEINTURE ET CALORIFUGE				
	Ø15/21	96	ml		- €
	Ø20/27	70	ml		- €
6	EQUIPEMENT ELECTRIQUE				
	Raccordement électrique de la pompe de circulation selon CCTP	1	ens		- €
7	DIVERS				
	Purgeurs en points hauts selon CCTP	1	ens		- €
	Vidange et mise en eau selon CCTP	1	ens		- €
	Schéma de principe selon CCTP	1	ens		- €
	Schéma électrique selon CCTP	1	ens		- €
	Consignes de conduite et d'entretien selon CCTP	1	ens		- €
	Etiquetage des circuits hydrauliques selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 1.4</b>				- €
<b>5)</b>	<b>CORPS DE CHAUFFE</b>				
1.	RADIEURS PANNEAUX				
	<i>Vertical</i>				
	2000 W	2	ens		- €

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
	<i>Horizontal</i>				
	500 W	1	ens		- €
	1000 W	1	ens		- €
	1500 W	1	ens		- €
	2000 W	2	ens		- €
2.	EQUIPEMENTS DES RADIATEURS				
	Vanne thermostatique et robinet auto-équilibrant	7	ens		- €
	Coude ou té de réglage	7	u		- €
	Robinet de vidange	7	u		- €
	<b>SOUS TOTAL 1.5</b>				- €
6)	<b>ESSAIS MISE EN SERVICE REGLAGE</b>				
1.	CONDITIONNEMENT DES RESEAUX HYDRAULIQUES				
	Mise en eau adoucie selon CCTP	1	ens		- €
2.	EQUILIBRAGE ET MISE EN SERVICE				
	Equilibrage des réseaux selon CCTP	1	ens		- €
	Mise en service selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 1.6</b>				- €
7)	<b>DIVERS</b>				
	Plans d'EXE selon CCTP	1	ens		- €
	Plans DOE selon CCTP	1	ens		- €
	Essais COPREC selon CCTP	1	ens		- €
	Notice de fonctionnement et d'entretien selon CCTP	1	ens		- €
	Repérage des appareils et des réseaux selon CCTP	1	ens		- €
	Mises en services constructeurs selon CCTP	1	ens		- €
	Formation du personnel selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 1.7</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 1. €HT</b>				- €
	<b>TVA 20%</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 1. €TTC</b>				- €

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION</b>				
<b>1)</b>	<b>INSTALLATIONS DE CHANTIER</b>				
	Installations de chantier suivant CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 2.1</b>				
<b>2)</b>	<b>SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX</b>				
	Sujetions liées aux travaux selon CCTP suivant CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 2.2</b>				
<b>3)</b>	<b>PERCEMENTS</b>				
	Percements selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.3</b>				- €
<b>4)</b>	<b>PRINCIPE</b>				
	Principe selon CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 2.4</b>				
<b>5)</b>	<b>VENTILATION SIMPLE FLUX DES LOCAUX A POLLUTION SPECIFIQUE</b>				
1.	PRINCIPE				
2.	CAISSON D'EXTRACTION				
	Caisson d'extracoin C4 de 165 m3/h	1	ens		- €
	Manchettes souples selon CCTP	2	u		- €
	Support anti vibratile selon CCTP	1	ens		- €
	Piège à sons sur le rejet selon CCTP	1	ens		- €
	Pressostat d'alarme selon CCTP	1	ens		- €
3.	REJET DE L'AIR VICIE				
	<i>Gaine tôle acier galvanisé</i> Ø125	7	ml		- €
	Grille de rejet d'air en façade selon CCTP	1	ens		- €
4.	BOUCHES D'EXTRACTION				
	Bouche d'extraction selon CCTP	3	u		- €
5.	PASSAGES DE TRANSIT				
6.	RESEAU AERAULIQUE				
	<i>Conduit d'extraction en acier galvanisé</i> Ø125	6	ml		- €
	Registres d'équilibrage selon CCTP	1	ens		- €
	Trappe d'accès selon CCTP	1	ens		- €
7.	ELECTRICITE				
	Raccordement sur l'alimentation électrique CR1 de proximité	1	ens		- €
	Signalisation pressostat d'alarme selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.5</b>				- €
<b>6)</b>	<b>VENTILATION DE CONFORT DE TYPE DOUBLE FLUX</b>				
1.	PRINCIPE				
2.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR				

