



Vestibule Serlio et réfection des CTA 12/13/14/15 PHASE 1

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) CCTP Lot n°8 – CVC-PLOMBERIE



7/7bis rue Abel Hovelacque 75013 PARIS
TEL 01.53.79.04.00 - FAX 01.53.79.06.53
E-mail : alternet@alternet-consulting.com
<http://www.alternet-consulting.com/>



HISTORIQUE DES INDICES

Rédacteur	Contrôleur	Approbateur
Astrid LAFONTAINE	Astrid Lafontaine	Astrid Lafontaine

INDICE	DATE	COMMENTAIRES / MODIFICATIONS
0	30/06/2025	1 ^{ère} diffusion du document
B	12/09/2025	Prise en compte des remarques MOA/OPPIC

SOMMAIRE

I.	PRESCRIPTIONS GENERALES	10
I.1.	OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT	10
I.2.	PHASAGE	11
I.3.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	11
I.4.	RÈGLEMENTS ET NORMES.....	11
I.5.	SUJÉTIONS PARTICULIÈRES	13
I.5.1	Généralités.....	13
I.5.2	Protection des ouvrages	14
I.6.	OBSERVATIONS A L'ENTREPRENEUR.....	14
I.6.1	Avant appel d'offres.....	14
I.6.2	Après appel d'offres.....	14
I.7.	CONTRÔLE DES ÉTUDES AVANT EXÉCUTION.....	15
I.8.	QUALITÉ ET ORIGINE DES MATÉRIAUX.....	15
I.9.	OFFRE DE PRIX.....	15
I.10.	RECONNAISSANCE DES LIEUX.....	16
I.11.	GARANTIES.....	17
I.12.	VARIANTES	17
I.12.1	Avant le commencement des travaux.....	17
I.12.2	Avant la réception des travaux (opération de taille moyenne)	18
I.12.3	Organisation du DOE.....	18
I.13.	RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRISE	19
I.14.	BREVETS	19
I.15.	CONTACTS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVÉS.....	19
I.16.	RESPONSABLE DE L'EXÉCUTION	19
I.17.	ORGANISATION DU CHANTIER - DÉLAIS - PÉNALITÉS	19
I.17.1	Installations de chantier.....	19
I.17.2	Organisation du chantier.....	20
I.17.3	Réunions de chantier.....	20
I.17.4	Planification des travaux.....	20
I.17.5	Amiante.....	21
I.18.	COORDINATION AVEC LES AUTRES ENTREPRENEURS.....	21
I.19.	PROTECTION DES OUVRAGES	21
I.20.	MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION	21
I.21.	RECEPTION DES INSTALLATIONS	22
I.21.1	Période d'essai.....	22
I.21.2	Modalités et conséquences de la réception	22
I.21.3	Entrée en possession par le Maître d'Ouvrage.....	22
I.22.	LIMITES DE PRESTATIONS.....	22
I.22.1	Gros-œuvre.....	22
I.22.2	Électricité.....	23
I.22.3	Système sécurité incendie	23
II.	PROGRAMMES ET BASES DE CALCULS - CVC	24
II.1.	CONDITIONS EXTÉRIEURES DE BASE	24
II.1.1	Circuits hydrauliques.....	24
II.1.1.1	Abaque de dimensionnement des réseaux	25

II.1.2	Ventilateurs	26
II.1.3	Diffusion d'air	26
II.2.	SURPUISSANCE DES ÉQUIPEMENTS	26
II.2.1	Ventilateurs	26
II.3.	DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LES NUISANCES.....	26
II.3.1	Niveaux sonores.....	26
II.3.2	Bruits transmis par conduction solide à travers les structures - Niveaux accélérométriques 26	
II.3.3	Dispositions à prendre en compte pour la réalisation des installations.....	27
II.3.3.1	Recommandations générales.....	27
II.3.3.2	Centrales de traitement d'air et ventilateurs	27
II.3.3.3	Réseaux de gaines et accessoires	27
III.	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES - PLOMBERIE.....	29
III.1.	BASES DE CALCULS	29
III.1.1	GENERALITES.....	29
III.1.2	SIMULTANEITE SUR LES ROBINETS.....	29
III.2.	DEBITS EAU FROIDE ET EAU CHAUDE DES SANITAIRES	29
III.3.	SIMULTANEITE SUR LES ROBINETS DE CHASSE DES WC	29
III.4.	ADDUCTION	29
III.5.	PRESSION EFFECTIVE DU RESEAU SANITAIRE.....	30
III.6.	DEBITS MINIMA DES EVACUATIONS EU ET EV DES SANITAIRES	30
III.7.	SIMULTANEITE SUR LES DEBITS D'EVACUATION EU ET EV	30
III.8.	DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EU ET EV	30
III.9.	DIMENSIONS DES RESEAUX D'EVACUATIONS D'EAUX PLUVIALES.....	30
III.10.	PUISSANCE CALORIFIQUE DES ECHANGEURS	30
III.11.	ELECTRICITE.....	30
IV.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	31
IV.1.	DONNEES SCHEMA DIRECTEUR.....	31
IV.1.1	Donnees d'entrees.....	31
IV.1.2	Synthèse des données d'entrées/Etat des lieux.....	31
IV.1.2.1	Schéma directeur : préconisations – phase 2	31
IV.1.3	Traitement complémentaire CTA 12	38
IV.1.4	Schéma directeur – phase 2 – Etude de programmation.....	38
IV.1.5	Rapport d'audit A2T	42
IV.1.5.1	CTA12.....	42
IV.1.5.2	CTA13	43
IV.1.5.3	CTA14	43
IV.1.5.4	CTA15	44
IV.1.6	Données graphiques.....	45
IV.1.7	Etat existant – Cour des princes	48
IV.2.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS CVC.....	51
IV.2.1	TRAVAUX EN FONCTION DU PHASAGE	51
IV.3.	INSTALLATIONS TECHNIQUES PROJETES.....	52
IV.3.1	Dépose et évacuation	52
IV.3.2	Traitement des sanitaires.....	52
IV.3.2.1	Généralités.....	52
IV.3.2.2	Bouches d'extraction	52
IV.3.2.3	Gaine de ventilation.....	52
IV.3.3	Traitement des locaux AGA00-058/AGA00-056/AGA00-051.....	53

IV.3.3.1	Généralités.....	53
IV.3.3.2	Soufflage	54
IV.3.3.3	Reprise	56
IV.3.4	<i>Étanchéification des réseaux.....</i>	57
IV.3.4.1	Généralités/Application.....	57
IV.3.4.2	Réseaux aérauliques concernés.....	58
IV.3.4.3	Travaux préparatoires.....	58
IV.3.4.4	Réalisation de l'étanchéification.....	58
IV.3.4.5	Travaux post-étanchéification	59
IV.3.5	<i>Débouchage des conduits de ventilation.....</i>	59
IV.3.6	<i>Raccordement des réseaux non raccordés</i>	62
IV.3.7	<i>Investigation gaine CTA 15.....</i>	64
IV.3.8	<i>Raccordement provisoire CTA 15</i>	66
IV.3.9	<i>Amélioration des chambres de répartition.....</i>	67
IV.3.10	<i>Electricité.....</i>	68
IV.3.11	<i>Marche à blanc.....</i>	68
IV.3.12	<i>Sac coupe-feu</i>	68
IV.4.	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS PLOMBERIE	69
IV.4.1	<i>Travaux phase 1</i>	69
IV.4.2	<i>Dépose et évacuation</i>	69
IV.4.3	<i>Eau froide</i>	69
IV.4.3.1	Origine.....	69
IV.4.3.2	Départs.....	69
IV.4.3.3	Distribution eau froide.....	70
IV.4.3.4	Conformité sanitaire	71
IV.4.4	<i>Eau chaude sanitaire</i>	71
IV.4.4.1	Production ECS.....	71
IV.4.4.2	Réseaux de distribution	71
IV.4.5	<i>Eaux usées/eaux vannes.....</i>	71
IV.4.6	<i>Appareils sanitaires et robinetteries</i>	72
IV.4.6.1	WC.....	72
IV.4.6.2	WC PMR	73
IV.4.6.3	Lave-mains	73
IV.4.6.4	Lave-mains PMR.....	73
IV.4.6.5	Sèche-mains automatiques.....	73
IV.4.7	<i>Désinfection des réseaux.....</i>	74
IV.4.8	<i>Colonne sèche.....</i>	74
IV.4.9	<i>Electricité.....</i>	77
IV.4.10	<i>GTB</i>	78
V.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU MATERIEL.....	79
V.1.	GAINES MÉTALLIQUES EN TÔLE GALVANISÉE	79
V.1.1	Généralités.....	79
V.1.2	Gaines rectangulaires basse pression.....	79
V.1.2.1	GAINES	79
V.1.2.2	Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines.....	80
V.1.2.3	Étanchéité des gaines	80
V.1.2.4	Supports.....	80
V.1.3	Gaines circulaires.....	80
V.1.3.1	Gaines	81
V.1.3.2	Accessoires.....	81

V.1.3.3	Supports.....	82
V.1.4	Trappes de visites	82
V.1.5	Gaines souples	82
V.1.6	Gaines avec protection coupe-feu	82
V.1.6.1	Généralités.....	82
V.1.6.2	Construction de la gaine tôle.....	83
V.1.6.3	Matériaux de revêtement coupe-feu	83
V.2.	REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE	83
V.2.1	Gaines circulaires diamètre inférieur ou égal à 630 mm.....	83
V.2.2	Gaines rectangulaires.....	83
V.2.3	Modules de régulation automatiques (MR)	83
V.3.	DIFFUSION D'AIR	84
V.3.1	Généralités.....	84
V.3.2	Recommandations UNICLIM.....	84
V.3.3	Diffuseurs linéaires	85
V.3.4	Grilles de soufflage murales (aluminium).....	85
V.3.5	Grilles de soufflage murales (acier)	86
V.3.6	Grilles de reprise (ou d'extraction)	86
V.3.7	Bouches d'extraction de sanitaires.....	86
V.3.8	Bouche VMC hygroréglable	86
V.3.9	Entrée d'air autoréglable.....	86
V.3.10	Entrée d'air hygroréglable.....	86
V.3.11	Grilles de prise d'air neuf ou de rejet.....	87
V.4.	ETIQUETAGE - REPERAGE	87
V.4.1	Appareillage.....	87
V.4.2	Tuyauteries et gaines.....	87
V.4.3	Locaux techniques.....	88
VI.	COMPOSANTS DES INSTALLATIONS PLOMBERIE.....	89
VI.1.	GENERALITES.....	89
VI.2.	POMPES	89
VI.2.1	GENERALITES.....	89
VI.3.	RESEAUX TUYAUTERIES.....	91
VI.3.1	GENERALITES.....	91
VI.3.2	Tube cuivre	92
VI.3.3	TUBE PVC U PRESSION A COLLER	93
VI.3.4	TUBE FONTE SMU.....	93
VI.3.4.1	a) Tube fonte SMU Standard : Métallit à bouts unis	94
VI.3.4.2	b) Tube fonte SMU-Plus (anciennement HB) :	94
VI.3.4.3	Pose :	94
VI.3.4.4	Joints :	95
VI.3.5	TUBE PVC SERIE EVACUATION EU	95
VI.4.	MATERIELS ET ACCESSOIRES	96
VI.4.1	SUPPORTS.....	96
VI.4.2	FOURREAUX.....	96
VI.4.3	TRAVERSEES DE PAROI PARE FLAMME ET COUPE FEU	97
VI.5.	ROBINETTERIE DE BATIMENT	97
VI.5.1	GENERALITES.....	97
VI.5.2	ROBINET D'ISOLEMENT	97
VI.5.3	VANNES D'ISOLEMENT	98
VI.5.4	DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE CONTROLABLE :	98

VI.5.5	DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE NON CONTROLABLE :	98
VI.5.6	CLAPET ANTI-RETOUR EF/EC	99
VI.5.7	CLAPET NF ANTI-POLLUTION	99
VI.5.8	DISPOSITIF ANTI-SIPHONAGE POUR ARROSAGE	99
VI.5.9	CLAPET CASSE VIDE	99
VI.5.10	FILTRE POUR L'EAU	99
VI.5.11	DETENDEUR REGULATEUR DE PRESSION D'EAU	99
VI.5.12	REDUCTEUR DE PRESSION :	100
VI.5.13	ANTI-BELIER PNEUMATIQUE A MEMBRANE	100
VI.5.14	ANTI-BELIER A MEMBRANE ET RESSORT	100
VI.5.15	COMPTEUR	100
VI.5.16	MANOMETRE	101
VI.5.17	THERMOMETRE DROIT EN VERRE A ALCOOL:	101
VI.5.18	THERMOMETRE A CADRAN :	101
VI.5.19	THERMOMETRE APPLIQUE A BRACELET	101
VI.5.20	PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES	101
VI.5.21	VANNES DE REGLAGE EQUILIBRAGE DES RESEAUX ECS :	101
VI.5.22	GROUPE DE SECURITE :	101
VI.5.23	SOUPAPE DE SURETE SANITAIRE LAITON :	102
VI.5.24	SOUPAPE DE SURETE SANITAIRE BRONZE :	102
VI.5.25	RACCORDS ISOLANTS DIELECTRIQUES R.I.D. :	102
VI.5.26	MELANGEUR THERMOSTATIQUE INSTALLATIONS INDIVIDUELLES OU DOMESTIQUES : 102	
VI.5.27	MITIGEUR THERMOSTATIQUE INSTALLATIONS COLLECTIVES	103
VI.5.28	COMPENSATEURS DE DILATATION :	103
VI.6.	CALORIFUGE	103
VI.6.1	CALORIFUGE EN MOUSSE FLEXIBLE	103
VI.6.2	APPLICATIONS :	104
VI.6.3	CALORIFUGE EN LAINE DE ROCHE REVETUE	104
VI.7.	APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIES	105
VI.8.	ISOLATION ACOUSTIQUE ET ANTIVIBRATILE	106
VI.8.1	POMPES	106
VI.8.2	TUYAUTERIES	106
VI.8.3	SUSPENSION	106
VI.8.4	LUTTE CONTRE LES BRUITS PROVENANT DE L'ECOULEMENT DES FLUIDES	106
VII.	ESSAIS	107
VII.1.	DISPOSITIONS GÉNÉRALES	107
VII.1.1	Vérification en cours de travaux	107
VII.1.2	Contrôle et réception des ouvrages	107
VII.1.2.1	Contrôle de qualité et conformité	107
VII.1.2.2	Procédure d'auto-contrôle	107
VII.1.3	Vérification et contrôle du matériel	108
VII.2.	FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS	108
VII.2.1	Essais	108
VII.2.2	Contrôle de bonne exécution	109
VII.2.2.1	Dispositions générales	109
VII.2.2.2	Vérifications générales / cours travaux	109
VII.2.2.3	Contrôles d'étanchéité /circuits eau	109
VII.2.2.4	Contrôles d'étanchéité /circuits frigorigènes	109
VII.2.2.5	Contrôle d'étanchéité /circuits air	110

VII.2.2.6	Rinçages.....	110
VII.2.2.7	Rinçages de réseaux fermés (15 < T < 40°C).....	110
VII.2.3	Vérifications à l'état statique	110
VII.2.4	Vérification en fonctionnement.....	111
VII.2.5	Essais de température (après mise en œuvre production).....	112
VII.3.	ESSAIS COPREC.....	113

LISTE DES PLANS

220029-FONT_DCE_PL-CVC-PLB-001	Plan CVC-PLB SOUS-SOL
220029-FONT_DCE_PL-CVC-PLB-002	Plan CVC-PLB RDC
220029-FONT_DCE_PL-CVC-PLB-003	Plan CVC-PLB RDC Entresol
220029-FONT_DCE_PL-CVC-PLB-004	Plan CVC-PLB R+1

I. PRESCRIPTIONS GENERALES

I.1. OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT

Le présent document a pour objet de présenter les prestations techniques à réaliser dans le cadre des travaux d'aménagement des accueils du Vestibule Serlio et de la rénovation des installations de ventilation n°12, 13, 14 et 15 assurant le traitement des espaces associés au sein du Château de Fontainebleau (77 300).

Les lots techniques concernés par la présente notice APD sont :

- Chauffage, Ventilation, Climatisation,
- Plomberie,
- L'électricité du lot.

Les travaux à réaliser dans le cadre du projet devront permettre l'amélioration du traitement d'air de certaines salles du château, ainsi que le réaménagement de certains espaces, à savoir :

- CVC :
 - o Le remplacement de 4 centrales de traitement d'air,
 - o La mise en place d'humidificateur vapeur au niveau des centrales de traitement d'air remplacées,
 - o L'adaptation des réseaux aérauliques et hydrauliques nécessaires dans le cadre du remplacement des centrales de traitement d'air,
 - o La mise en place d'un réseau d'extraction VMC suite à la création de nouveaux sanitaires,
 - o La reprise et le raccordement des réseaux aérauliques défaillants,
 - o La mise en œuvre de gaines de ventilation, y compris terminaux,
- Plomberie :
 - o La fourniture et pose de ballons d'eau chaude sanitaires,
 - o La fourniture et pose des équipements de plomberie (robinetterie, sanitaire, lave-mains...),
 - o La mise en œuvre des réseaux de plomberie EF/ECS/EU/EV (en intérieur du bâtiment),
 - o La mise en œuvre d'un réseau colonne sèche,

Nota : Les prestations du présent lot sont définies dans les CCTP, sur les plans, schémas et D.P.G.F. spécifiques au lot. Cependant, le preneur du présent lot ne pourra prétendre ignorer les prestations des autres lots notamment pour ce qui concerne les incidences de l'un sur l'autre et leurs limites.

I.2. PHASAGE

La réalisation des travaux se fera selon le phasage suivant :

- Phase 1 : Seront réalisés lors de cette phase les travaux situés au sein du château, à savoir :
 - Au RDC,
 - A l'entresol du RDC,
 - Au R+1,
 - A l'entresol du R+1,
 - Au R+2,
 - A l'entresol du R+2,
 - En toiture,
- Phase 2 : Seront réalisés lors de cette phase les travaux situés en dehors des zones château, à savoir :
 - Au Sous-sol 1,

Nota :

- Les travaux réalisés au RDC et ayant un impact au sous-sol 1 se feront dès la phase 1 (y compris interventions nécessaires au sous-sol 1). Lors de la phase 2, aucuns travaux ne devront se dérouler dans le château.
- Tous les travaux devant être réalisés en superstructure seront réalisés en phase 1, à l'exception des interventions concernant les réseaux de soufflage et de reprise de la CTA 15. En effet, l'ensemble des travaux concernant cette CTA, à savoir son remplacement et la modification des gaines au RDC et R+1, sera réalisé en phase 2.

I.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter par l'Entrepreneur comprendront :

- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en place et le réglage de tous les appareils et tous les organes (même s'ils ne sont pas expressément prévus dans le présent document) qui seront nécessaires pour la réalisation complète de l'installation dans les règles de l'art et de manière qu'il n'y ait à pourvoir à aucune omission.
- Les programmations, les essais et mises au point pour mettre l'installation en parfait état de fonctionnement et la livrer conforme aux spécifications du CCTP.
- La fourniture, mise en route et configuration, suivant les directives du Maître d'Ouvrage.
- La fourniture d'un dossier d'exécution et d'un dossier de récolement correspondant aux câblages et équipements mis en œuvre et permettant d'en maîtriser l'exploitation.
- La maintenance, l'entretien et les essais de l'installation et des équipements pendant la période correspondante aux essais et jusqu'à la formation de l'exploitant si cette formation intervient après la réception.

I.4. RÈGLEMENTS ET NORMES

Le bâtiment est destiné à un usage conduisant à la classification suivante, monument historique.

L'entreprise est tenue de se faire confirmer la classification exacte du bâtiment auprès du Maître d'Ouvrage.

Les installations décrites au présent CCTP sont exécutées en fonction :

- des arrêtés et décrets en vigueur,
- des normes françaises,
- des documents techniques unifiés (D.T.U.),
- des règlements de sécurité relatifs au type d'activités
- des règles et des recommandations des associations agréées ou professionnelles
 - AFNOR (Association Française de Normalisation)
 - UTE (Union Technique de l'Electricité)
 - COPREC (Comité des Organismes de Prévention de Contrôle Technique)
 - CONSUEL (Comité National pour la Sécurité des usagers d'électricité)
- Des prescriptions du Bureau de Contrôle
- et selon les règles de l'Art.

Si, en cours de travaux, de nouveaux règlements entrent en vigueur, l'entreprise est tenue d'en référer par écrit au Maître d'Ouvrage.

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

En cas de divergence entre normes et spécifications, il sera toujours retenu la plus complète et/ou la plus contraignante, notamment pour la remise des offres, faute d'une mise au point préalable et écrite adressée au Maître d'œuvre.

Il est rappelé ci-dessous un ensemble de textes couramment rencontrés sans qu'il s'agisse d'une liste limitative :

- Code de l'urbanisme,
- Règlement sanitaire départemental,
- Les avis techniques, agréments matériels CSTB, CEDRIC ou CTICM,
- Loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement dispersion humide, rubrique 2921,
- Arrêté du 25 juillet 1977 relatif à la limitation de température de chauffage,
- Textes réglementaires constituant la RT Existant, notamment arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, et arrêté du 22 mars 2017 modifiant l'arrêté du 3 mai 2007,
- Textes réglementaires constituant la RT 2012, notamment arrêtés et décret 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions, décret 2011-544 du 18 mai 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments, arrêtés et décret 2012-1530 du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments,
- Décret no 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

- Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments
- Circulaire du 9 mai 1985 relatif au commentaire technique des décrets n° 84.1093 et 84.1094 du 7 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail,
- Décret n° 84-1093 du 7 décembre 1984 relatif à l'aération et à l'assainissement des locaux ainsi que le décret n° 84.1094 du 7 décembre 1984,
- Décret n° 92-478 du 29 mai 1992 fixant les conditions d'application de l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif,
- DTU-Th K 77 règles de calculs des caractéristiques thermiques des parois de construction,
- DTU-Th (titre II) règles de calculs des déperditions de base des bâtiments,
- DTU 65.20 isolation des circuits appareils et accessoires, température de service supérieur à la température ambiante (NFP 52-306),
- DTU n° 68.1 intitulé « règles de conception et de calculs des installations de ventilation mécanique »,
- DTU n°68.2 intitulé « exécution des installations de ventilation »,
- Norme NF EN 13779 Juillet 2007 Indice de classement : E 51-744 Ventilation des bâtiments non résidentiels Exigences de performances pour les systèmes de ventilation et de conditionnement d'air,
- NFC 15.100 Installation électrique à basse tension,
- Méthode de calculs de climatisation CARRIER ou COSTIC,
- Arrêté du 23 juin 1978 : installations de chauffage, règles d'aménagement et de sécurité,
- Arrêté du 28 octobre 1994 relatif à la réglementation acoustique dite NRA,
- Circulaire DGS/SD7A/SD5C – DHOS/E4 n°2002/243 – 22 avril 2002.
- arrêté du 21 novembre 2002 vient désormais établir les « Euroclasses » de réaction au feu, de façon plus complète que la norme française « Le Classement M ». Le classement M0 est équivalent de A2 (s1 et d0).
 - Pour rappel : un matériau classé M0 répond aux exigences de l'arrêt portant classification des matériaux et éléments de construction par catégorie selon leur comportement au feu et définissant les méthodes d'essai. C'est en particulier un matériau M1 dont le pouvoir calorifique est inférieur ou égale à 600 kilocalories/kg. M0 fait donc appel à deux notions : une notion de surface (pour l'aptitude à l'inflammabilité superficielle) et une notion de pouvoir calorifique.
 - S1 – faible quantité/vitesse pour l'opacité des fumées
 - D0 – aucun débris pour les gouttelettes et débris enflammés

Si en cours de travaux de nouveaux règlements entrent en vigueur, il en sera référé par écrit au Maître d'Ouvrage. Les textes de base énoncés ci-avant et dans les chapitres qui suivent ne présentent aucun caractère limitatif et ne constituent qu'un rappel des principaux documents applicables à l'installation.

I.5. SUJÉTIONS PARTICULIÈRES

I.5.1 GENERALITES

L'Entrepreneur respectera les formes et dimensions des éléments de gros-œuvre liés aux éléments de second œuvre.

Le programme d'exécution des travaux sera établi en fonction du planning d'intervention TCE (tous corps d'état). L'Entrepreneur aura à sa charge la participation à toutes les réunions à réaliser avec tous les Services et représentants concernés du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, des autres entrepreneurs et plus généralement, avec tous les intervenants.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour :

- Protéger les locaux, équipements et mobilier des salissures et contre tout risque de détérioration.
- Assurer la protection des personnels et intervenants dans les zones de travaux le concernant.

L'Entrepreneur aura à sa charge la mise en œuvre de toutes les dispositions de protection et de sécurité, signalisation des zones de travaux, passages protégés pour la circulation des personnels, etc.

En cas d'incident ou d'accident quel qu'il soit, l'Entrepreneur est tenu d'en informer le Maître d'Ouvrage ou l'un de ses représentants immédiatement et sans délai. L'Entrepreneur est tenu de doter ses agents de tous les équipements de protection et de sécurité prévus par la législation du travail pour la réalisation de chaque type de travaux.

I.5.2 PROTECTION DES OUVRAGES

Le Maître d'Ouvrage indiquera à l'Entrepreneur, préalablement à la réalisation du projet ou au déploiement des installations, les éventuelles autres dispositions particulières à prendre en compte pour réaliser les prestations.

L'Entrepreneur restera responsable jusqu'à la réception des frais entraînés par la réparation de tous dégâts, vols ou bris.

Les ouvrages finis seront à livrer sur le chantier sous emballages plastifiés. Tous les appareils devront être stockés dans un local ventilé à l'abri des intempéries. Les éclats et autres défauts qui pourraient apparaître sans qu'en soit déterminé le responsable, seront réparés aux frais de l'entrepreneur.

L'Entrepreneur devra réparer à ses frais toutes les dégradations que ses agents, ouvriers, ou ses matériels et engins pourraient causer aux ouvrages quels qu'ils soient ou à l'environnement. L'Entrepreneur sera tenu responsable de tout incident ou accident ayant pour cause le non-respect des règlements en vigueur ou des recommandations, portant sur la protection et la sécurité des ouvrages et des tiers.

Toutes les pièces métalliques susceptibles d'être corrodées devront recevoir une protection anticorrosion.

I.6. OBSERVATIONS A L'ENTREPRENEUR

I.6.1 AVANT APPEL D'OFFRES

L'Entrepreneur pourra demander au Bureau d'Etudes tous renseignements concernant les pièces qui lui seront remises, s'il le juge nécessaire.

Toute conséquence d'une omission résultant d'une mauvaise interprétation des pièces sera à la charge de l'Entrepreneur. En cas de contradiction entre pièces (écrites générales, particulières, plans, annexes) c'est le cas le plus contraignant (en terme de prix) pour l'entreprise qui sera réputé retenu.

I.6.2 APRES APPEL D'OFFRES

L'Entrepreneur établira les plans d'exécution complets. Il devra mettre à jour et compléter la série de plans qui lui seront remis en tenant compte des modifications en cours de travaux.

Ces plans feront l'objet de tirages spéciaux faits, à ses frais, à l'usage du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre, des services de Contrôle ou d'Entretien, pour vérification, contrôle et validation.

I.7. CONTRÔLE DES ÉTUDES AVANT EXÉCUTION

Après études de coordination avec les autres lots, synthèse, et avant les travaux, l'Entrepreneur devra présenter un dossier complet d'exécution aux maîtres d'œuvre et d'ouvrage pour vérification et au Bureau de Contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage.

Les travaux ne pourront commencer qu'après accord du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre et du Bureau de Contrôle sur le dossier d'exécution.

En cas d'invalidation du dossier d'exécution, l'Entrepreneur sera tenu d'intégrer sans délai au dossier d'exécution, les modifications souhaitées par le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'œuvre et de représenter pour validation son dossier d'exécution modifié. Il ne pourra pas se prévaloir de délai supplémentaire, c'est à l'entrepreneur d'anticiper les besoins.

Le dossier d'exécution devra notamment comporter les schémas de répartiteur, synoptiques, ainsi que les plans d'implantation des équipements dans les locaux, enrichis des emplacements et types de cheminements et supports prévus.

I.8. QUALITÉ ET ORIGINE DES MATÉRIAUX

L'entreprise adjudicataire doit présenter un échantillonnage complet des matériaux utilisés. Les échantillons de toute nature seront soumis suffisamment tôt au Maître d'œuvre afin de laisser au Maître d'Ouvrage un délai de réflexion de 15 jours, sans que cela retarde la livraison des matériaux ou des matériels prévus dans un délai de deux mois.

Pour le matériel spécifique, l'entrepreneur fournit pour chaque appareil, une documentation complète accompagnée des caractéristiques techniques et des procès-verbaux d'essais en usine.

L'emploi de matériaux, procédés, éléments ou équipements nouveaux est subordonné à l'avis technique d'organismes officiels tels que CSTB, etc ...

Les marques de fabricant désignées dans le descriptif, sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect doivent correspondre au chapitre 4 « Spécifications Techniques ».

En cas de litige entre le Maître d'Ouvre et l'entreprise, les marques et types de matériel indiqués lui sont imposés sans supplément de prix.

Tout le matériel, quelle que soit sa catégorie, sera neuf, de premier choix dans sa fabrication et répondra aux caractéristiques générales définies dans le présent descriptif.

I.9. OFFRE DE PRIX

L'offre de prix remise en papier sera accompagné d'une offre avec deux support numériques (CD, clés USB ou équivalent) contenant l'intégralité des pièces papier. De plus le support numérique contient un fichier *.xls de la DPGF renseignée. L'offre intégrera le courriel de la personne à contacter en cas de besoin.

L'offre de prix de l'Entrepreneur indiquera le montant forfaitaire des fournitures et prestations se rapportant à toutes les installations devant être réalisées.

A cette fin, le bordereau de prix (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) joint à ce document devra obligatoirement être utilisé, dans le cas contraire l'offre du candidat ne serait pas prise en compte.

Ce bordereau liste l'ensemble des prestations nécessaires, à la réalisation des travaux prévus. L'Entrepreneur y indiquera, les coûts unitaires et quantitatifs, pour chacun des items, les différentes sujétions étant réputées incluses dans les prestations prévues.

Au cas où des prestations nécessaires à la réalisation des installations conformément au CCTP ne figureraient pas au DPGF, l'Entrepreneur serait alors tenu d'établir un document indiquant la nature et les coûts unitaires et totaux des prestations manquantes.

L'offre de prix des Entrepreneurs devra comporter obligatoirement les documents et informations suivantes qui seront joints au bordereau de prix unitaires :

- un devis descriptif détaillé spécifiant principalement :
 - les marques (2 mini) et les types des appareils,
 - leurs caractéristiques techniques (débits, hauteurs manométriques, vitesses de rotation, rendements, puissances moteurs, ...),
 - les caractéristiques de fabrication (en particulier, la définition de ces caractéristiques doit être suffisamment explicite au cas où le matériel différerait de celui demandé dans le chapitre 4),
 - les caractéristiques de pose particulières faisant l'objet de contraintes pour les autres corps d'état,
 - les caractéristiques de finition (peinture, revêtement, ...),
 - les listes de références du matériel proposé.
- un tableau récapitulatif des puissances justifiant une sélection et les rendements des équipements : puissances calorifique, frigorifique, électrique (absorbées aux bornes des moteurs et installées en kW),
- la liste exacte des travaux non compris ne faisant pas partie de sa fourniture

Le soumissionnaire ne doit en aucun cas, faire usage de la formule « tous matériels et travaux non explicitement précisés ou définis ».

- Une décomposition du prix global et forfaitaire : la numérotation des articles doit correspondre impérativement à celle du chapitre 3. Ce devis comprend :
 - les quantités (longueurs de tuyauteries, calorifuges, nombre de vannes, robinets, pompes, ...)
 - les prix détaillés par poste.
- un bordereau de prix unitaires selon le cadre joint au présent appel d'offres,
- une formule de révision de prix telle que définie au C.C.A.P. avec la valeur des index du mois de la soumission parus ou à paraître,
- un organigramme de l'équipe en charge du projet : l'indication du nom de la personne responsable de l'étude pouvant fournir tous renseignements utiles lors du dépouillement des offres,
- un planning détaillé des travaux du présent lot prenant en compte les directives du Maître d'Ouvrage (planning directeur, contraintes d'enchaînement des tâches avec les autres lots).

et toutes autres pièces demandées au Cahier des Clauses Particulières.

Au cas où l'Entrepreneur ne pourrait répondre strictement au CCTP, il devra établir un document reprenant et explicitant ses différentes réserves. En cas d'absence d'un tel document, toutes les clauses figurant au CCTP seront considérées comme acceptées de fait.

La liste des documents ci-dessus n'est pas limitative. Elle représente un minimum faute duquel l'offre présentée serait susceptible de ne pas être prise en considération.

Lors de la signature du marché, l'entreprise retenue doit signer toutes les pièces du marché.

I.10. RECONNAISSANCE DES LIEUX

Les entrepreneurs sont sensés s'être rendus sur place pour prendre connaissance des lieux et de l'environnement, afin d'analyser avec précision les problèmes d'accessibilité sur le chantier et de mise en œuvre des installations sur les parties concernées, notamment sur les réseaux existants.

Il ne sera accordé aucun supplément engendré par une mauvaise connaissance des lieux.

I.11. GARANTIES

La période de garantie portera sur 2 ans à compter de la date de réception.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie, à toutes nouvelles séries d'essais qu'il juge nécessaire après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise est tenue de remédier à tous désordres nouveaux, y compris dans les menus travaux. Elle doit procéder à ses frais (pièces et main d'œuvre) au remplacement de tout élément défectueux de l'installation.

L'entreprise dispose d'un délai de 60 jours (à l'exclusion de prestations qui nécessiteraient une intervention urgente) pour remédier aux désordres dès notification de ceux-ci. Passé ce délai, le Maître d'Ouvrage peut faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.

Toutefois, cette garantie ne couvre pas :

- la conduite des installations,
- les travaux d'entretien normaux ainsi que les matières consommables (média de filtres, produits de traitement d'eau, etc ...),
- Les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usage,
- les dommages causés par les tiers.

I.12. VARIANTES

Des variantes autres que celles demandées dans le cahier des charges, peuvent être proposées par les entreprises. Toutefois, celles-ci doivent IMPÉRATIVEMENT chiffrer le projet de base tel que défini.

Chaque variante comprend :

- le devis descriptif complet,
- le D.P.G.F. annexé en variante,
- les notes de calculs,
- les schémas avec la régulation,
- les plans d'implantation du matériel,
- l'analyse de l'incidence sur les autres corps d'état.

I.12.1 AVANT LE COMMENCEMENT DES TRAVAUX

L'entreprise remet à l'approbation du Maître d'Ouvrage, les documents suivants, conformément au planning d'exécution :

- le schéma de principe général,
- les notes de calculs,
- les plans de cheminement des réseaux, (au minimum de un plan par niveau),
- les plans de synthèse avec les autres corps d'état,

A l'issue de la synthèse des cheminements de réseaux validés par les différents corps d'état, lors de difficultés de passage survenant dans l'exécution, l'entreprise du présent lot ne pourra prévaloir de devis de travaux supplémentaires,

- les plans de réservations et de percements,
- les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes du matériel, les divers agréments (CSTB, etc ...), ainsi que la justification de la sélection, PV coupe-feu, etc...
- les plannings d'études, de commandes, d'approvisionnements,

- les plans détaillés de l'installation,
- les schémas électriques et de régulation,
- les plans des armoires électriques avec les vues des façades,
- les éléments relatifs à la constitution du dossier SSI.

Durant cette phase de l'exécution, l'entreprise présente les échantillons des matériels.

I.12.2 AVANT LA RECEPTION DES TRAVAUX (OPERATION DE TAILLE MOYENNE)

L'entreprise doit fournir :

- les plans et schémas des installations, conformes aux installations exécutées,
- les schémas électriques dans les armoires correspondantes,
- l'analyse fonctionnelle des installations,
- les nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques PV feu et indications de la provenance,
- les carnets de résultats d'essais, conformément au programme défini, compris COPREC. Les fiches comportent les valeurs résultant de l'étude d'exécution et celles résultant des relevés sur l'installation,
- les notices d'entretien et de conduite des installations, avec les schémas renseignés (températures, pressions, débits, puissances, points de consigne, plages de réglage, etc ...),
- les listes des pièces de rechange et matériel consommable, avec adresses de fournisseurs, numéros de téléphone, nom de la personne à contacter,
- 1 schéma général en couleur de fonctionnement sous cadre en verre ou plastifié affiché dans chaque local technique ou sous-station.
- attestations visées par le CONSUEL pour les installations électriques du présent lot,
- PV de réception des installations téléphoniques établis par FRANCE TELECOM ou autre opérateur habilité,
- PV de conformité éventuellement établi par ou à la demande des concessionnaires publics ou privés pour la fourniture des fluides, courants forts ou faibles.

Le dossier de récolement est fourni en format numérique. Ils sont en langue française exclusivement.

I.12.3 ORGANISATION DU DOE

La version informatique du DOE, comportera le CCTP du lot avec les pièces graphiques sous format PDF. En fonction du type d'opération l'entreprise ajoutera les modifications de type FTM, ou OS, ou autre définissant les grandes modifications.

L'entreprise fournira les pièces demandées dans les différents paragraphes du présent CCTP, et fournira les plans sous la forme suivante :

- Format PDF de toutes ses pièces graphiques, à l'indice DOE
- Format DWG de toutes ses valeurs ajoutées en e-transmit (selon la nomenclature autocad), i.e. avec les fonds de plans, les références externes, les logos cartouches etc, à l'indice DOE, directement ouvrable
- Pour tout ce qui est calcul de désenfumage les plans et notes explicatives seront intégrés au DOE mais aussi au dossier d'identité du SSI établi par le lot SSI, y compris dans le document présent au PCS. Le but est d'avoir le détail des choix initiaux qui auront conduit à l'ouverture du site sans observation par les autorités.

I.13. RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRISE

L'acceptation par le Maître d'Ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indique, soient calculés en tenant compte des dispositifs, diamètres de canalisations, sections de gaines, caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution et des impératifs du Maître d'Ouvrage, etc ...

En toute circonstance, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, ou de son personnel.

I.14. BREVETS

L'entrepreneur garantit qu'il a la propriété des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut s'engager auprès du Maître d'Ouvrage, à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent, y compris les licences informatiques des logiciels installés.

I.15. CONTACTS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVES

L'entreprise est chargée d'établir à ses frais tous les contacts avec les services publics et privés, afin d'assurer une parfaite réalisation des installations.

Ces démarches s'effectuent sous le contrôle et en accord avec le Maître d'Ouvrage.

I.16. RESPONSABLE DE L'EXÉCUTION

L'entrepreneur désigne dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui doit être l'unique interlocuteur face aux représentants du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Cette personne doit avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la DURÉE INTÉGRALE d'étude et d'exécution des travaux.

I.17. ORGANISATION DU CHANTIER - DÉLAIS - PÉNALITÉS

L'entreprise se reportera aux prescriptions fixées par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP). A défaut les points évoqués ci-dessous seront a minima respectés.

L'Entrepreneur remettra une installation complète, en parfait ordre de marche et répondant intégralement aux impératifs d'exploitation.

En conséquence, il ne pourra, sous aucun prétexte, faire ultérieurement état d'omissions, erreurs ou mauvaises interprétations du dossier pour se dispenser de fournir ou d'installer une partie d'équipement dont l'absence mettrait en cause le fonctionnement de l'installation en son intégralité ou encore justifierait une demande de supplément de prix.

Le fait pour l'Entrepreneur adjudicataire de respecter les clauses des pièces écrites par le Maître d'œuvre ne saurait en aucun cas le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura obligation de communiquer par écrit au Maître d'ouvrage ainsi qu'au Maître d'œuvre (recommandé avec AR), toute réserve qu'il pourrait émettre quant à des défauts de conformité de dispositifs ou d'installations relevant ou non de sa prestation mais dont il prendrait connaissance lors de l'exécution des travaux, que ces défauts concernent ou non sa propre réalisation.

I.17.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

En accord avec la maîtrise d'œuvre (ou le pilote), des possibles lieux de stockage seront indiqués à l'entreprise. Elle en assurera la clôture et le gardiennage.

Il est bien entendu que l'entreprise devra la réalisation des aires de stockage et abris nécessaires la conservation de ses approvisionnements en conformité avec les prescriptions des fabricants y compris éventuellement en dehors du site.

Le Maître d'Ouvrage mettra à disposition de l'Entrepreneur, conformément à la législation du travail en vigueur, pendant toute la durée des travaux, les locaux nécessaires :

- Au stockage du matériel et des outillages.
- A la tenue des réunions de chantier.

L'Entrepreneur aura à sa charge :

- De doter les locaux mis à sa disposition de tous les équipements (vestiaire, poubelle, trousse de secours, ...) et mobilier (table, chaises, ...) imposés par la législation du travail et nécessaires à la réalisation du chantier.
- De fournir les dispositifs nécessaires au branchement électrique de ses équipements sur les points mis à disposition.

L'Entrepreneur aura à sa charge l'entretien de ses locaux à disposition pendant toute la durée du chantier, ainsi que leur remise en état initial, leur nettoyage et leur évacuation sans délai, à l'issue de la réalisation des travaux prévus.

Il est bien entendu que l'entreprise devra la réalisation des aires de stockage et abris nécessaires la conservation de ses approvisionnements en conformité avec les prescriptions des fabricants y compris éventuellement en dehors du site.

En fin de travaux, l'entreprise sera tenue de laisser ses emplacements de chantier propres et débarrassés de tous déchets et gravois.

I.17.2 ORGANISATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur devra dans le cadre de ses travaux, prendre toutes dispositions utiles pour :

- Préserver de tout accident le personnel de chantier et de toute personne présente dans la zone de travaux.
- Protéger contre le risque de détérioration l'ensemble du matériel, le mobilier, les murs, sols et plafonds du bâtiment.
- Se coordonner avec les autres intervenants chargés des travaux des autres lots.
- Maintenir, pendant tout le cours de ses travaux, l'ordre dans le chantier, par le rangement de son matériel, le débarras des gravats, déchets et emballages vides résultant de ses travaux.
- Assurer, une fois les travaux achevés, l'enlèvement de tous les appareils, matériels ayant servi au montage et aux essais et le nettoyage complet du chantier et de tous les locaux concernés.
- Prendre en compte toutes les sujétions indiquées par le Maître d'Ouvrage et son Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur fera son affaire de toutes les demandes d'autorisations nécessaires à la réalisation de ses travaux, ainsi que de toutes les sujétions de sécurité pour assurer la protection et la signalisation vis-à-vis des tiers.

I.17.3 REUNIONS DE CHANTIER

L'Entrepreneur sera tenu d'assister à des réunions de chantier fixées, d'un commun accord, par les représentants du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre à des jours et heures qui seront impératifs.