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
	Centrale d'air double flux à échangeur rotatif et batterie additionnelle de 1825 m3/h selon CCTP	1	ens		- €
	Régulateur IHM, CTA avec gestion CO et surventilation nocturne	1	ens		- €
	Support avec patins anti vibratiles	4	u		- €
	Manchettes souples selon CCTP	5	ml		- €
	Siphon d'évacuation avec collecteur PVC DN32	1	ens		- €
	Interupteur de proximité selon CCTP				
3.	PRISE D'AIR NEUF ET REJET				
	<i>Prise d'air neuf</i>				
	Gaine tôle acier galvanisé calorifugée 600x300	11	m²		- €
	Gaine tôle acier galvanisé calorifugée 400x300	20	m²		- €
	Piège à sons selon CCTP	1	ens		- €
	Raccordement sur grille de prise d'air existante en façade selon CCTP	1	ens		- €
	<i>Rejet d'air vicié</i>				
	Gaine tôle acier galvanisé calorifugée 600x300	11	m²		- €
	Gaine tôle acier galvanisé calorifugée 400x300	31	m²		- €
	Piège à sons selon CCTP	1	ens		- €
	Raccordement sur grille de rejet d'air existante en façade selon CCTP	1	ens		- €
4.	BOUCHES D'EXTRACTION ET DE SOUFFLAGE				
	<i>Grilles d'extraction avec plénum de raccordement</i>				
	600 m3/h	3	ens		- €
	25 m3/h	1	ens		- €
	<i>Diffuseurs circulaire avec plénum de raccordement</i>				
	600 m3/h	3	ens		- €
	25 m3/h	1	ens		- €
5.	RESEAUX AERAULIQUES				
	<i>Gaine tôle acier galvanisé calorifugée acoustique</i>				
	600x300	22	m²		- €
	400x300	28	m²		- €
	Ø400	5	ml		- €
	Ø250	20	ml		- €
	Ø125	22	ml		- €
	Piège à sons selon CCTP	2	ens		- €
	Registres d'équilibrage selon CCTP	2	ens		- €
	Trappe d'accès selon CCTP	2	ens		- €
6.	REGULATION DU DEBIT D'AIR				
	Capteur CO2 selon CCTP	2	ens		- €
	Gestion de la régulation CO2 et surventilation nocturne selon CCTP	2	ens		- €
	<i>Boîte à débit variable</i>				
	Ø400	2	ens		- €
	Ø125	2	ens		- €
7.	ELECTRICITE				
	Raccordement sur l'alimentation électrique de proximité	1	ens		- €
	Arrêt d'urgence selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.6</b>				- €
7)	<b>ARMOIRE ELECTRIQUE</b>				
	Armoire électrique selon CCTP compris compteurs d'énergie	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.7</b>				- €

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
8)	<b>HOTTE D'EXTRACTION CUISINE</b>				
	Hotte 90 cm de large avec extracteur intégré 360 m3h selon CCTP	1	ens		- €
	Raccordement depuis l'armoire électrique du local CTA	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.8</b>				- €
9)	<b>ESSAIS MISE EN SERVICE REGLAGE</b>				
	Equilibrage des réseaux selon CCTP	1	ens		- €
	Mise en service selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.9</b>				- €
10)	<b>DIVERS</b>				
	Plans d'EXE selon CCTP	1	ens		- €
	Plans DOE selon CCTP	1	ens		- €
	Essais COPREC selon CCTP	1	ens		- €
	Notice de fonctionnement et d'entretien selon CCTP	1	ens		- €
	Schémas de principe selon CCTP	1	ens		- €
	Repérage des appareils et des réseaux selon CCTP	1	ens		- €
	Mises en services constructeurs selon CCTP	1	ens		- €
	Formation du personnel selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.10</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 2. €HT</b>				- €
	<b>TVA 20%</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 2. €TTC</b>				- €
11)	<b>PSE n°01 : REGULATION CTA</b>				
1.	PRINCIPE				
2.	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR				
	Moins-value poste 3.6.2 CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR	-1	ens		- €
	Centrale d'air double flux à échangeur rotatif et batterie additionnelle de 1825 m3/h selon CCTP	1	ens		- €
	Régulateur non intégré, CTA avec gestion CO et surventilation nocturne	1	ens		- €
	Support avec patins anti vibratiles	4	u		- €
	Manchettes souples selon CCTP	5	ml		- €
	Siphon d'évacuation avec collecteur PVC DN32	1	ens		- €
	Interupteur de proximité selon CCTP				
2.	GTC				
	Système GTC selon CCTP en extension des installations existantes conforme aux annexes de l'Université de Lorraine (présentation imagerie GTC et Cahiers des charges régulation) compris équipements de régulation	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 2.11 - PSE n°01 : REGULATION CTA</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 2. + PSE n°01 €HT</b>				- €
	<b>TVA 20%</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 2. + PSE n°01 €TTC</b>				- €