I.17.4 PLANIFICATION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés suivant le calendrier général d'exécution, établi suivant les prérogatives du Maître d'Ouvrage et des entrepreneurs des différents lots.

Dans un délai maximal de 1 semaine après la notification du marché, l'Entrepreneur sera tenu de fournir au Maître d'Ouvrage et à son Maître d'œuvre, un planning prévisionnel de réalisation de ses travaux, s'intégrant au planning TCE.

Le non-respect du planning prévisionnel est susceptible d'entraîner pour le titulaire, si sa responsabilité est engagée, l'application des pénalités contractuelles prévues dans ce cas. L'entreprise doit tenir compte des délais d'approbation des matériels, y compris des délais du bureau de contrôle avant présentation de ses notes de calculs, plans, afin qu'il n'y ait pas de retard dans la bonne marche de son chantier.

I.17.5 AMIANTE

L'attention des entreprises est attirée sur le risque AMIANTE et sur la réglementation en vigueur dans ce domaine. Elle devra obligatoirement prendre connaissance du D.T.A. (dossier Technique Amiante) du site considéré. Avant démarrage des travaux elle devra avoir pris connaissance du dossier de repérage amiante avant travaux. Aucune intervention ne devra être effectuée dans les zones concernées par de l'amiante sans que le S.P.S. et le bureau d'Etudes spécialisé sur les risques amiante désigné par le Maître d'ouvrage ne soient consultés.

I.18. COORDINATION AVEC LES AUTRES ENTREPRENEURS

L'intervention des différents corps d'état sera déterminée par le Maître d'œuvre ou le Pilote. L'entrepreneur devra donc tenir compte dans les études de ses travaux des sujétions inhérentes à l'intervention des autres corps de métier.

De par sa qualification, il sera amené à prévoir :

- les différentes phases de ses travaux,
- les détails de ses fournitures et approvisionnements, pour obtenir une réalisation parfaite des ouvrages de son marché.

Pour cela, il prendra connaissance des travaux des autres intervenants et tiendra compte de leurs réalisations pour la mise au point de ses plans, schémas, détails et planning d'exécution.

I.19. PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur devra la protection de ses ouvrages pendant ses travaux et ceux des autres corps d'état.

Les ouvrages finis seront à livrer sur le chantier sous emballages plastifiés. Tous les appareils devront être stockés dans un local ventilé à l'abri des intempéries. Les éclats et autres défauts qui pourraient apparaître sans qu'en soit déterminé le responsable, seront réparés aux frais de l'entrepreneur.

Si ces détériorations apparaissent sur ses ouvrages livrés et posés finis, ceux-ci devraient être remplacés aux frais du responsable si celui-ci était déterminé, aux frais de l'entrepreneur s'il n'était pas déterminé.

Toutes les pièces métalliques susceptibles d'être corrodées devront recevoir une protection anticorrosion.

I.20. MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTION

Aucun changement au projet retenu ne peut être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître d'Ouvrage. Les frais résultant des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans écrit, sont à la charge de l'entreprise.

I.21. RECEPTION DES INSTALLATIONS

I.21.1 PERIODE D'ESSAI

Une période de deux semaines est prévue pour les réglages et essais avant réception.

Cette phase s'effectue en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier.

Durant cette phase, tous les frais de main d'œuvre et d'entretien sont à la charge de l'entreprise, à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'eau, du combustible et de l'électricité.

I.21.2 MODALITES ET CONSEQUENCES DE LA RECEPTION

Elles sont fixées dans le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

I.21.3 ENTREE EN POSSESSION PAR LE MAITRE D'OUVRAGE

Le Maître d'Ouvrage entre en possession des ouvrages, dès notification favorable du procès-verbal de réception.

L'entreprise doit assurer pendant 1 mois, à plein temps, après la réception, la présence d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

I.22. LIMITES DE PRESTATIONS

I.22.1 GROS-ŒUVRE

TRAVAUX A CHARGE DU LOT GROS-ŒUVRE

- les conduits de fumée et carnaux en maçonnerie,
- les carnaux ou gaines maçonnées cheminant en enterré,
- les gaines horizontales et verticales en maçonnerie ou en béton avec étanchéité, enduit lisse intérieur et isolation thermique (éventuelle),
- les réservations dans les voiles en béton et planchers,
- les rebouchements et calfeutrements dans les voiles en béton dans les planchers (dans ou hors gaines techniques),
- les carnaux de ventilation à créer au RDC,
- les ouvertures de sols/murs/plafonds nécessaire à la réalisation des travaux (raccordement des gaines non raccordées, débouchage des gaines bouchées...),
- la réalisation des sondages nécessaires à la bonne compréhension des réseaux aérauliques,
- les traits de niveaux à 1 m du sol fini.

TRAVAUX A LA CHARGE DU PRESENT LOT :

- fourniture des fourreaux, pattes de scellement, etc...
- les réservations dans les cloisons légères et dans les maçonneries d'épaisseur inférieure à 15 cm,
- les rebouchages des réservations dans les cloisons légères utilisées ou non utilisées avec réfection des enduits au droit des réservations.
- Transmission des dimensions des carnaux de ventilation à créer,
- La localisation des sondages à réaliser sera à transmettre par le lot CVC au lot Gros œuvre,
- La création de niche dans les escaliers permettant l'intégration de la colonne sèche,

- les réservations qui n'auront pas été communiquées à temps seront à la charge du présent lot et seront réalisées :
 - Dans les ouvrages en béton ainsi que dans les maçonneries nécessitant un linteau, par le lot gros œuvre,
 - Dans les autres maçonneries, éventuellement par l'adjudicataire, après accord de l'entreprise de gros-œuvre,

I.22.2 ÉLECTRICITE

TRAVAUX A CHARGE DU LOT ELECTRICITE

- les amenées de courant électrique jusqu'aux points de branchement figurant sur les plans,
- l'éclairage des locaux techniques,

TRAVAUX A CHARGE DU PRESENT LOT :

- la fourniture des puissances des équipements avant le début des études du lot courants forts,
- le raccordement électrique de tous ses équipements même si l'alimentation est fournie par le lot Courants forts,
- les mises à la terre et les liaisons équipotentielle de ses équipements à partir du réseau mis à disposition par le lot courants forts,

I.22.3 SYSTEME SECURITE INCENDIE

TRAVAUX A CHARGE DU PRESENT LOT :

- le raccordement électrique de tous ses équipements même si l'alimentation est fournie par le lot Courants forts, et les commandes par le lot SSI
- les mises à la terre et les liaisons équipotentielle de ses équipements à partir du réseau mis à disposition par le lot courants forts,

II. PROGRAMMES ET BASES DE CALCULS - CVC

II.1. CONDITIONS EXTÉRIEURES DE BASE

Les installations thermiques sont dimensionnées sur les bases suivantes :

- Site : Château de Fontainebleau,
- Région : Ile-de-France,

	HIVER	ÉTÉ
- Températures sèches	-7°C	32°C
- Hygrométrie	90 %	40 %

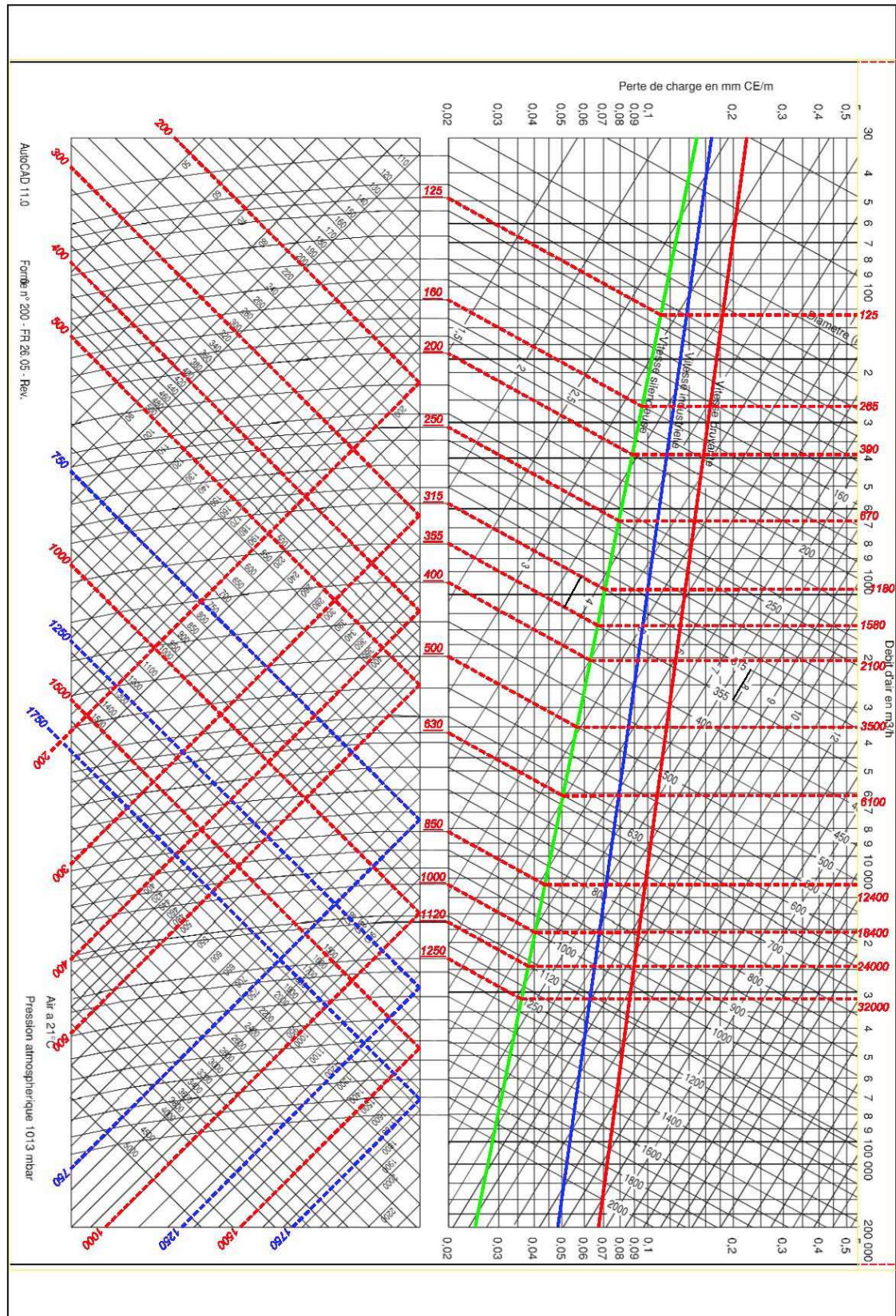
II.1.1 CIRCUITS HYDRAULIQUES

Les pertes de charge linéaires sur les circuits défavorisés, n'excèdent pas 15 daPa par mètre pour les débits supérieurs à 300 l/h et 10 daPa pour les débits inférieurs.

Néanmoins, sur les dérivations, il est toléré une perte de charge supérieure avec une limite de perte de charge de 20 daPa par mètre.

Les excédents de pression dynamique sont absorbés par des organes de réglage.

II.1.1.1 Abaque de dimensionnement des réseaux



II.1.2 VENTILATEURS

Les vitesses maximales de ventilateurs au refoulement sont les suivantes :

PRESSION STATIQUE (PASCALS)	VITESSE MAXIMALE A LA SORTIE DU VENTILATEUR (M/S)
120	4,00
130 à 200	5,00
210 à 250	6,00
260 à 400	7,00
410 à 500	8,00
510 à 650	9,00
660 à 750	10,00
760 à 1000	11,50
1010 à 1500	14,00
1510 à 2000	16,00

II.1.3 DIFFUSION D'AIR

La vitesse résiduelle de l'air dans les zones d'occupation est comprise entre 0,1 et 0,20 m/s.

II.2. SURPUISSANCE DES ÉQUIPEMENTS

II.2.1 VENTILATEURS

Le débit des ventilateurs est majoré afin de tenir compte des fuites des circuits.

La majoration ne doit jamais être inférieure à 5 %.

II.3. DISPOSITIONS A PRENDRE CONTRE LES NUISANCES

II.3.1 NIVEAUX SONORES

Les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation seront déterminées de manière à respecter :

- les niveaux sonores admissibles dans les locaux (voir fiches « Traitement des différents locaux »). Les définitions spectrales correspondantes sont conformes aux courbes NR,
- les niveaux sonores dans les locaux techniques suivant la législation du travail,
- les niveaux sonores transmis par voie aérienne et perçus à l'extérieur des locaux habités en limite de propriété (conformément à la Norme NRA, décrets 95-20, 21 et 22), soit par rapport à l'ambiance : :
 - + 3 dB(A) de nuit, (22 h – 7 h)
 - + 5 dB(A) de jour.

II.3.2 BRUITS TRANSMIS PAR CONDUCTION SOLIDE A TRAVERS LES STRUCTURES - NIVEAUX ACCELEROMETRIQUES

Les installations ne doivent pas transmettre aux parois et éléments des locaux, des vibrations supérieures en accélération à 2,5 cm/s².

Les bruits mécaniques déduits du fonctionnement des groupes frigorifiques, ventilateurs, pompes et, en général, toutes les machines tournantes, ainsi que les bruits d'origine aérodynamique et hydrodynamique susceptibles de se développer dans les gaines et canalisations, doivent être coupés par isolation appropriée, de telle sorte qu'ils soient totalement sans effet de masque sur les ambiances.

Les bruits indiqués ci-dessus seront assimilés aux courbes NR de base, diminuées chacune de 5 dB sur l'ensemble du spectre.

Tous points des locaux devront pratiquement se trouver confondus au niveau accélérométrique de fond, mesurés, toutes autres installations arrêtées.

- tolérance : 5 dB sur la lecture de la chaîne en mesure accélérométrique,
- critère de limite en perception tactile : vitesse vibratoire correspondante inférieure ou égale à 0,16 cm/seconde, selon spécification du V.D.I. 205a (à utiliser en cas de bruit de fond inférieur à cette limite).

II.3.3 DISPOSITIONS A PRENDRE EN COMPTE POUR LA REALISATION DES INSTALLATIONS

II.3.3.1 Recommandations générales

Les appareils doivent être choisis de manière à éviter toutes anomalies de caractère mécanique.

Le choix des appareils spécialisés en absorption acoustique, insonorisation et isolation vibratoire, doit nécessairement être assujéti à des spécifications strictement chiffrées et affaiblissements spectraux, pertes de charge, facteurs d'absorption et atténuations vibratoires.

Les notes de calculs sont à soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre.

II.3.3.2 Centrales de traitement d'air et ventilateurs

Tous ces matériels seront prévus avec une suspension leur donnant une fréquence de résonance inférieure à 10 Hz.

Au refoulement des ventilateurs, il doit être prévu une longueur droite suffisante correspondant à une valeur minimale de 1,5 fois le plus grand côté de la section de refoulement. Le raccordement à la gaine de départ doit comporter un divergent dont la pente ne doit pas excéder 15 %.

Chaque ventilateur raccordé est équipé de manchettes souples de longueur suffisante et non tendues au montage.

Toutes les tuyauteries d'alimentation des centrales sont désolidarisées. Le raccordement s'effectue par flexibles ou manchettes antivibratiles.

Les câbles électriques comportent une longueur suffisante avec une boucle et les chemins de câbles en tubes ne reposent pas sur les socles ni sur les machines.

Les ventilateurs sont montés sur supports élastiques dont le calcul est à soumettre au Maître d'Œuvre.

L'entraînement des ventilateurs se fait par courroies et non par accouplement direct.

II.3.3.3 Réseaux de gaines et accessoires

Les vitesses et pertes de charges maximales sont définies au paragraphe « Règles de calculs et de dimensionnement des équipements ».

Les pertes de charge singulières doivent être particulièrement étudiées :

- les coefficients de perte de charge doivent rester inférieurs à 0,2 dans le cas de coude, de transformation ou changement de direction,
- les changements de section sont progressifs (angle inférieur à 15 °),

- les accidents en amont ou en aval des coudes doivent, dans la mesure du possible, se situer à une distance minimale de 5 diamètres (accidents tels que : dérivation, batterie de réchauffage, volet coupe-feu, registres d'équilibrage, etc ...),
- l'étanchéité des gaines doit être particulièrement soignée afin d'éviter les sifflements au droit des raccordements. L'utilisation de ruban autocollant est à exclure (produit se décollant dans le temps),
- tous les coudes brusques sur les gaines flexibles sont à exclure,
- les silencieux doivent être précédés d'une longueur droite minimale de 5 fois le diamètre équivalent de la gaine,
- entre supports et gaines, il est prévu l'interposition d'un matériau souple pour éviter tout contact métal/métal. Les supports sont pourvus de dispositifs antivibratiles.

Les volets coupe-feu sont sélectionnés pour des vitesses de passage d'air inférieures ou égales à 6 m/s.

III. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES - PLOMBERIE

III.1. BASES DE CALCULS

III.1.1 GENERALITES

Les bases de calculs utilisées par l'entreprise du présent lot, tant pour les débits, les diamètres d'alimentation et d'évacuation, que pour les simultanés, devront provenir du D.T.U. n°60.11 d'octobre 1988.

III.1.2 SIMULTANEITE SUR LES ROBINETS

Pour les coefficients de simultanéité, il sera utilisé les formules ou les coefficients suivants :

- Pour l'internat dans la mesure où les équipements de robinetterie sont temporisés le coefficient sera de 1 avec coefficient correcteur de 0,8
- Pour la cuisine le coefficient à appliquer sera de 0,7
- Dans les autres cas :

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

III.2. DEBITS EAU FROIDE ET EAU CHAUDE DES SANITAIRES

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| • Lavabo, vasque | 0,20 l/s |
| • Urinoir | 0,15 l/s |
| • W.C. avec robinet de chasse | 1,50 l/s |
| • W.C. avec réservoir de chasse | 0,12 l/s |
| • Robinet de puisage, poste d'eau | 0,33 l/s |
| • Évier | 0,20 l/s |
| • Baignoire | 0,33 l/s |
| • Douche | 0,20 l/s |

III.3. SIMULTANEITE SUR LES ROBINETS DE CHASSE DES WC

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| • Pour 3 robinets installés : | 1 robinet en fonctionnement |
| • Pour 4 à 12 robinets : | 2 robinets en fonctionnement |
| • Pour 13 à 24 robinets : | 3 robinets en fonctionnement |
| • Pour 25 à 50 robinets : | 4 robinets en fonctionnement |
| • Pour plus de 50 robinets : | 5 robinets de fonctionnement |

(Débits à ajouter à la somme des débits obtenus pour les autres appareils après application du coefficient de simultanéité – formule définie ci-avant).

III.4. ADDUCTION

Vitesse dans les tuyauteries :

- | | |
|--|--------------|
| • Tuyauterie en sous-sol ou en vide sanitaire | 1,50 à 2 m/s |
| • Colonnes montantes | 1,50 m/s |
| • Distribution intérieure (groupes sanitaires) | 1,00 m/s |

III.5. PRESSION EFFECTIVE DU RESEAU SANITAIRE

- Pression minimale de puisage 1,5 bar
- Pression maximale de puisage 3 bars
- Température d'eau chaude 60°C
- Température de distribution 60° C
- Température de retour ECS -5° C par rapport à la distribution avec un minimum de 50°C

III.6. DEBITS MINIMA DES EVACUATIONS EU ET EV DES SANITAIRES

- Lavabo, vasque 0,50 l/s
- Urinoir 0,50 l/s
- W.C. 1,50 l/s
- Évier 0,75 l/s
- Douche 0,75 l/s
- Baignoire 1,20 l/s
- Poste d'eau 0,75 l/s
- Siphon de sol 1,00 l/s

III.7. SIMULTANÉITE SUR LES DEBITS D'EVACUATION EU ET EV

La simultanéité sur les débits d'évacuation EU et EV sera conduite d'après la formule définie ci-avant.

III.8. DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX EU ET EV

Les vitesses choisies devront être comprises entre 1,20 m/s et 1,50 m/s afin d'assurer l'auto-curage des tuyauteries, Le remplissage sera prévu au 5/10, La pente sera comprise entre 1,5 cm et 2 cm/m.

III.9. DIMENSIONS DES RESEAUX D'EVACUATIONS D'EAUX PLUVIALES

Elles seront dimensionnées conformément aux DTU 40.3 et 60.11 et les normes en vigueur.

III.10. PUISSANCE CALORIFIQUE DES ECHANGEURS

Ils seront sélectionnés pour un ΔT de 50°, un débit instantané calculé avec les coefficients de simultanéité indiqués ci-avant et en fonction du temps de chauffe estimé à environ 1 heure de la réserve tampon elle-même calculée pour un débit de pointe durant 10 minutes.

III.11. ELECTRICITE

Le régime de neutre normal est : TNS

Le régime de neutre des installations de sécurité est : IT

IV. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

IV.1. DONNEES SCHEMA DIRECTEUR

IV.1.1 DONNEES D'ENTREES

Le présent document s'appuie sur les informations mises à disposition dans :

- ETUDES D'UN SCHEMA DIRECTEUR
PHASE II : PRECONISATIONS
Date édition : 3 Février 2014
- SCHEMA DIRECTEUR DE TRAVAUX - PHASE II
ETUDES DE PROGRAMMATION
Chapitre 7 : Rénovation des centrales de Traitement d'air 13, 14 et 15
Date édition : 31 Octobre 2019
- SCHEMA DIRECTEUR – MISE A JOUR SEPTEMBRE 2021
NOTICE DE SECURITE
SECURITE INCENDIE – Validation du Concept de Mise en Sécurité
Date édition : Mars 2021 – Version 7
- Plans d'archives des locaux techniques des équipements de ventilation n°12, 13, 14, 15.
- Audit des équipements de ventilation A2T – date émission : **07/2023**

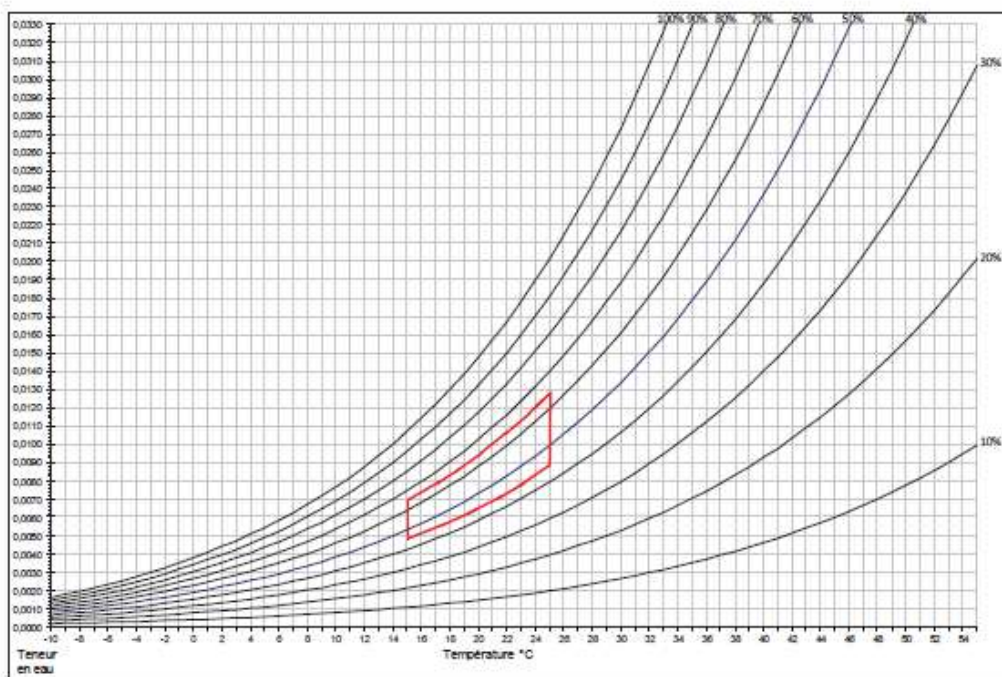
IV.1.2 SYNTHESE DES DONNEES D'ENTREES/ETAT DES LIEUX

IV.1.2.1 Schéma directeur : préconisations – phase 2

Suivant les préconisations du « **schéma directeur Phase 2** », il apparaît :

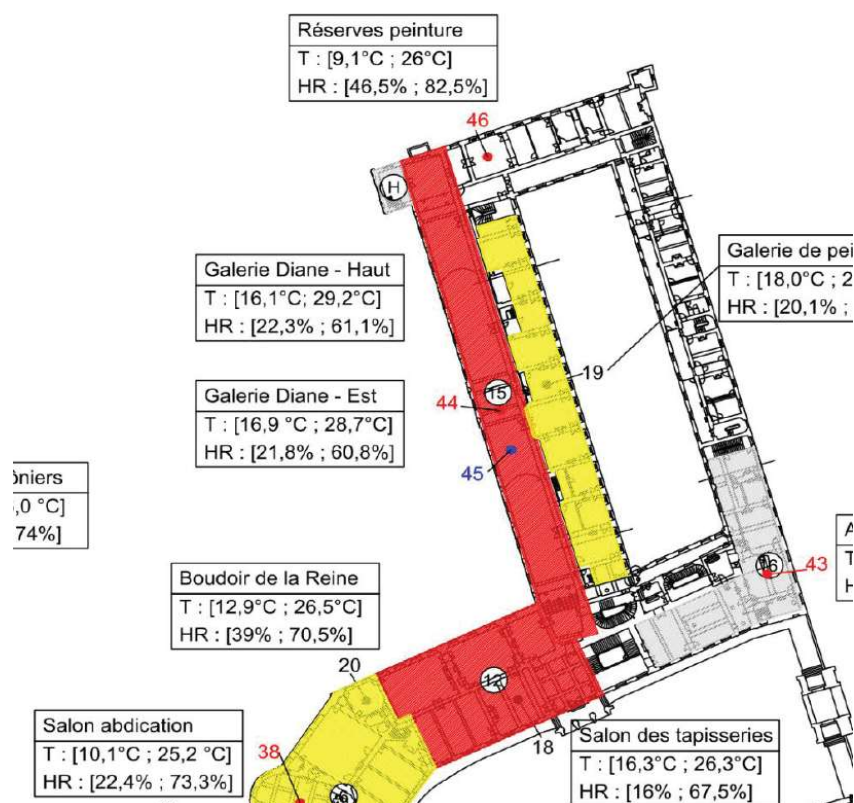
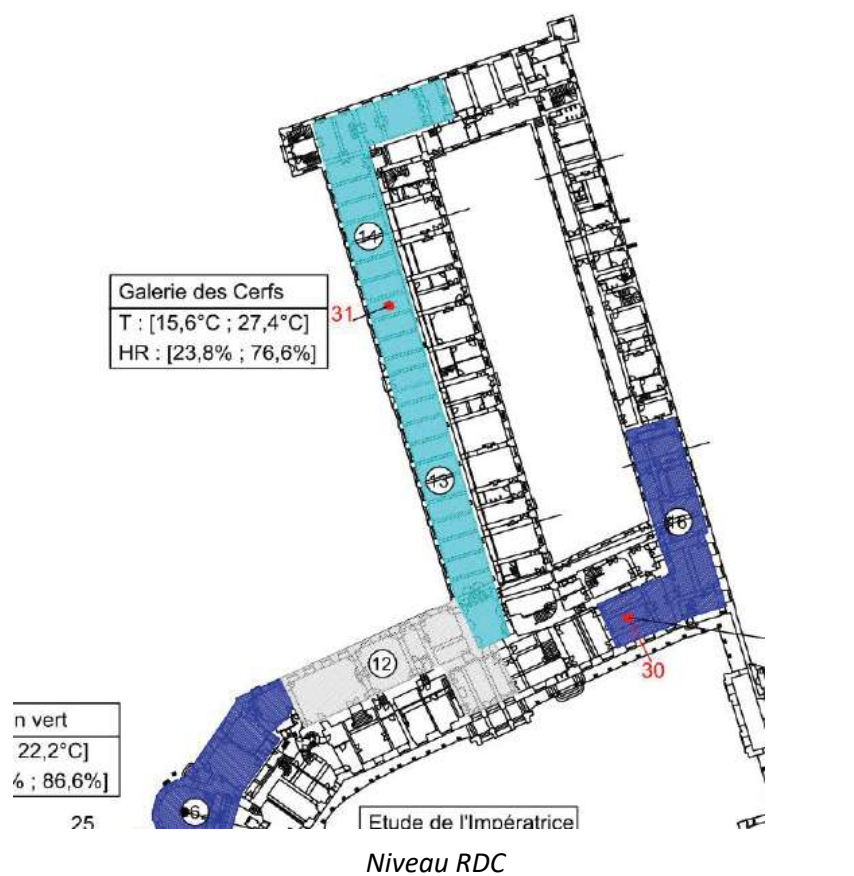
Le climat intérieur des différents espaces ouverts aux publics doit se situer dans la plage idéale (ou objectif) définie collégalement lors de la réunion du 3 avril 2013 à l'EPCF avec l'OPPIC :

- • **Température mini : 15 °C**
- • **Température maxi : 25°C**
- • **Hygrométrie relative mini : 45%**
- • **Hygrométrie relative maxi : 65%**



Ce degré de régulation autorise des variations de courte durée de $\pm 5\text{ °C}$ et de $\pm 10\%$ d'humidité relative, avec un changement saisonnier de la température allant jusqu'à 10 °C . Soulignons que la température ne doit pas dépasser 30 °C , mais peut baisser autant que nécessaire afin d'assurer une régulation de l'humidité relative.

Les relevés de température et hygrométrie synthétisés dans le « schéma directeur » fournissent une cartographie climatique dressant l'état des lieux des espaces du château.



Niveau R+1

Les conclusions de cette cartographie sont les suivantes :

Cette carte récapitulative montre que les actions prioritaires sont à porter sur les CTA 6 et 7, qui cumulent les problèmes.

De manière générale l'air intérieur des locaux est trop sec. La mise en place de système d'humidification fait partie des actions à prévoir.

La nécessité de la mise en œuvre d'une production de froid reste mesurée. On constate des surchauffes dans les espaces côté sud, dans les étages (François Ier, Salle de bal, Aile de la belle Cheminée, salon des tapisseries) ou Ouest (Galerie de Diane, Musée Chinois, appartements du Pape, salle des gardes).

On constate que les espaces au Rez de chaussée, connaissent des niveaux d'humidité importants.

Malgré tout, l'humidité reste de manière générale contenue. Pour l'heure, les mesures ne tendent pas à démontrer une humidité excessive. Les dépassements de l'hygrométrie intérieure cible (65% d'humidité relative) sont ponctuels (dépassements < 10% du temps). Une déshumidification n'est actuellement, pas considérée comme indispensable.

Les problèmes de chauffage sont moindres, les espaces dont les températures minimales sont hors objectifs sont soit non chauffés, soit traités par des installations de génie climatique n'assurant pas leur consigne nominale de débit d'air ou de température d'air au soufflage (Salle de Bal, Pavillon des Aumôniers, appartements de l'Aile François 1^{er}).

Enfin, certains locaux ne bénéficient pas d'un traitement climatique idéal. La chapelle de la Trinité connaît une stratification importante, par le positionnement imparfait des bouches de ventilation.

Le « schéma directeur » dresse l'état d'obsolescence des équipements :

Etat d'obsolescence du matériel :

La comparaison des débits théoriques et des débits mesurés au niveau des CTA donne une indication sur la dégradation de la performance des ventilateurs et / ou des moteurs.

Les CTA dont les débits mesurés sont éloignés des débits théoriques sont les suivantes :

- CTA 1 – Galerie François 1^{er}
- CTA 4 – Musée Rosa Bonheur
- CTA 7 – Appartements du Roi
- CTA 8 – Porte Dorée : Pour cette CTA, il convient de noter que les débits observés sur plans sont inférieurs au débit théorique de la CTA. Par conséquent, il se pourrait que la CTA ait été initialement surdimensionnée.
- CTA 12 – Vestibule Serlio (dans une moindre mesure par rapport aux autres)
- CTA 13 – Galerie des Cerfs – Les Fleurs
- CTA 14 – Galerie des Cerfs – Les Fleurs
- CTA 15 – Galerie de Diane
- CTA 16 – Luxembourg – Les Chasses.

Il conviendra donc à minima, de prévoir un remplacement soit du ventilateur, soit du moteur de ventilateur, sur ces équipements.

Le « schéma directeur » fait l'état de l'étanchéité des réseaux :

Étanchéité des réseaux

La comparaison entre les débits mesurés au niveau des CTA et les débits mesurés aux bouches donnent une indication sur le niveau d'étanchéité des réseaux.

Les réseaux des CTA suivantes montrent une différence notable (à modérer des incertitudes de mesures) :

- CTA 2 – Chapelle de la Trinité : Pour cette CTA, il est à noter que la mesure de débit à la CTA est difficilement exploitable, perturbée par un coude
- CTA 5 – Musée Chinois – Les Papes. Sur cette CTA, les débits à certaines bouches n'ont pas été mesurés. Il conviendra de compléter le diagnostic au moment de la réfection de la zone.
- CTA 7
- CTA 9 – Salle des colonnes : le conduit percé en direction de la cheminée et le conduit principal de soufflage percé en sont les explications évidentes
- CTA 13 et CTA 15, pour lesquelles certains conduits ne sont pas raccordés (différences de 20% environ « seulement »).

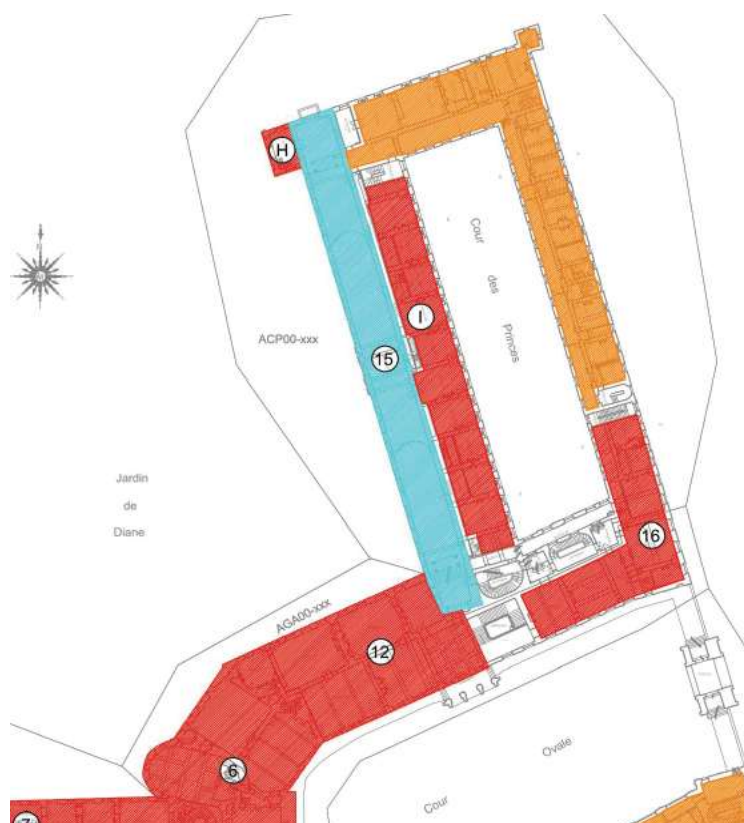
Pour les réseaux de ces CTA, il sera indispensable d'explorer plus en détail les réseaux, en préalables aux travaux programmés, pour en limiter au maximum l'étendue, et donc le coût.

Après réalisation de Simulations ThermoDynamiques, il a été défini une cartographie des traitements climatiques à adapter par zone public.

Dans le cadre du projet « Vestibule Serlio », les modes de traitements à prévoir sont les suivants :

- Chauffage statique
- Zone chauffée et humidifiée
- Zone rafraîchie
- Zone climatisée (déshumidif





Niveau R+1

Suivant ces informations, les installations techniques projetées :

- N°12, 13 et 14 : Devront assurer le chauffage et l'humidification de l'air suivant les plages de température et d'hygrométrie défini ci-dessus. Aucun rafraîchissement, ni contrôle d'hygrométrie requis.

L'air soufflé en été ne sera pas traité. Aucun contrôle de température/hygrométrie n'est demandé.

- N°15 : Devra assurer le **rafraîchissement de l'air** pour garantir une température dans le local inférieure à . **Aucun contrôle de l'hygrométrie.**

En hiver, l'équipement devra également être en mesure d'assurer le chauffage et l'humidification de l'air suivant les plages de température et d'hygrométrie définies ci-dessus.

Pour les futurs nouveaux équipements, les recommandations sont les suivantes :

Afin de solutionner les problèmes de sécheresse hivernale, les CTA seront équipées d'un système d'humidification de l'air soufflé.

Les CTA seront mises en fonctionnement l'été, de façon à diminuer voire faire disparaître les situations où l'humidité et/ou la température atteignent des niveaux contradictoires avec la bonne conservation du patrimoine.

Elles seront également équipées de caissons vides, permettant la mise en place ultérieure d'une batterie à eau glacée et d'une seconde batterie chaude (réchauffage après déshumidification), si l'évolution du climat, des espaces, de la fréquentation mettait à jour un besoin complémentaire de rafraîchissement ou de déshumidification.

La surface des locaux techniques devra également tenir compte de ses mesures conservatoires.

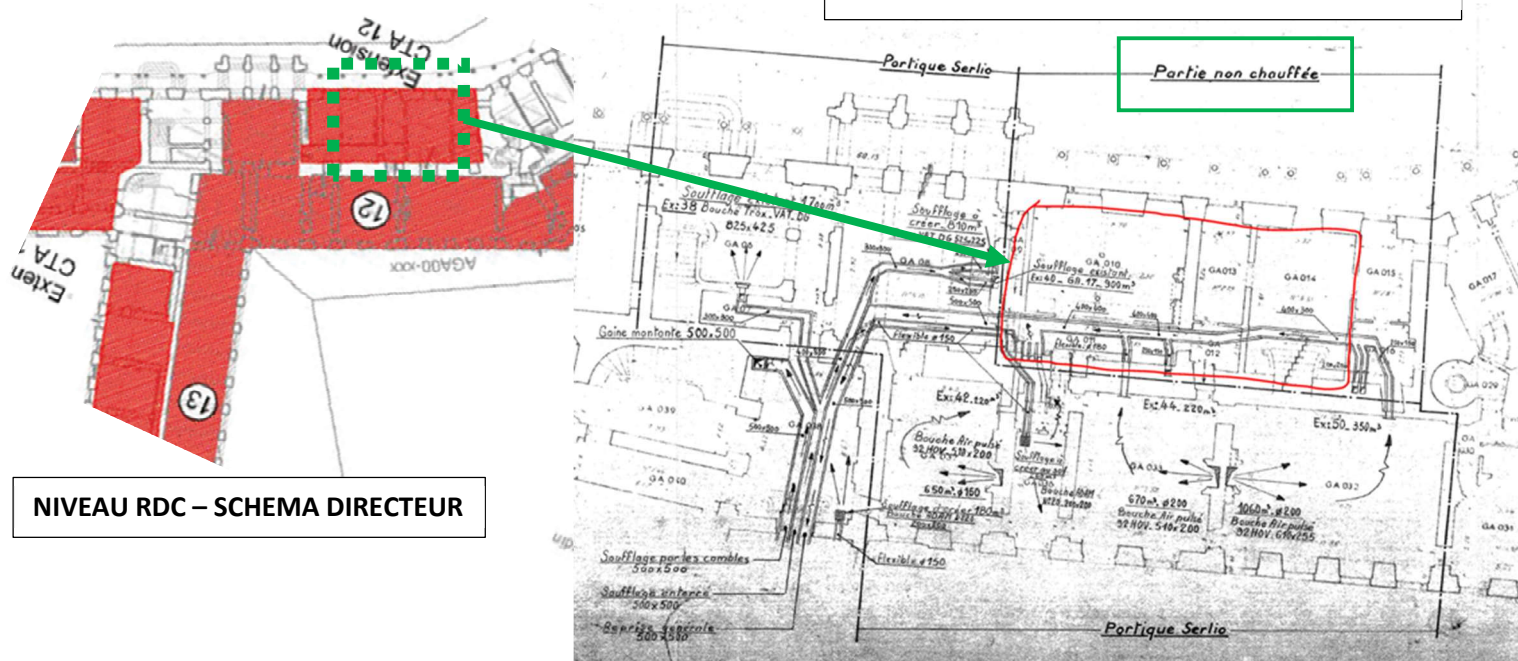
Les CTA seront équipées d'un système de régulation qui optimisera la consommation des installations, et en facilitera le suivi.

Les CTA seront dimensionnées pour fonctionner en tout air neuf, permettant le free-cooling nocturne en été et permettant d'optimiser les consommations en asservissant le débit d'air neuf à la fréquentation.

IV.1.3 TRAITEMENT COMPLEMENTAIRE CTA 12

Le schéma directeur prévoyait également le traitement des pièces suivantes, au niveau de la CTA 12 :

- Chauffage statique
- Zone chauffée et humidifiée
- Zone rafraîchie
- Zone climatisée (déshumidification)



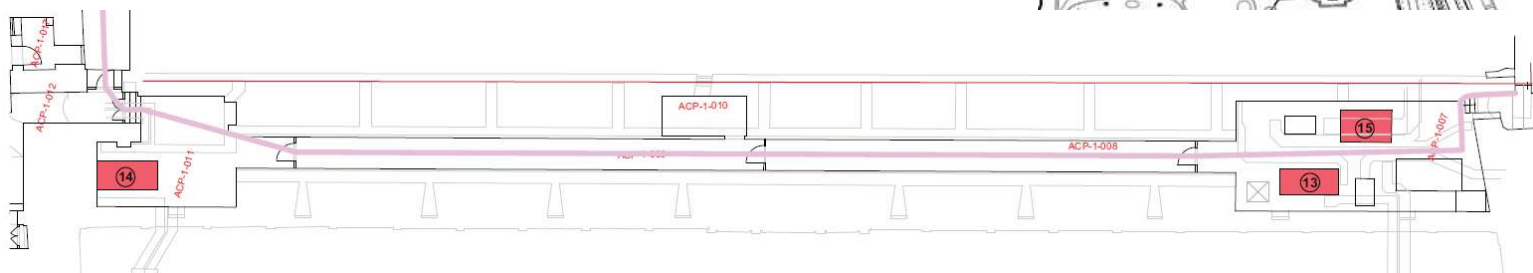
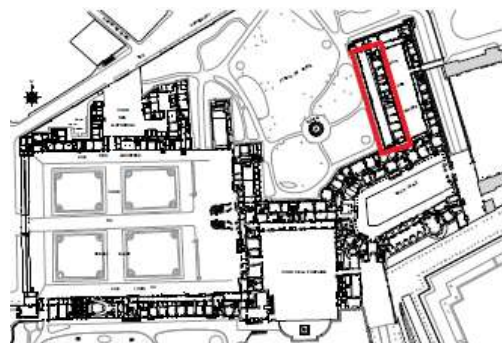
Ces pièces ne sont actuellement pas traitées par la CTA 12. Le traitement de ces pièces sera à réaliser lors de la phase 1.