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
<b>3.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE SANITAIRE</b>				
<b>1)</b>	<b>INSTALLATIONS DE CHANTIER</b>				
	Installations de chantier suivant CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 3.1</b>				
<b>2)</b>	<b>SUJETIONS LIEES AUX TRAVAUX</b>				
	Sujetions liées aux travaux selon CCTP suivant CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 3.2</b>				
<b>3)</b>	<b>PERCEMENTS</b>				
	Percements selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.3</b>				- €
<b>4)</b>	<b>PRINCIPE</b>				
	Principe selon CCTP				
	<b>SOUS TOTAL 3.4</b>				
<b>5)</b>	<b>ADDITION D'EAU POTABLE</b>				
	Vannes d'isolement Ø20/22	1	u		- €
	Clapet anti retour Ø20/22	1	u		- €
	Compteur eau froide DN20 entre vannes d'isolement	1	ens		- €
	Filtre Ø20/22	1	u		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.5</b>				- €
<b>6)</b>	<b>PRODUCTION D'EAU CHAUDESANITAIRE</b>				
<b>1.</b>	<b>BALLON A ACCUMULATION ELECTRIQUE</b>				
	Ballon à accumulation électrique de 200 litres selon CCTP	1	ens		- €
	Groupe de sécurité selon CCTP	1	ens		- €
	Siphon d'évacuation avec collecteur PVC DN32	2	ml		- €
	Raccordement sur l'alimentation électrique de proximité	1	ens		- €
<b>2.</b>	<b>MITIGEUR THERMOSTATIQUE</b>				
	Mitigeur thermostatique selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.6</b>				- €
<b>7)</b>	<b>DISTRIBUTION EAU FROIDE ET EAU CHAUDE SANITAIRE</b>				
	<i>Distribution tube cuivre</i>				
	Ø20/22	7	ml		- €
	Ø16/18	5	ml		- €
	Ø14/16	10	ml		- €
	Ø12/14	20	ml		- €
	Ø10/12	10	ml		- €
	<i>Isolation thermique selon CCTP</i>				
	Ø20/22	7	ml		- €
	Ø16/18	5	ml		- €
	Ø14/16	10	ml		- €
	Ø12/14	13	ml		- €
	<i>Robinetterie d'isolement</i>				
	Ø20/22	1	u		- €
	Ø18/20	3	u		- €
	Micro vanne d'isolement	8	u		- €
	Anti belier en tête	1	ens		- €

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
	Purgeur	2	ens		- €
	Collecteur 2 départs	2	ens		- €
	Distribution PE prégainé DN15	14	ml		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.7</b>				- €
<b>8)</b>	<b>EVACUATION DES EAUX USEES ET DES EAUX VANNES</b>				
1.	GENERALITES				
2.	RACCORDEMENT EAUX VANNES				
	Raccordement des appareils sanitaires en PVC Ø90	3	ml		- €
3.	RACCORDEMENT EAUX USEES				
	Raccordement des appareils sanitaires en PVC Ø32	4	ml		- €
	Ø40	3	ml		- €
	Prolongement des évacuation en PVC PEHD Ø100	8	ml		- €
4.	VENTILATIONS PRIMAIRES				
	Collecteur et chute en PVC Ø100	30	ml		- €
	Clapet à membrane selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.8</b>				- €
<b>9)</b>	<b>APPAREILS SANITAIRES</b>				
1.	GENERALITES				
2.	DESCRIPTION DES APPAREILS SANITAIRES				
	Ensemble WC PMR selon CCTP	1	ens		- €
	Ensemble WC selon CCTP	1	ens		- €
	Ensemble lavabo PMR selon CCTP	1	ens		- €
	Ensemble lave-mains selon CCTP	1	ens		- €
	Ensemble évier selon CCTP	2	ens		- €
	Ensemble attentes Bar selon CCTP	1	ens		- €
	Ensemble robinet EF selon CCTP	1	ens		- €
3.	ACCESSOIRES SANITAIRES				
	Distributeur papier WC selon CCTP	2	ens		- €
	Balayette WC selon CCTP	2	ens		- €
	Distributeur de savon liquide selon CCTP	2	ens		- €
	Distributeur de papier pour les mains selon CCTP	2	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.9</b>				- €
<b>10)</b>	<b>GAZ MEDICAUX</b>				
	Consignation selon CCTP	1	ens		- €
	Purge du réseau acétylène selon CCTP	1	ens		- €
	Distribution tube inox Ø10/12	5	ml		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.10</b>				- €
<b>11)</b>	<b>ESSAIS MISE EN SERVICE REGLAGE</b>				
	Désinfection et rinçage des réseaux selon CCTP	1	ens		- €
	Mise en service selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 3.11</b>				- €
<b>12)</b>	<b>DIVERS</b>				
	Plans d'EXE selon CCTP	1	ens		- €
	Plans DOE selon CCTP	1	ens		- €

**SINGLER ASSOCIES**

Rep.	Désignations	Q.		Prix Unit.	Prix Tot.
				DPGF DCE	
<b>4.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES DEPOSES</b>				
<b>1)</b>	<b>EN CHAUFFAGE</b>				
	Dépose et mise à la décharge des installations selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 4.1</b>				- €
<b>2)</b>	<b>EN VENTILATION</b>				
	Dépose et mise à la décharge des installations selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 4.2</b>				- €
<b>3)</b>	<b>EN PLOMBERIE SANITAIRE</b>				
	Dépose et mise à la décharge des installations selon CCTP	1	ens		- €
	<b>SOUS TOTAL 4.3</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 4. €HT</b>				- €
	<b>TVA 20%</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL 4. €TTC</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL GENERAL €HT</b>				- €
	<b>TVA 20%</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL GENERAL €TTC</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL GENERAL + PSE n°01 €HT</b>				- €
	<b>TVA 20%</b>				- €
	<b>MONTANT TOTAL GENERAL + PSE n°01 €TTC</b>				- €