IV.1.4 SCHEMA DIRECTEUR – PHASE 2 – ÉTUDE DE PROGRAMMATION

Ce document détaille les besoins pour les équipements de ventilation n°13, 14 et 15. Il reprend les éléments présents dans le schéma directeur – phase 2 – Préconisations.

Pour chaque équipement de ventilation, fonction du traitement climatique établi, il est précisé le besoin projeté.

L'implantation des équipements de ventilation est donnée ci-dessous :



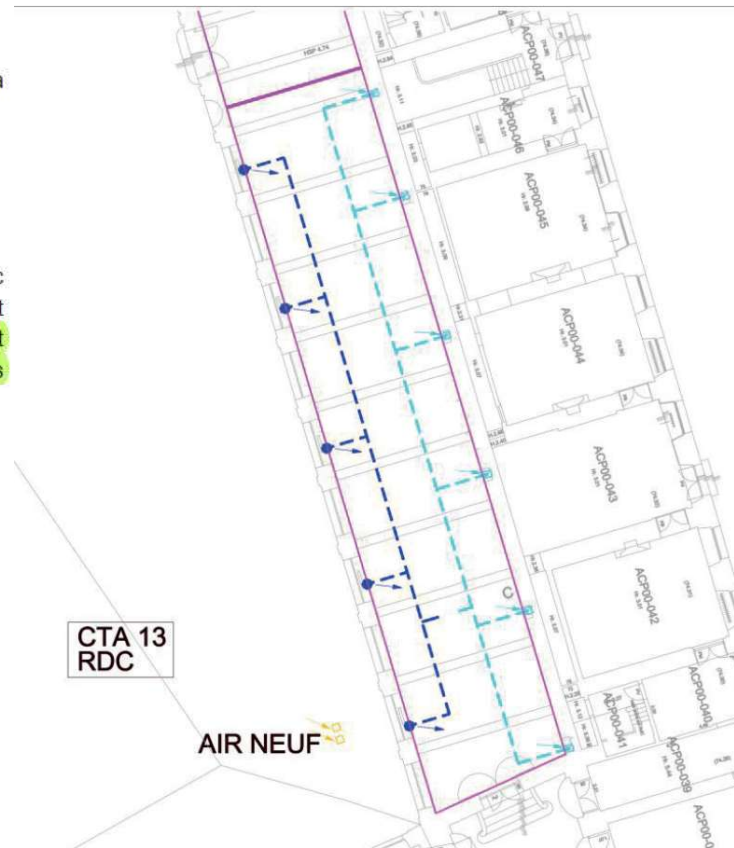
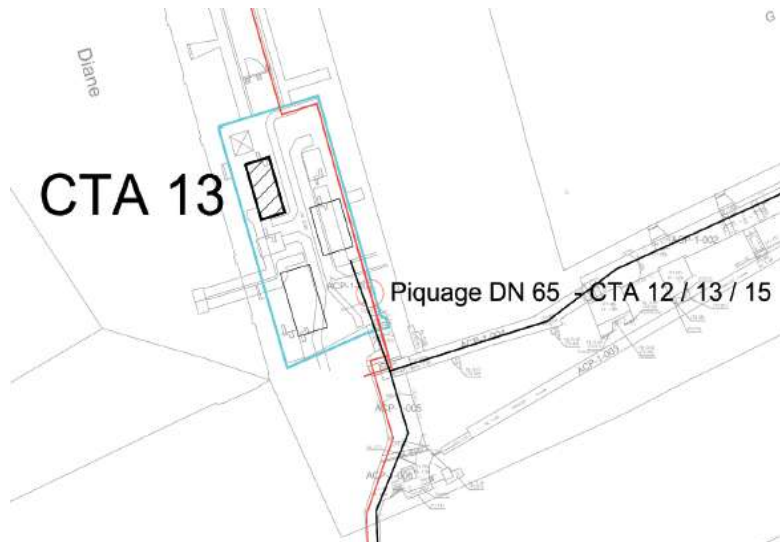
Pour chaque équipement de ventilation, les informations fournies sont les suivantes :

CTA 13 :

La CTA 13 est située au sous-sol de l'aile de Diane, sous la galerie des Cerfs. Elle traite la galerie des Cerfs et l'appartement des Fleurs. Son débit théorique est de 6 000 m³/h.

Le diagnostic aéraulique révèle une légère différence (20%) de débit entre la mesure et la théorie. Cela est probablement dû à des percements des gaines pour faire cheminer des câbles électriques.

Cette CTA sera remplacée suivant les prescriptions générales décrites précédemment, avec la mise en place d'un humidificateur, d'une régulation complète sur l'hydraulique et l'aéraulique, et de caissons spécifiques pour le traitement froid. Ces caissons demeureront vides dans un premier temps, l'analyse du climat n'ayant pas montré de dérives importantes en humidité ou en température dans la galerie des Cerfs.



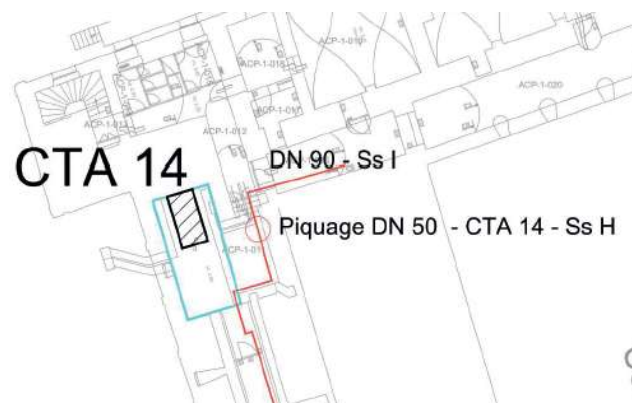
Maître d'ouvrage : Château de Fontainebleau - OPPIC
Opération n° 220029 – Vestibule Serlio et réfection des CTA 12/13/14/15
PHASE 1

CTA 14 :

La CTA 14 est située au sous-sol de l'aile de Diane, sous la galerie des Cerfs. Elle traite la galerie des Princes. Son débit théorique est de 6 000 m³/h.

Le diagnostic aéraulique révèle une légère différence (20%) de débit entre la mesure et la théorie. Cela est probablement dû à des percements des gaines pour faire cheminer des câbles électriques.

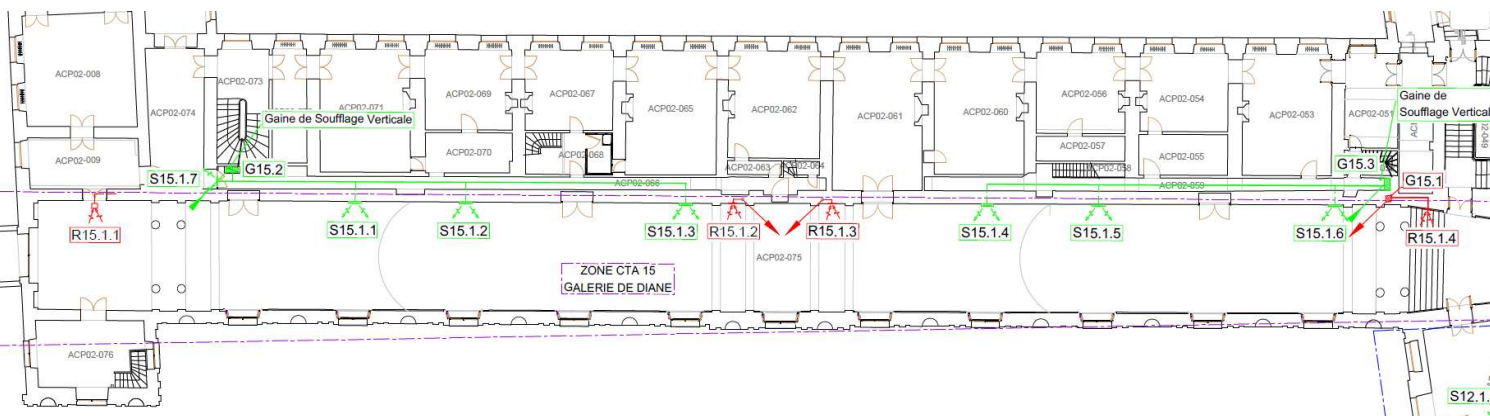
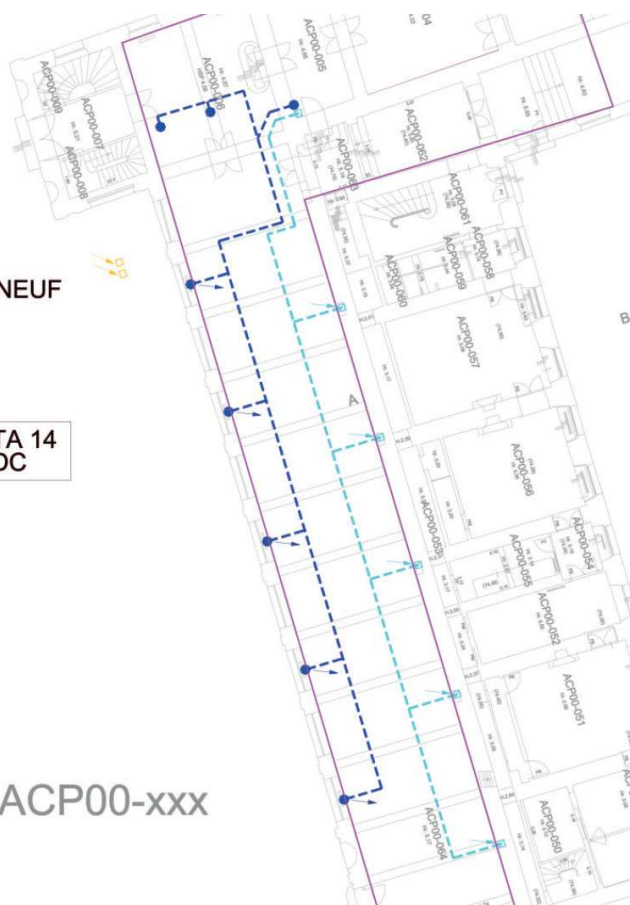
Cette CTA sera remplacée suivant les prescriptions générales décrites précédemment, avec la mise en place d'un humidificateur, d'une régulation complète sur l'hydraulique et l'aéraulique, et de caissons spécifiques pour le traitement froid. Ces caissons demeureront vides dans un premier temps, l'analyse du climat n'ayant pas montré de dérives importantes en humidité ou en température dans la galerie des Cerfs.



AIR NEUF

CTA 14 RDC

ACP00-xxx



CTA 15 :

La CTA 15 est située au sous-sol de l'aile de Diane, sous la galerie des Cerfs. Elle traite la galerie de Diane. Son débit théorique est de 14 500 m³/h.

Les débits mesurés lors du diagnostic aéraulique montrent une différence notable entre le débit théorique et le débit réel, dû au fait qu'une des gaines n'est pas raccordée.

Cette CTA sera remplacée suivant les prescriptions générales décrites précédemment, avec la mise en place d'un humidificateur, d'une régulation complète sur l'hydraulique et l'aéraulique, et de caissons spécifiques pour le traitement froid. En particulier, on dimensionnera les besoins en rafraîchissement, l'analyse du climat ayant montré que sa configuration, avec des larges ouvertures en façade ouest, causait des variations importantes de températures en été, avec des pics dépassant les 29°C.

IV.1.5 RAPPORT D'AUDIT A2T

L'entreprise A2T a été mandaté pour réaliser un audit aéraulique destiné à vérifier :

- Les débits de soufflage/reprise issus des équipements de ventilation n°12, 13, 14 et 15,
- Réaliser une inspection des conduits de manière à déterminer leurs états.

Le présent audit n'avait pas pour but d'établir un diagnostic des carreaux enterrés des locaux techniques Nord et Sud.

IV.1.5.1 CTA12

Après réalisation de mesures et repérage des réseaux en phase préparatoire, il en ressort un écart de débit important entre le soufflage et la reprise.

Au RDC, il a été relevé qu'une grille de reprise n'était pas raccordée (cf localisation extrait plan + photo).



La verticalité d'air repris localisée ci-dessous, était ouverte.



L'écart de débit se justifie en grande partie à cause de ces deux points.

De plus, les réseaux aérauliques de la CTA12 sont très empoussiérés. Un nettoyage devra être réalisé, et des trappes devront être mise en œuvre lorsque les sols du LT seront refaits.

IV.1.5.2 CTA13

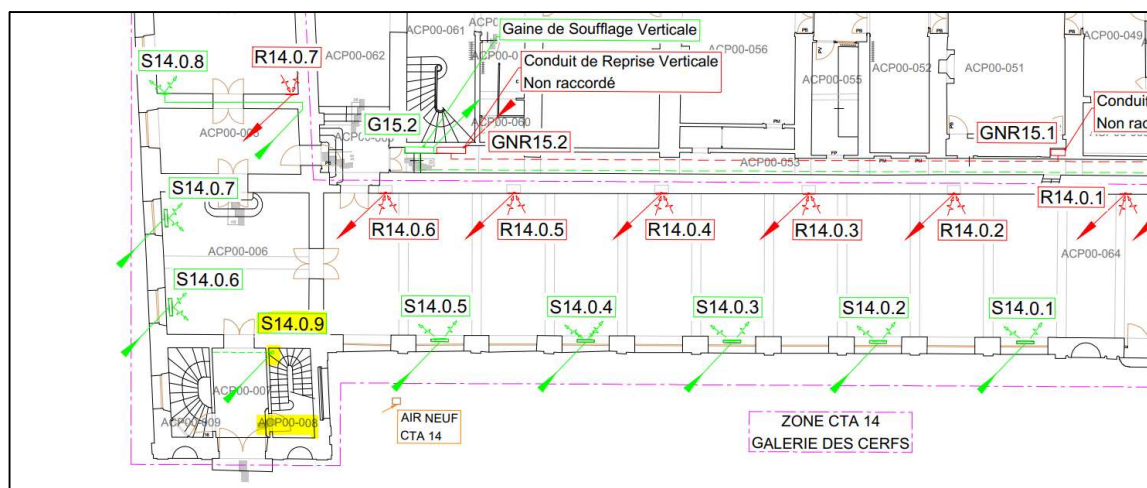
Il a été relevé des différences de débits entre chaque bouche soufflage/reprise, en partie dû à des réglages manuels de registres.

Un équilibrage de tous les registres devra être mis en œuvre.

IV.1.5.3 CTA14

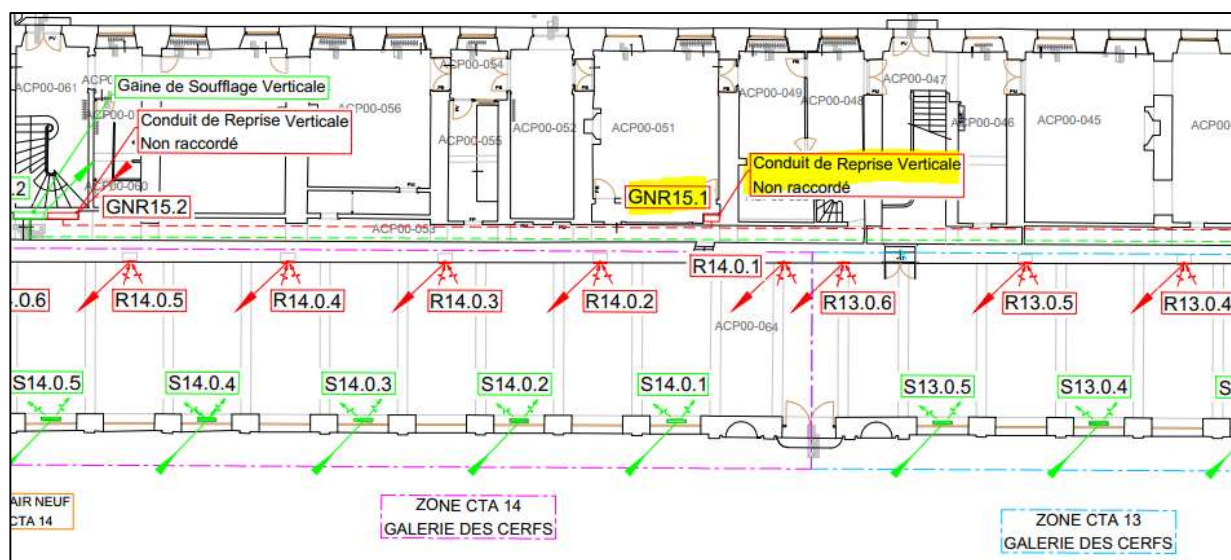
Il a été constaté suite à une inspection caméra dans le réseau de la bouche desservant le RDC de la salle du bibliothécaire (S14.0.9), nous avons découvert que ce conduit était bouché par une plaque de bois.

Cette plaque de bois semble être situé dans les escaliers menant au sanitaire du sous-sol.

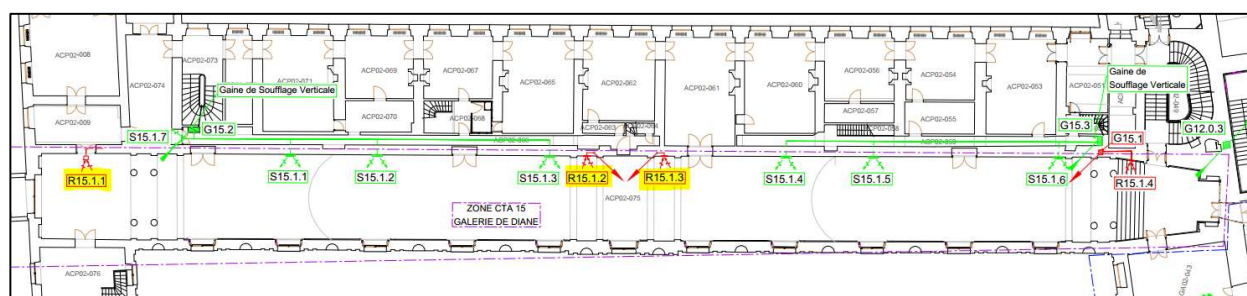


IV.1.5.4 CTA15

La gaine située dans le couloir du RDC derrière la galerie des cerfs n'est pas raccordée. Il sera prévu de reprendre ce point.

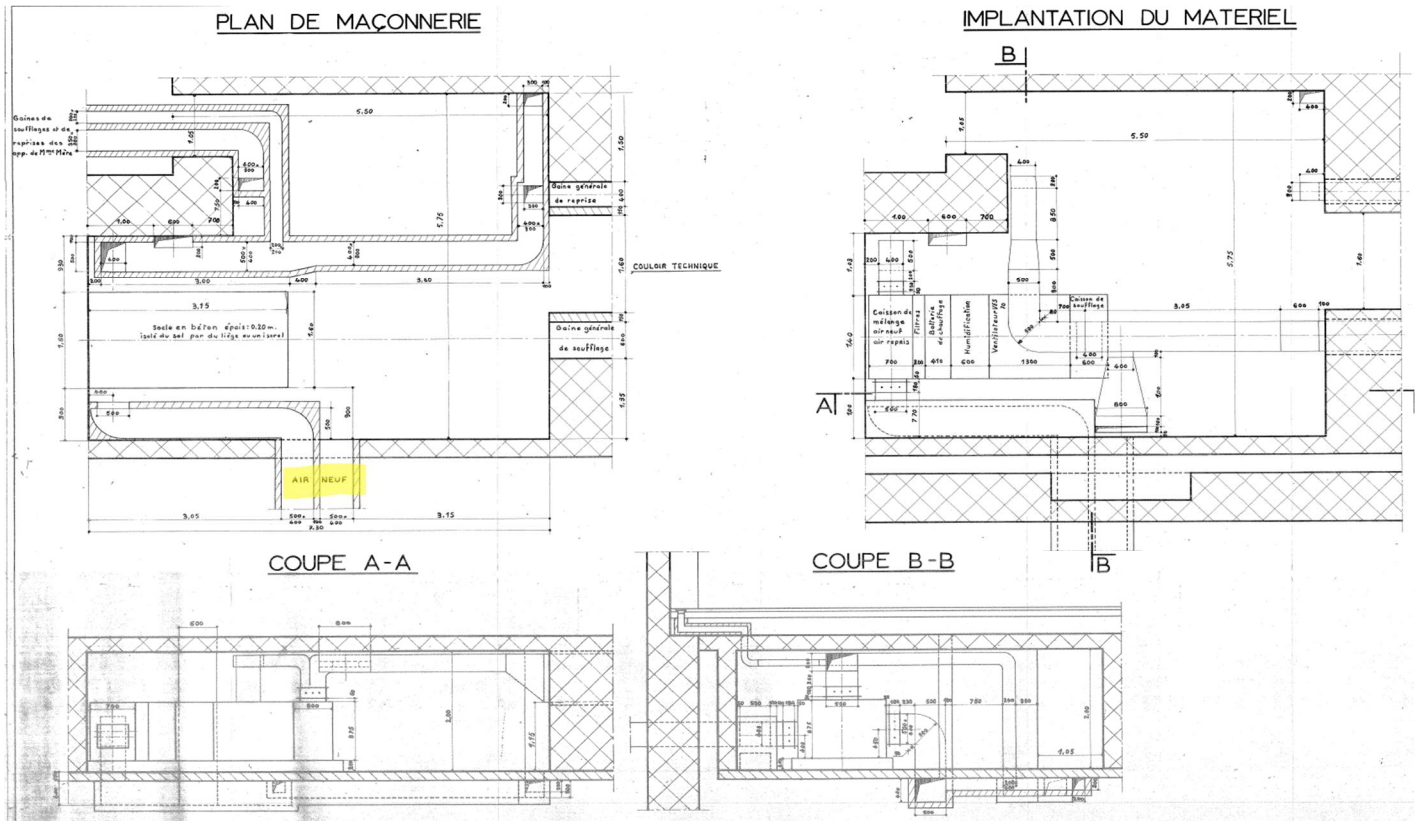


Au R+1, plusieurs reprises sont bouchées (sac de plâtre, plaque,...). Elles sont localisées ci-dessous. Une intervention sera prévue pour remettre en fonctionnement ces bouches.



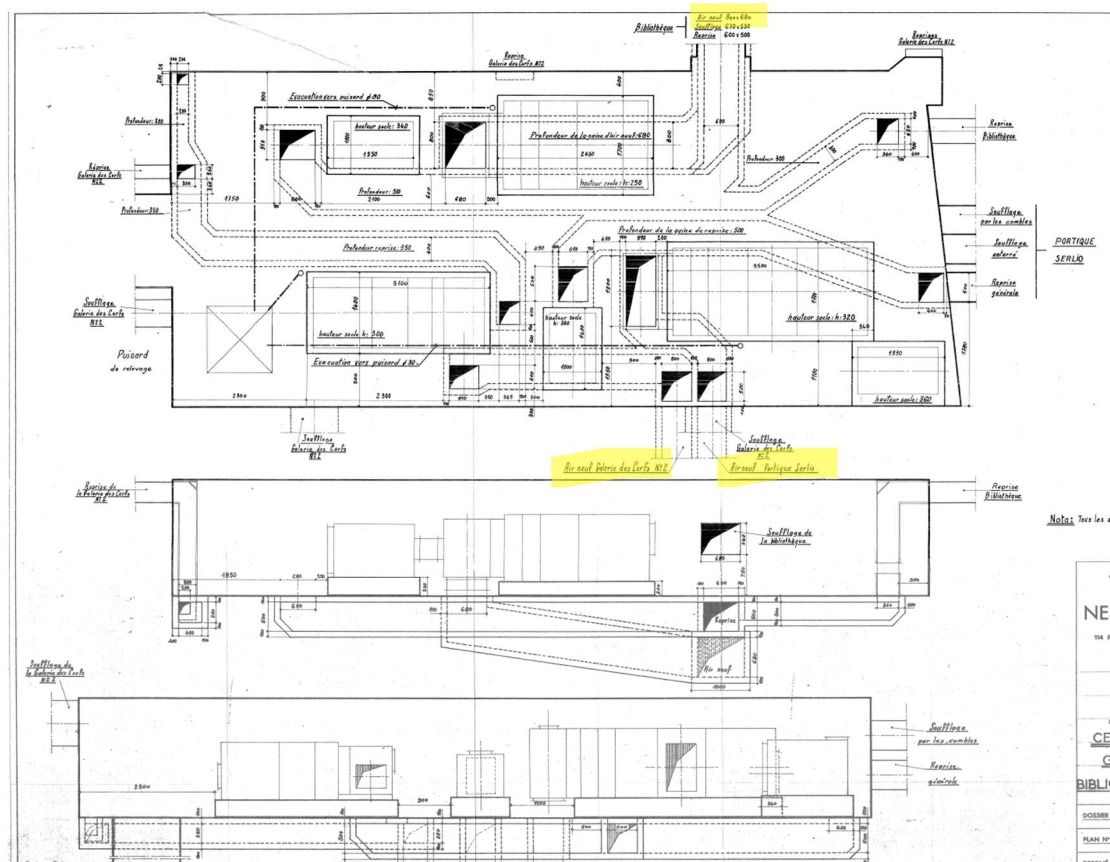
IV.1.6 DONNEES GRAPHIQUES

Le plan historique « Local technique Nord » de la CTA 14 fournit les informations suivantes :



Maître d'ouvrage : Château de Fontainebleau - OPPIC
Opération n° 220029 – Vestibule Serlio et réfection des CTA 12/13/14/15
PHASE 1

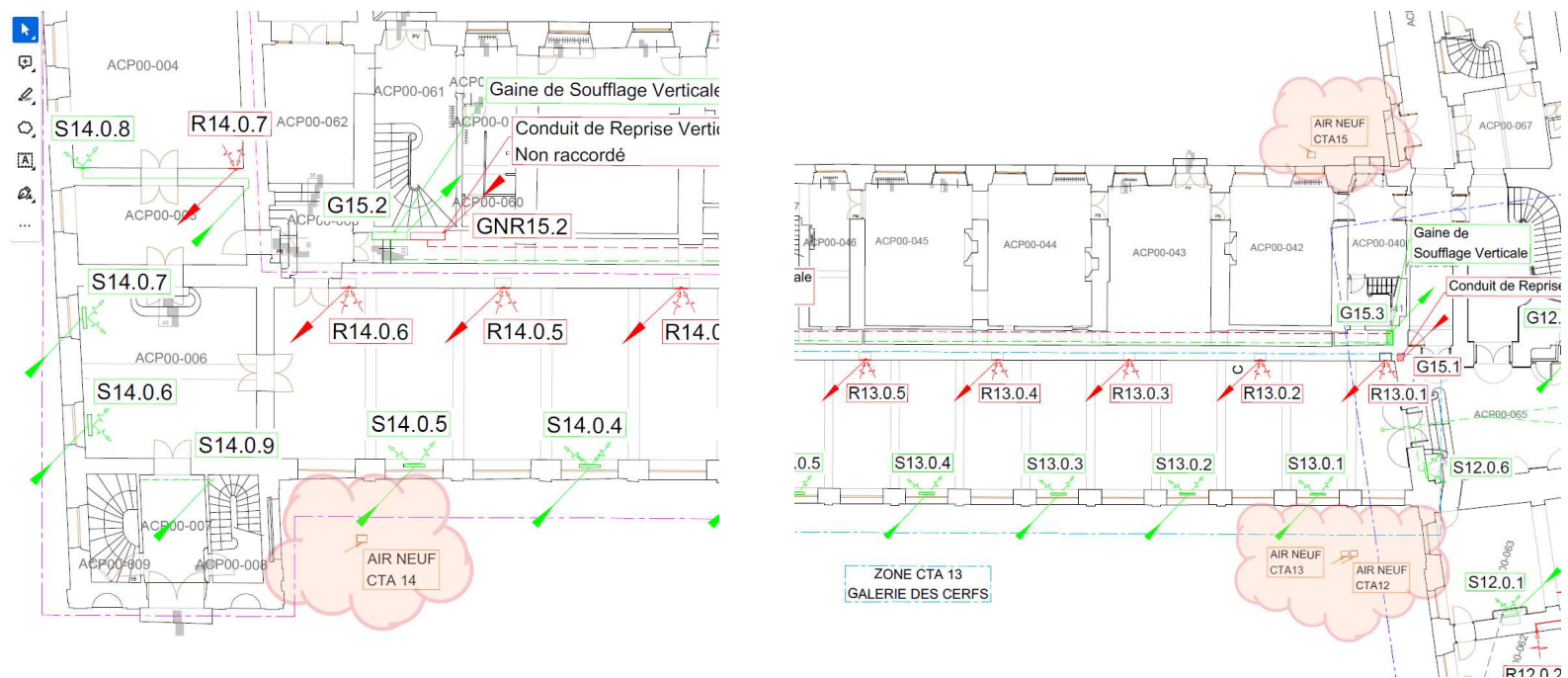
Le plan historique « Local technique Sud » des CTA 12, 13 et 15 fournit les informations suivantes



Pour chacun de ces locaux techniques, nous constatons la présence de nombreux carreaux sous dallage pour :

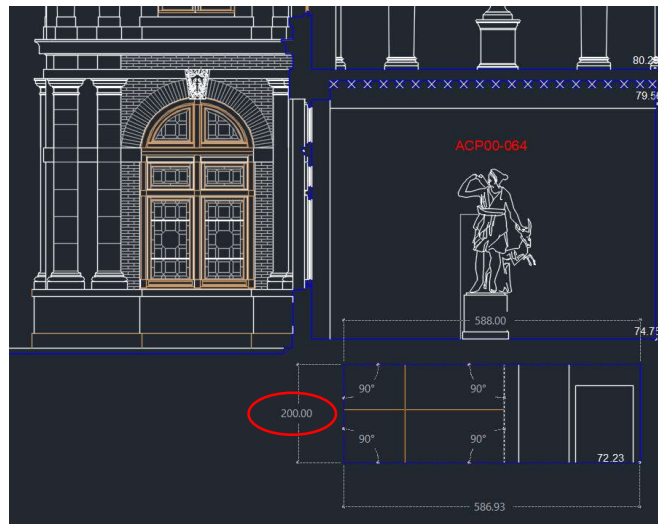
- Aménée d'air neuf
- Air soufflé
- Air repris

Pour les prises d'air, les plans émis par A2T permettent de confirmer la localisation du débouché des carneaux de prise d'air neuf :



Ces locaux techniques présentent également deux autres spécificités :

- La hauteur libre,
- L'accessibilité aux locaux techniques,



La hauteur libre dans les deux locaux techniques est de 2m. Les plans historiques CVC (voir page précédente) précisent bien l'implantation des carneaux de prise d'air neuf, de reprise.

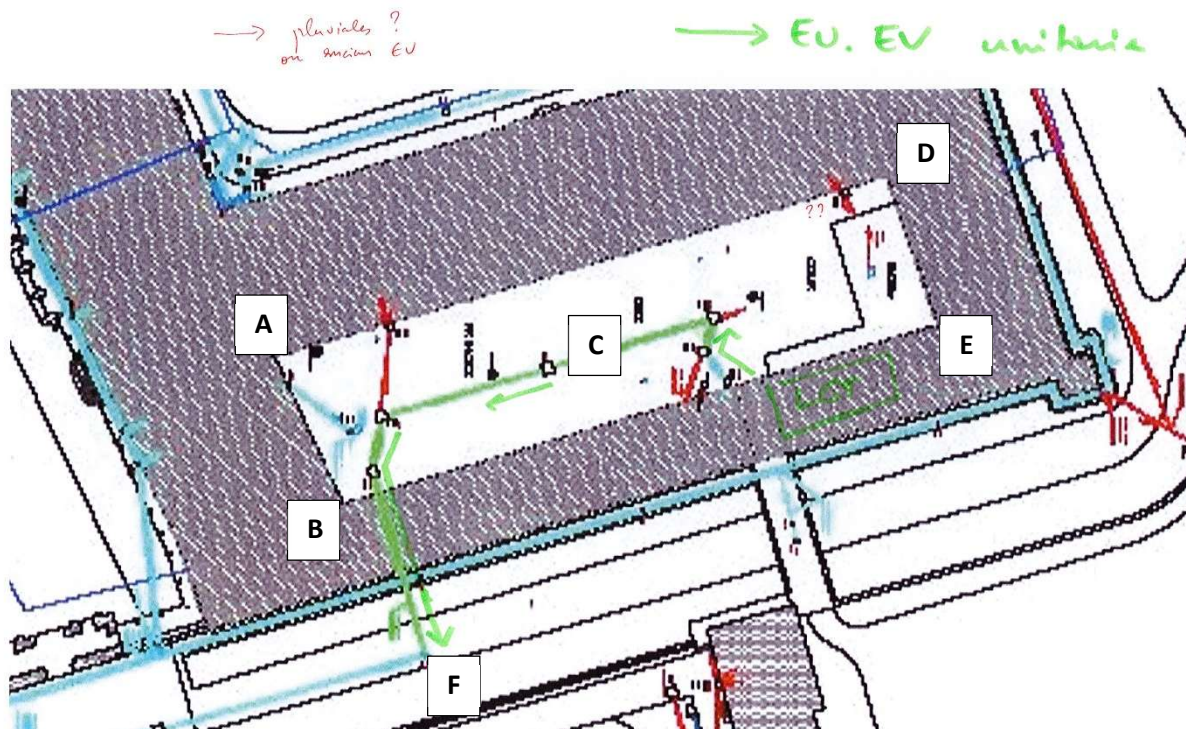
Des carneaux de prises d'air neuf ont été réalisés :

- dans la cour intérieure de l'aile des princes (CTA 15)
- côté Jardin (12, 13 et 14)

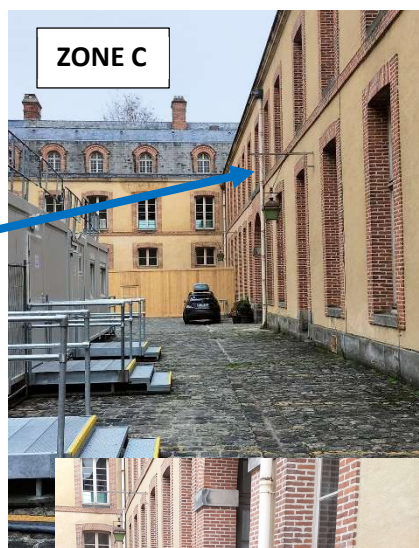
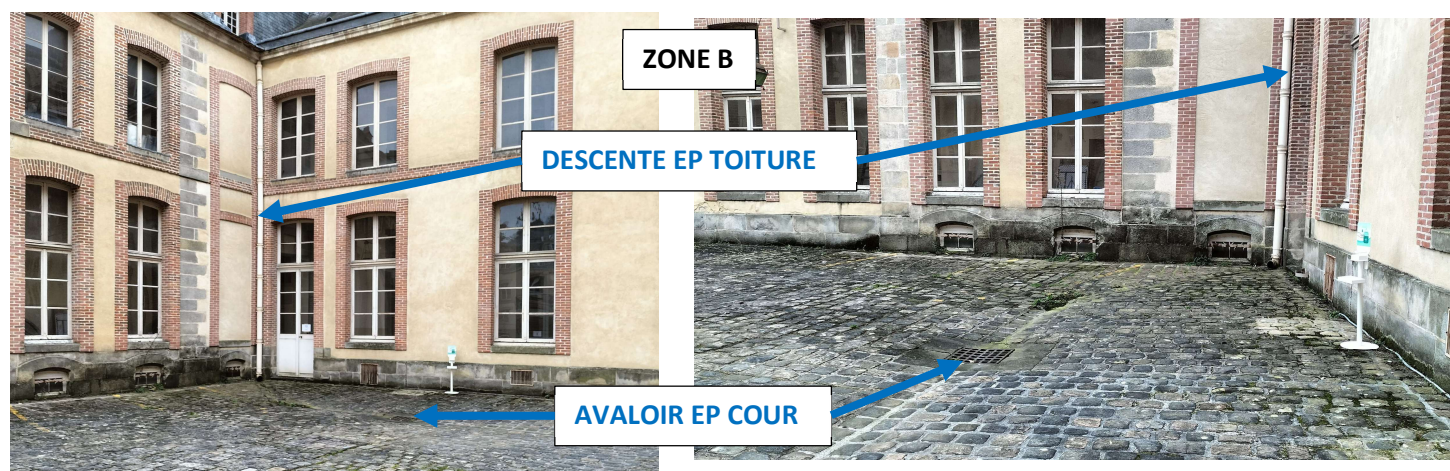
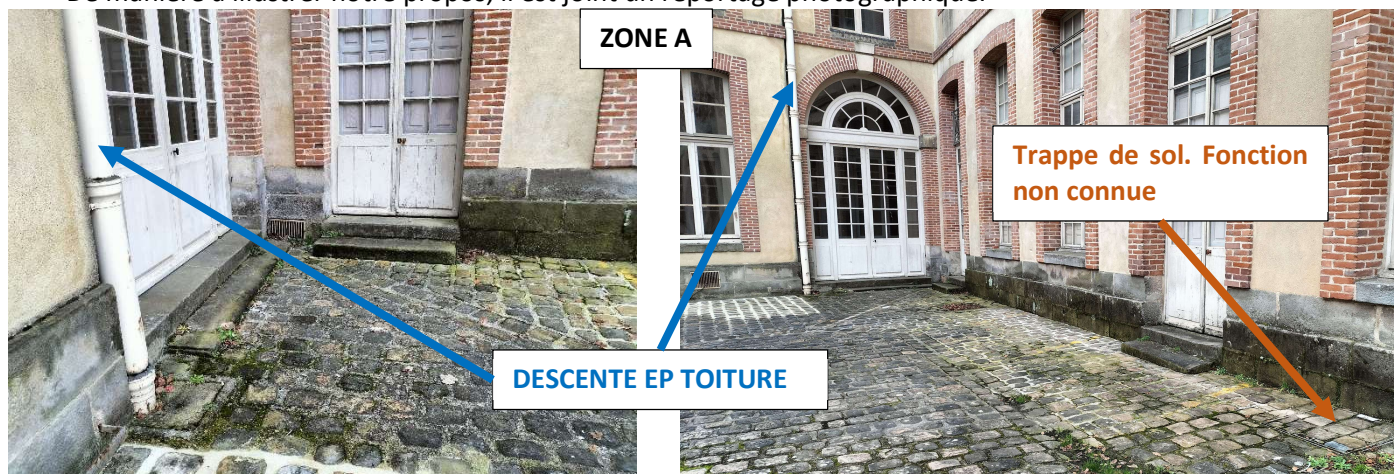
Au niveau du local technique, il semble qu'un carneau de prise d'air neuf ne soit pas utilisé.

IV.1.7 ETAT EXISTANT – COUR DES PRINCES

Lors d'une visite de la cour des Princes, la pré-localisation des réseaux humides suivants a été faite.

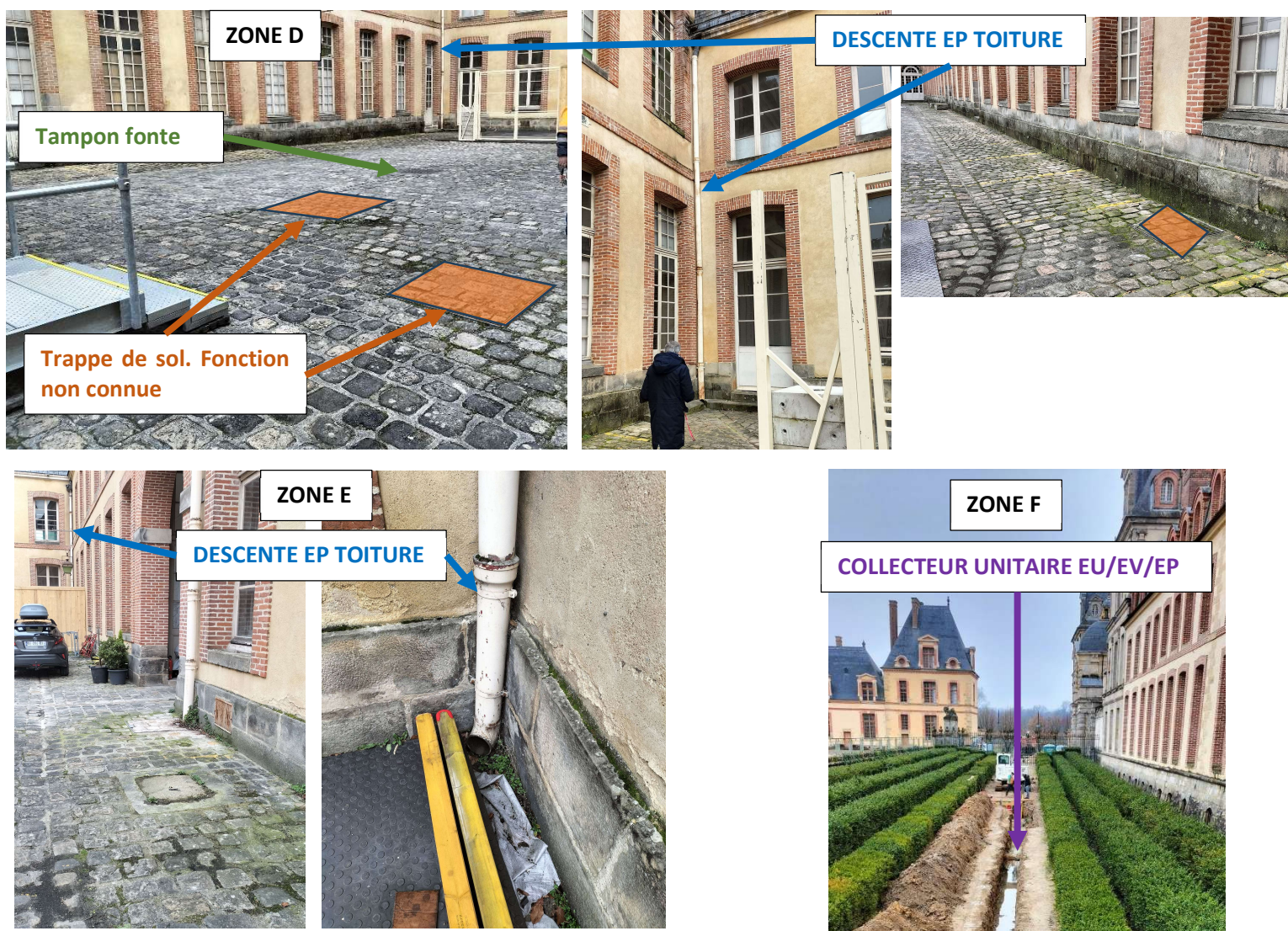


De manière à illustrer notre propos, il est joint un reportage photographique.



Trappe de sol. Fonction non connue





Nous ne disposons pas de plans dwg « Etat Existant » répertoriant l'ensemble des réseaux humides et secs présents dans la Cour des Princes.

IV.2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS CVC

IV.2.1 TRAVAUX EN FONCTION DU PHASAGE

Comme indiqué précédemment, les travaux concernant la zone SERLIO seront réalisés en deux phases.

La phase 1 aura pour but la réalisation des travaux suivants :

- Reprise de l'étanchéité des réseaux des CTA 12, 13, 14, 15,
- Raccordement des bouches de soufflage/reprise non raccordées à ce jour, au niveau des CTA 12, 13 et 14,
- Débouchage des conduits de ventilation de la CTA 12, CTA 13 et CTA 14,
- Création de nouveaux carneaux soufflage/reprise alimentés depuis la CTA 12, pour traiter les nouveaux locaux aménagés au RDC, y compris grilles de diffusion,
- Amélioration de l'équilibrage des réseaux et des chambres de répartition,
- Création d'un réseau VMC au niveau des blocs sanitaires créés, y compris bouches d'extraction,

La phase 2 aura pour but la réalisation des travaux suivants :

- Remplacement des CTA 12, 13, 14, 15 (ces dernières seront mises en œuvre dans des locaux techniques enterrés créés dans la cour des Princes),
- Mise en place d'humidificateur vapeur au niveau des centrales de traitement d'air remplacées,
- Raccordement hydrauliques des nouvelles CTA,
- Adaptation des réseaux aérauliques créés et raccordement sur les réseaux existants,
- Reprise et adaptation des réseaux de la CTA 15 depuis le sous-sol, jusqu'au R+1,
- Raccordement des bouches de soufflage/reprise non raccordées à ce jour, au niveau de la CTA 15,
- Débouchage des conduits de ventilation de la CTA 15,

Nota : En phase 2, lors du remplacement de la CTA 15, il est prévu la mise en place de deux CTA (CTA 15a et 15b). La CTA 15a permettra le traitement d'une partie de la galerie de Diane (zone sud) et la CTA 15b permettra le traitement de l'autre partie de la galerie de Diane (zone Nord). Cette mise en place nécessitera une adaptation et une séparation des réseaux existants et cheminant du RDC au R+1 : Ces travaux seront réalisés en phase 2.

IV.3. INSTALLATIONS TECHNIQUES PROJETES

Comme indiqué précédemment, les travaux seront réalisés selon deux phases.

La phase 1 décrite ci-dessous concernera les travaux réalisés au niveau du château.

IV.3.1 DEPOSE ET EVACUATION

Sans objet.

Le projet ne prévoit pas de dépose et évacuation de réseaux lors de cette phase de travaux.

IV.3.2 TRAITEMENT DES SANITAIRES

IV.3.2.1 Généralités

Les sanitaires ne seront pas fonctionnels à l'issue de la phase 1. En effet, les réseaux EU/EV de ces derniers chemineront jusqu'au sous-sol 1 et seront raccordés sur des réseaux mis en place en enterré dans la cour des Princes. Pour la réalisation de ces réseaux enterrés, des travaux VRD devront être réalisés mais ces derniers ne seront prévus que lors de la phase 2.

Les sanitaires ne seront donc fonctionnels qu'à la fin de la phase 2. Les travaux CVC prévus en phase 1 seront donc les suivants :

- Fourniture et pose des bouches d'extraction,
- Mise en œuvre des réseaux aérauliques depuis les bouches d'extraction, jusqu'au local technique Sud situé au sous-sol 1 du château (à l'aplomb des sanitaires créés).

La fourniture et pose du caisson d'extraction VMC se fera lors de la phase 2, dans le local technique SUD.

IV.3.2.2 Bouches d'extraction

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose des bouches d'extraction mises en place dans les sanitaires du RDC et du R+1.

Ces bouches seront de type autoréglable, de type BAP'SI de la marque ALDES ou équivalent.



RAL au choix de l'architecte.

IV.3.2.3 Gaine de ventilation

Le preneur devra la mise en œuvre des réseaux d'extraction VMC, réalisés par des gaines circulaires en tôle d'acier galvanisé.

Depuis les bouches mises en place dans les sanitaires, les antennes d'extraction chemineront jusqu'au collecteur mis en place dans la gaine technique créée au niveau des sanitaires.

Le collecteur d'extraction cheminera jusqu'au sous-sol 1 pour pénétrer dans le LT SUD. Le réseau sera laissé en attente dans le local, bouchonné.

Au niveau terminal, le preneur devra la mise en œuvre de gaines flexibles acoustiques de raccordement.

IV.3.3 TRAITEMENT DES LOCAUX AGA00-058/AGA00-056/AGA00-051

IV.3.3.1 Généralités

Comme indiqué précédemment, il est prévu le traitement des trois pièces suivantes :



Ces trois pièces seront agrandies dans le cadre du projet pour permettre le passage de visiteurs.

Ces dernières ne possèdent actuellement aucun traitement :

- Aucune ventilation,
- Aucun chauffage,
- Aucune climatisation.

Il est prévu dans la cadre du projet la mise en œuvre de grilles de soufflage et de reprise dans ces locaux pour permettre :

- Un renouvellement d'air suffisant,
- Le chauffage des pièces.

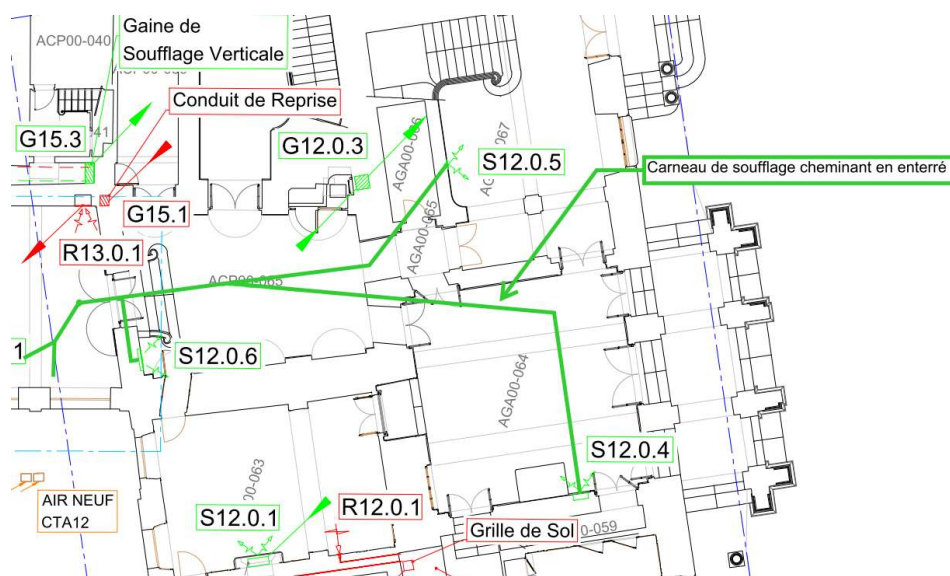
Nota : Il n'est actuellement pas prévu de rafraîchissement dans ces pièces, dans la mesure où le site ne dispose pas de production d'eau glacée. Dans le cadre du remplacement des CTA, réalisé en phase 2, la

CTA 12 qui traitera ces salles sera équipée d'un compartiment vide pouvant accueillir une futur batterie eau glacée, mise en œuvre lorsqu'une production de froid sera mise en place sur le site.

IV.3.3.2 Soufflage

Gaine de ventilation

Actuellement, un carneau de soufflage alimenté depuis la CTA 12 chemine en enterré pour alimenter le local AGA00-064 :



Afin de prévoir le traitement des nouvelles salles, le projet prévoit l'agrandissement et la prolongation du carneau existant. Les prestations à réaliser seront les suivantes :

- Ouverture de la dalle ,
- Mise en place d'un nouveau carneau desservant les salles AGA00-058, AGA00-056 et AGA00-051 et raccordement sur le carneau existant,
- Implantation de grilles de soufflage (grilles de sol au niveau des salles AGA00-058, AGA00-056 et une grille murale dans la salle AGA00-051),

Afin d'avoir un bon traitement des salles, les hypothèses suivantes ont été prises :

- Salle AGA00-058 :
 - Taux de brassage : 3 vol/h,
 - Débit de soufflage : 500 m³/h,
 - Vitesse de passage grille de soufflage : 2,5 m/s,
 - Surface libre grille : 0,06 m²,



- Salle AGA00-056 :
 - Taux de brassage : 3 vol/h,
 - Débit de soufflage : 170 m³/h,
 - Vitesse de passage grille de soufflage : 2,5 m/s
 - Surface libre grille : 0,02 m²,
- Salle AGA00-051 :
 - Taux de brassage : 3 vol/h,
 - Débit de soufflage : 520 m³/h,
 - Vitesse de passage grille de soufflage : 2,5 m/s,
 - Surface libre grille : 0,06 m²,

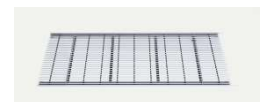
Nota :

- L'ouverture/fermeture des sols ainsi que la mise en œuvre des nouveaux carreaux de soufflage seront à la charge du lot VRD.
- Le preneur du présent lot devra prévoir la fourniture et pose des grilles de soufflage, y compris plénums et registres manuels.

Grille de diffusion

Le preneur du présent devra la fourniture et pose des grilles de soufflage, y compris registres manuels :

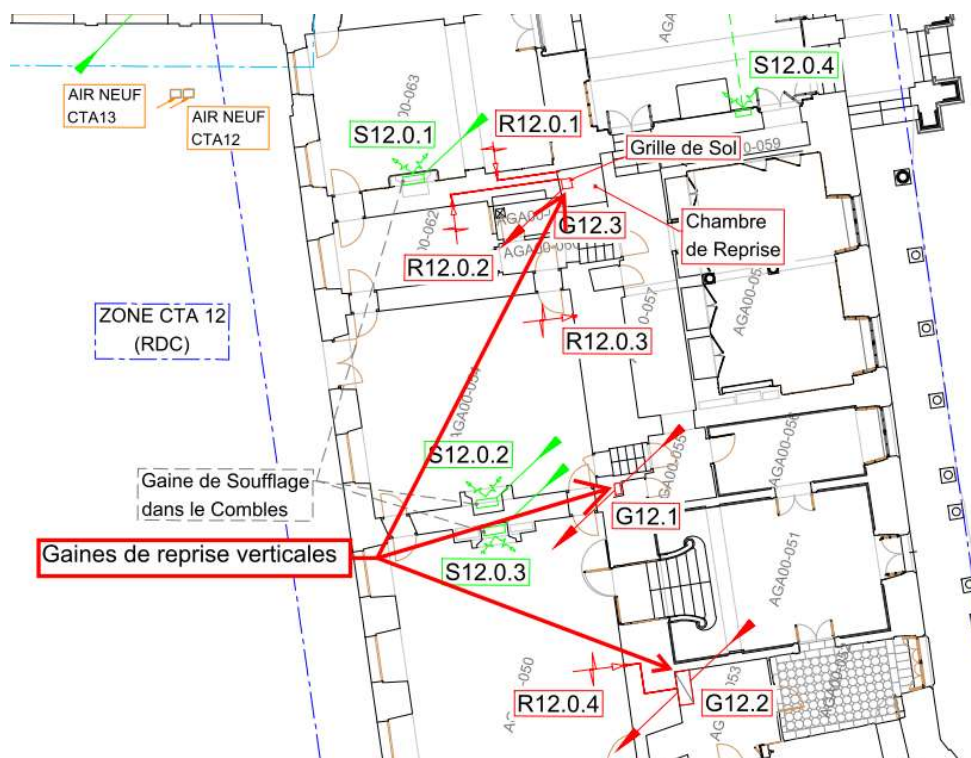
- Grille murale : Type SC 101 de la marque ALDES ou équivalent, RAL au choix de l'architecte,
- Grille de sol : Type GRIDLINED Floor – aluminium de la marque ALDES ou équivalent, RAL au choix de l'architecte.



IV.3.3.3 Reprise

Gaine de ventilation

Actuellement, des gaines de reprise alimentées depuis la CTA 12 cheminent à proximité des salles AGA00-058, AGA00-056 et AGA00-051 :



Afin de prévoir le traitement des nouvelles salles, le projet prévoit la création de piquage au niveau des gaines de reprise existantes. Les prestations à réaliser seront les suivantes :

- Création de piquages au niveau des gaines de reprise existantes,
- Mise en place de nouvelles gaines de reprise,
- Implantation de grilles de reprise (grilles murales au niveau des salles AGA00-058 et AGA00-051),

Afin d'avoir un bon traitement des salles, les hypothèses suivantes ont été prises :

- Salle AGA00-058 :
 - Débit de reprise : 500 m³/h,
 - Vitesse de passage grille de reprise : 2,5 m/s,
 - Surface libre grille : 0,06 m²,
- Salle AGA00-051 :
 - Débit de reprise : 690 m³/h,
 - Vitesse de passage grille de reprise : 2,5 m/s,
 - Surface libre grille : 0,08 m²,

Pour la réalisation des gaines de reprise, le preneur du présent lot devra les prestations suivantes :

- Raccordement sur la gaine de reprise existante,
- Mise en œuvre de la nouvelle gaine de reprise, réalisée en acier galvanisé, depuis la gaine existante jusqu'au plénum de reprise mis en œuvre (flexible à prévoir au niveau du raccordement),

Nota :

- L'ouverture/fermeture des murs pour la mise en place du réseau de reprise seront à la charge du lot gros-œuvre.

Grille de reprise

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose des grilles de reprise, y compris registres manuels :

- Grille murale : Type SC 101 de la marque ALDES ou équivalent, RAL au choix de l'architecte.



IV.3.4 ETANCHEIFICATION DES RESEAUX

IV.3.4.1 Généralités/Application

De manière à retrouver une étanchéité des réseaux aérauliques existants (en gaine tôle, maçonnerie, etc..), le preneur du présent lot devra prévoir l'étanchéification des réseaux en utilisant la solution AEROSEAL.

Cette solution permet de restituer un haut degré d'étanchéité à tout type de réseau par l'utilisation d'une résine.

La résine d'étanchéité MEZ-AEROSEAL sera pulvérisée sous forme de minuscules particules aérosol dans les gaines par la machine, au moyen d'air comprimé et de chaleur.

Les particules colmateront successivement toutes les fuites le long des gaines, jusqu'à une taille de 15 mm, et pourront supporter une pression allant jusqu'à 2 000 Pa et plus.



L'étanchéification des réseaux aura les résultats suivants :

- Les pertes de chaleur ou de froid dues aux fuites dans les gaines seront réduites au minimum,
- La distribution de l'air sera uniforme dans tout le bâtiment,
- Disparition des bruits dus aux fuites d'air.

IV.3.4.2 Réseaux aérauliques concernés

Le preneur du présent lot devra appliquer cette solution technique sur l'ensemble des réseaux de soufflage et de reprise issu des CTA 12, 13, 14, et 15 à savoir :

- Les carneaux maçonnés,
- Les gaines en acier,
- Les trémies verticales...

Nota :

- Seules les gaines rigides seront concernées et étanchéifiées. En effet, les gaines souples ne sont pas concernés car la mise en œuvre de résine au niveau de ce type de gaines ne sera pas efficace.
- Les chambres de répartition ne seront pas concernées par l'étanchéification.

IV.3.4.3 Travaux préparatoires

En amont de la pulvérisation de la résine, le preneur du présent lot devra les travaux préparatoires suivants :

- Inspection des réseaux aérauliques : Pollution maximale admissible (poussière) de 3 mm maximum. Dans le cadre de cette inspection, si des ouvertures/fuites > 1,5 cm de diamètre sont identifiées, ces dernières devront être fermées avant étanchéification.
- Réalisation d'un nettoyage complet et fin de l'ensemble des réseaux concernés. Sans cette opération préalable, la résine viendra s'agglomérer sur les particules de poussières et ne remplira pas l'objectif demandé : combler et colmater les fuites d'air.
- Fermeture étanche à l'air de toute ouverture pour éviter un échappement incontrôlé de l'aérosol (grilles de soufflage et de reprise, isolement des chambres de répartition...).
- Protection de surfaces sensibles, tapis, etc. ou séparation étanche à l'air de certaines parties du bâtiment.
- Ouverture de clapets coupe-feu et désinstallation de sondes, croix de mesure, etc. avant étanchéification. Déconnection de CTA. Arrêt d'alarmes incendie.
- Préparation d'ouvertures dans gaines de ventilation pour étanchéification selon plan et calcul : L'étanchéification se fera par tronçon. Le nombre de tronçon sera à définir par le preneur du présent lot, au cas par cas, selon les possibilités d'accessibilité.
- Réalisation d'un test d'étanchéité avant le colmatage.

IV.3.4.4 Réalisation de l'étanchéification

Une fois la phase de préparation réalisée, le preneur devra la réalisation de l'étanchéification des réseaux selon le principe suivant :

- Système MEZ-AEROSEAL pour étanchéification de réseaux aérauliques depuis l'intérieur. Les gaines de ventilation sont colmatés depuis l'intérieur avec le mastic AEROSEAL.
- Process d'étanchéification comprend un test d'étanchéité avant et après le colmatage et une certification du process avec les valeurs mesurées.
- Mastic est complètement séché au bout de 2 heures et le système traité est prêt pour l'emploi.

IV.3.4.5 Travaux post-étanchéification

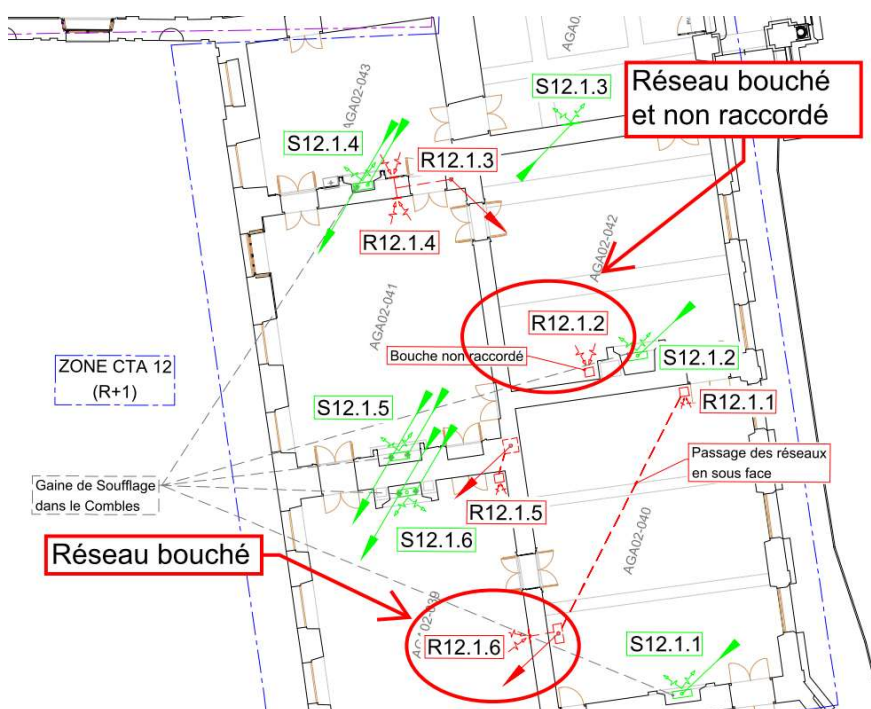
Une fois l'étanchéification réalisée, le preneur devra :

- Le démontage des obturations et ouvertures mis en place dans le système aéraulique (les systèmes aérauliques seront ramenés dans leur état originel),
- La fermeture des ouvertures réalisées pour les injections de la résine,
- Enlever les protections mises en œuvre au niveau des surfaces sensibles,
- Remise, examen et éventuellement mise au point du système selon EN12599, EUROVENT 2/2, DW144.
- Nettoyage des locaux comprenant des grilles soufflage/reprise suite à la dépose des obturations mises en place sur ces grilles (dépôt et colmatage à enlever).

IV.3.5 DEBOUCHAGE DES CONDUITS DE VENTILATION

Comme évoqué précédemment, l'audit aéraulique réalisé par A2T a mis en évidence que certains conduits de ventilation étaient bouchés. Le preneur du présent lot devra prévoir le débouchage de ces gaines :

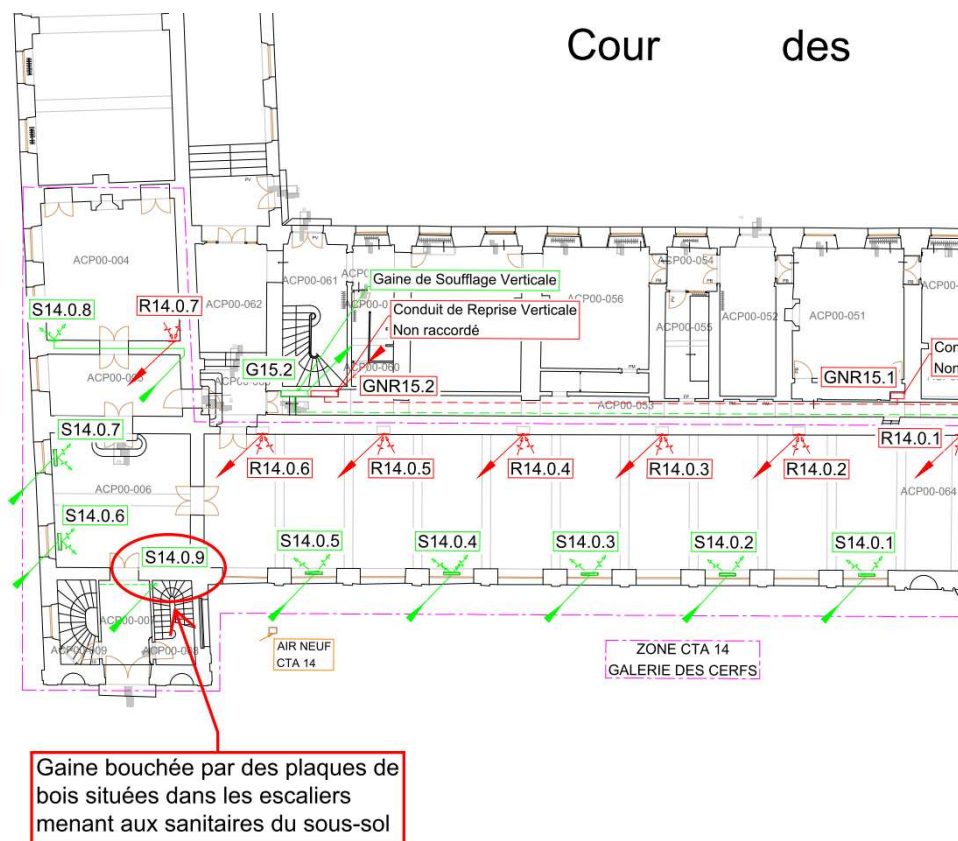
- Réseaux CTA 12 :
 - o Au R+1, reprise 12.1.2,
 - o Au R+1, reprise 12.1.6,



Pour le débouchage de ces gaines, le preneur du présent lot devra prévoir :

- La réalisation d'une inspection caméra de ces deux réseaux afin d'identifier avec précision l'endroit obstrué,
- Une fois l'endroit obstrué identifié, le preneur devra prévoir le débouchage des deux réseaux. L'ouverture des sols, plafonds ou murs sera réalisée par les lots architecturaux pour permettre l'intervention du présent lot.

- Réseaux CTA 14 :
 - o Au RDC, soufflage 14.0.9 :



Après un passage caméra dans le réseau de la bouche desservant cette salle (S14.0.9), nous avons découvert que ce conduit était bouché par une plaque de bois.

Cette plaque de bois semble être situé dans les escaliers menant au sanitaire du sous-sol.



Pour le débouchage de cette gaine, le preneur du présent lot devra prévoir :

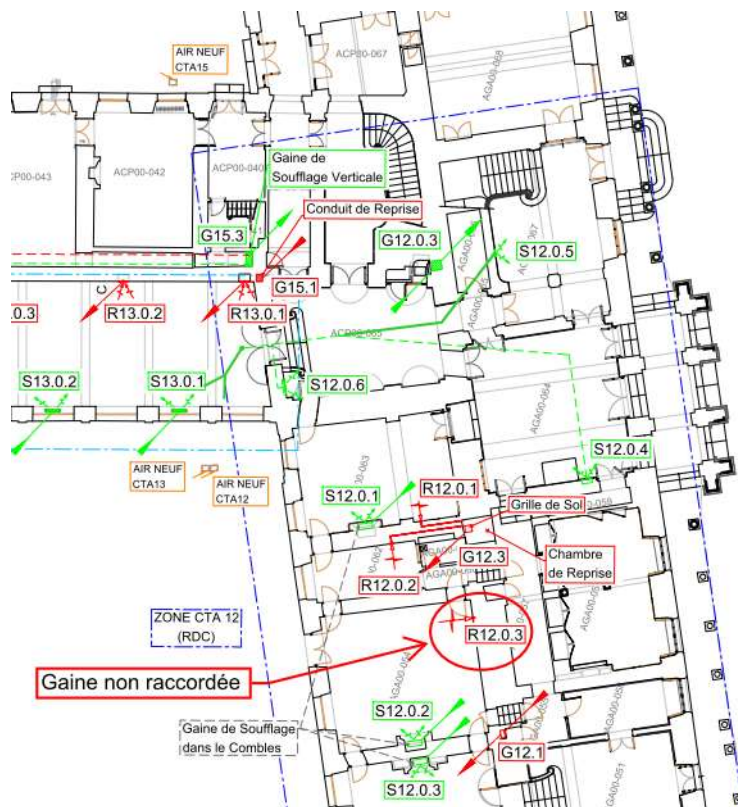
- La réalisation d'une inspection caméra de ce réseau afin d'identifier avec précision l'endroit obstrué,
- Une fois l'endroit obstrué identifié, le preneur devra prévoir le débouchage de ce réseau. L'ouverture des sols, plafonds ou murs sera réalisée par les lots architecturaux pour permettre l'intervention du présent lot.

IV.3.6 RACCORDEMENT DES RESEAUX NON RACCORDES

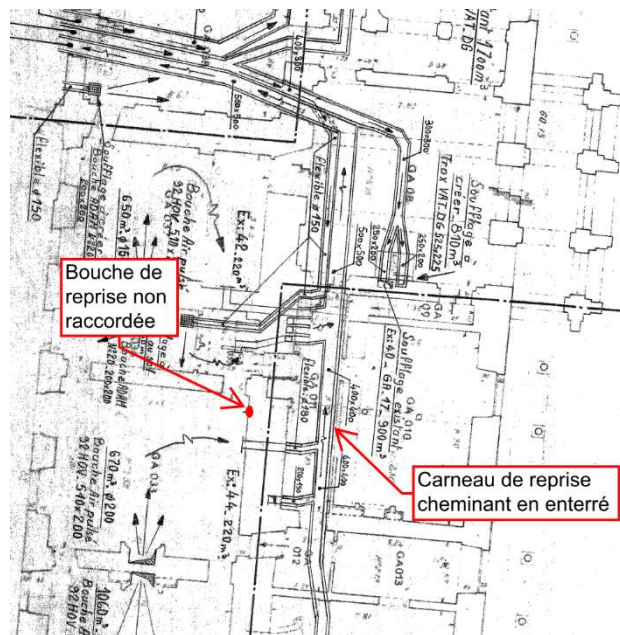
Comme évoqué précédemment, l'audit aéraulique réalisé par A2T a mis en évidence que certains conduits de ventilation n'étaient pas raccordés. Le preneur du présent lot devra le raccordement de ces gaines (à l'exception de celles de la CTA 15 qui seront raccordées en phase 2) :

- Réseaux CTA 12 :
 - o Au RDC, reprise 12.0.3 :

Gaine de reprise non raccordée.
La bouche correspondante est la **R12.0.3**.



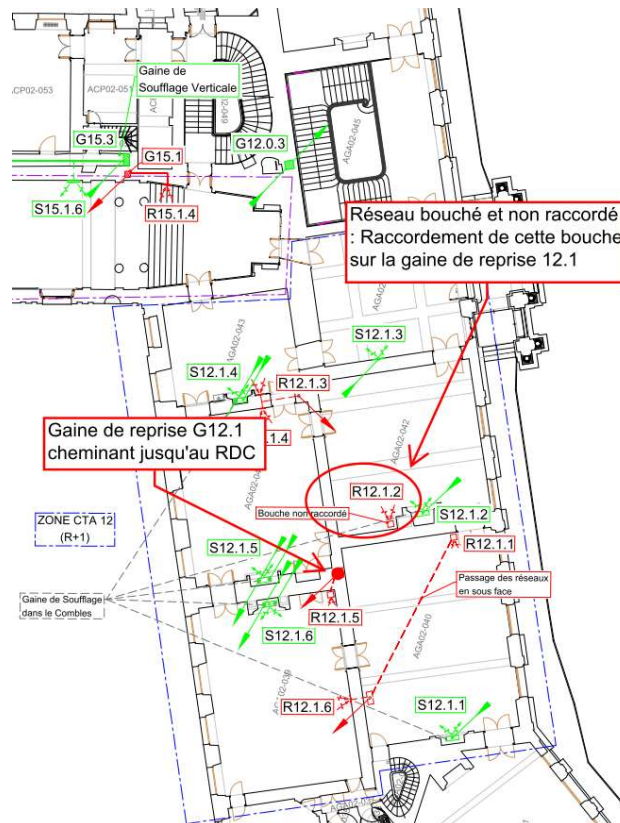
Cette gaine pourra être raccordée sur le réseau de reprise cheminant en carneau enterré à proximité, comme représenté sur le plan d'archives ci-dessous :



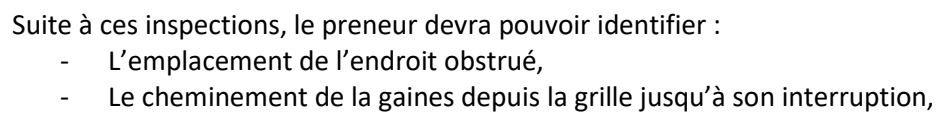
Le raccordement sera réalisée par l'intermédiaire d'une gaine en acier galvanisé.

L'ouverture des sols, plafonds ou murs sera réalisée par les lots architecturaux pour permettre l'intervention du présent lot.

- Au R+1, reprise 12.1.2 :



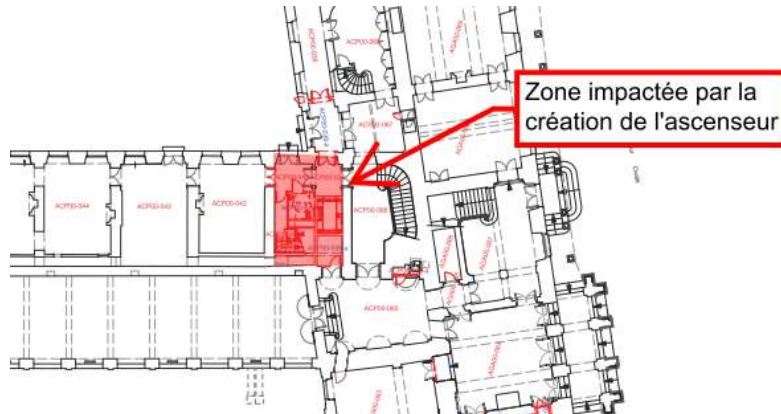
A close-up photograph showing a large, irregular hole in a concrete wall. The interior of the hole is filled with a light-colored, crumbly material, possibly a repair or debris. Two dark, curved rebar rods are visible, extending from the right side into the hole. The surrounding concrete is rough and textured.



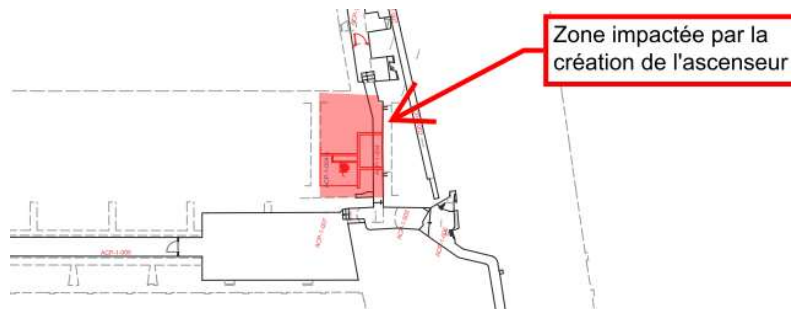
IV.3.8 RACCORDEMENT PROVISOIRE CTA 15

Dans le cadre de la phase 1, un ascenseur sera créé :

RDC :

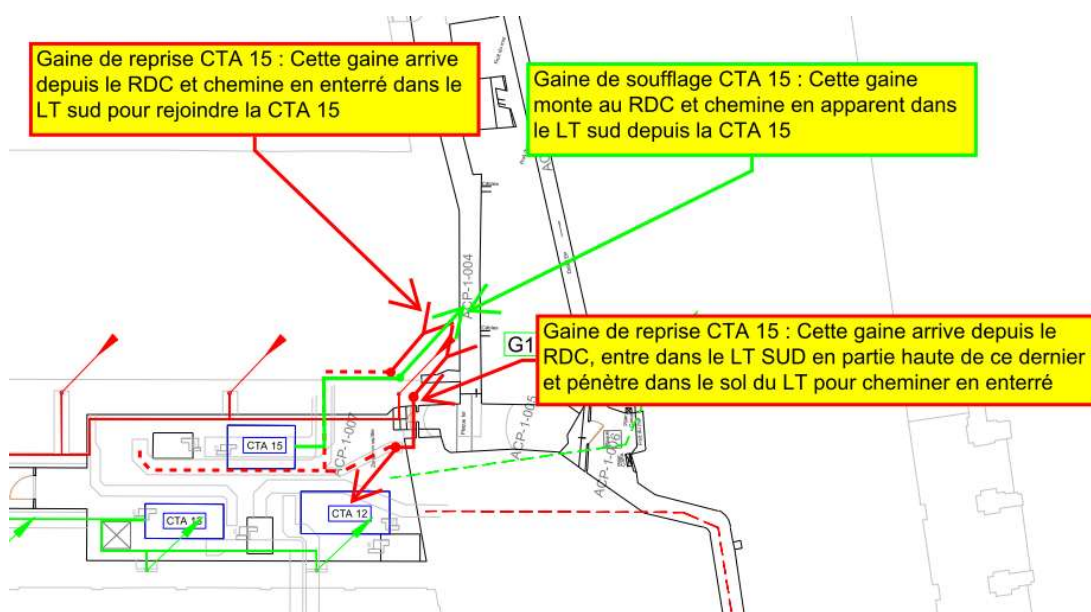


Sous-sol :



Pour la création de cet ascenseur, il est prévu de creuser entre le sous-sol et le RDC au niveau de la zone définie ci-dessus. Dans cette zone, cheminent des gaines de ventilation issues de la CTA 15 (une gaine de soufflage et deux gaines de reprise), comme indiqué sur le plan du sous-sol ci-dessous.

Sous-sol :



Les travaux réalisés pour la création de l'ascenseur impacteront donc les gaines de ventilation de la CTA 15, et ces dernières seront certainement détériorées.

Le preneur du présent lot devra prévoir de nouvelles gaines de ventilation, une fois que le percement aura été réalisé pour la création de l'ascenseur. Il devra pour cela :

- La fourniture et pose d'une gaine permettant le raccordement de la gaine de soufflage entre le sous-sol et le RDC,
- La fourniture et pose de deux gaines permettant le raccordement des deux gaines de reprise entre le sous-sol et le RDC,

Les gaines seront réalisées en acier galvanisé, calorifugées.

Afin de maintenir le coupe-feu entre le sous-sol et le RDC, le preneur du présent lot devra prévoir la fourniture et pose de CCF au niveau des gaines de ventilation mises en œuvre pour le raccordement provisoire de la CTA 15.

Ces CCF seront mis en œuvre en traversée de dalle, avec une remontée d'information FC sur la GTB du site (remontée d'information à prévoir par le présent lot). Ils seront auto-commandés par fusible thermique 70°C.

Ces CCF seront munis :

- Contact DC/FC,
- Bobine bi-tension 24/48 Vdc,
- Moteur de réarmement,

Les CCF en limite de ZC seront asservis et pilotés par le SSI.

Le preneur du présent lot devra également prévoir, pour le réseau d'extraction VMC des sanitaires, en sortie de trémie au sous-sol, l'installation d'un CCF auto-commandé par fusible thermique 70°C (CCF à mettre en traversée de paroi CF). La gaine d'extraction VMC sera laissée en attente dans le sous-sol après ce CCF.

IV.3.9 AMELIORATION DES CHAMBRES DE REPARTITION

Des chambres de répartition sont existantes et desservies par la CTA 12 :

- Une chambre de reprise, situées au RDC, qui dessert 4 bouches de reprise. Il n'existe pas de registre au niveau des gaines de reprise.



Une chambre de soufflage, située à l'entresol du R+2, qui alimente 8 bouches de soufflage. Des éléments sont installés au départ de chaque gaine de soufflage afin de créer des pertes de charge sur le réseau et de jouer un rôle de registres permettant d'obtenir les débits souhaités dans les locaux. Ces éléments sont peu efficaces et entraînent une mauvaise gestion des débits dans chaque salle.



Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose de registres manuels, mis en œuvre au niveau des gaines de chaque chambre de répartition (soufflage et reprise) afin d'améliorer la gestion du débit sur chaque antenne. Il devra pour cela :

- La dépose et évacuation des éléments situés au niveau des départs des gaines de soufflage de la chambre de répartition,
- La mise en œuvre d'une portion de gaine, réalisée en acier galvanisé, au niveau de chaque départ de soufflage : Ces gaines seront des prolongements des gaines de soufflage, qui donneront toujours dans la chambre de répartition et qui permettront l'installation des registres manuels pour chaque réseau.
- Fourniture et pose des registres manuels, y compris réglage de ces derniers,

IV.3.10 ELECTRICITE

Sans objet lors de la phase 1.

IV.3.11 MARCHE A BLANC

Lors de la remise en marche des équipements, le preneur du présent lot devra prévoir une marche à blanc des équipements pendant 1 mois pour permettre l'évacuation des poussières et des polluants intérieurs, engendrés par la réalisation des différents travaux.

IV.3.12 SAC COUPE-FEU

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose de sacs coupe-feu, lorsque ce dernier réalisera des percements et qu'il sera nécessaire de reconstituer le CF de la dalle ou de la cloison.

Sac coupe-feu de la marque HILTI ou équivalent.

IV.4. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS PLOMBERIE

IV.4.1 TRAVAUX PHASE 1

Il est prévu, dans le cadre de la phase 1, la création de blocs sanitaires au RDC et R+1, à proximité de l'ascenseur créé.

IV.4.2 DEPOSE ET EVACUATION

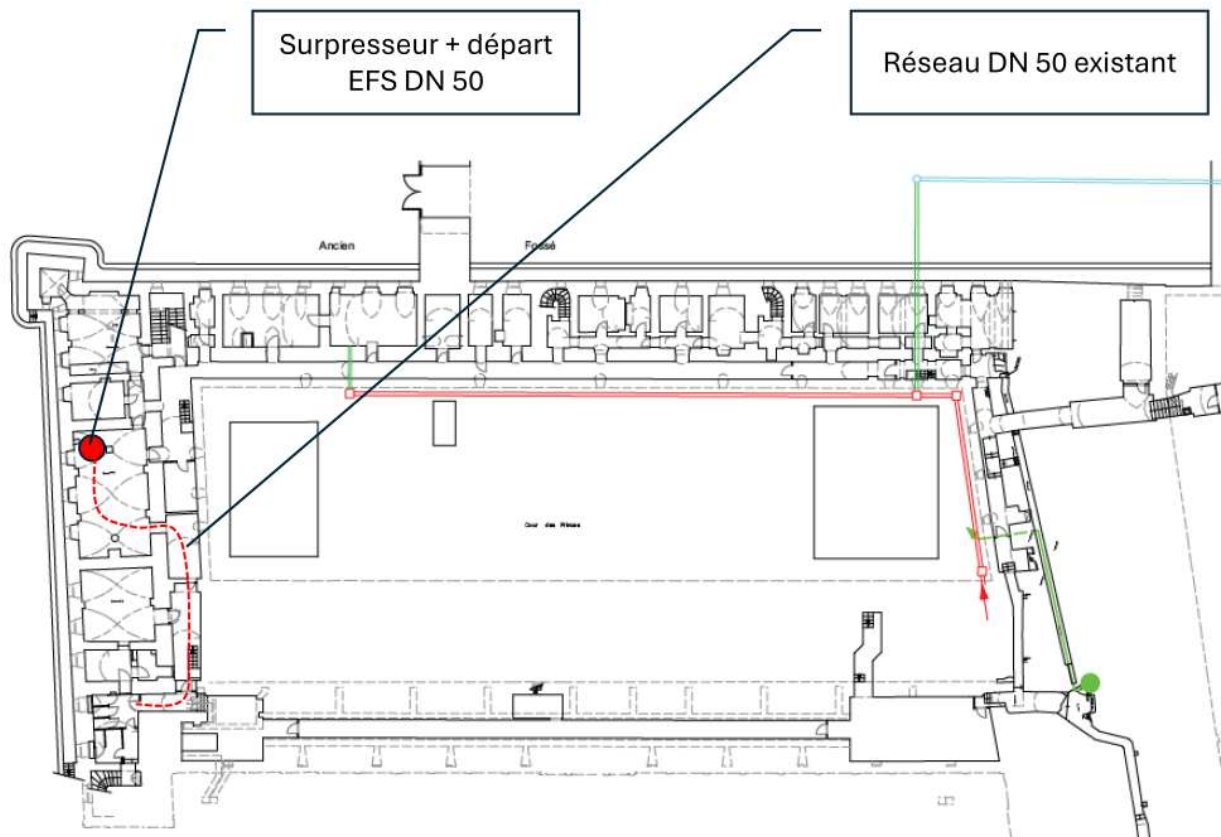
Sans objet.

Le projet ne prévoit pas de dépose et évacuation de réseaux lors de la phase 1.

IV.4.3 EAU FROIDE

IV.4.3.1 Origine

Un surpresseur ainsi qu'un départ EFS en DN50 sont existants dans un local technique situé à proximité du LT Nord :



Dans le cadre du projet, le preneur du présent lot devra se raccorder sur le réseau d'eau froide existant dans le local technique surpresseur.

IV.4.3.2 Départs

Depuis ce réseau existant, le preneur du présent lot devra la mise en œuvre d'un réseau d'eau froide, réalisé en cuivre calorifugés, en DN50.

Le réseau EFS créé par le présent lot cheminera jusqu'au niveau du local technique SUD, afin de créer les départs suivants :

- Un départ avec sous-comptage à impulsion, dédié aux nouveaux blocs sanitaires mis en place lors de la phase 1,
- Un départ avec sous-comptage, dédié aux équipements techniques mis en place dans les locaux techniques enterrés créés lors de la phase 2 (adoucisseurs, robinet de puisage....).

Nota : Le départ dédié aux équipements techniques sera laissé en attente dans le cadre de la phase 1. Le raccordement sur ce réseau se fera lors de la phase 2.

IV.4.3.3 Distribution eau froide

Depuis le départ « Nouveaux blocs sanitaires », le preneur devra la réalisation d'une colonne montante desservant les nouveaux équipements de plomberie mis en place au RDC et R+1.

Cette nouvelle colonne montante sera réalisée en tube multicouches. La colonne montante sera calorifugée par Armaflex 13 mm.

En pieds de colonne montante, il sera prévu :

- Vanne d'isolement ACS
- Clapet anti-pollution
- Vanne de vidange.

Cette colonne cheminera dans la trémie technique créée et desservant le RDC, l'entresol RDC et le R+1.

A chaque niveau, il sera prévu l'installation d'une antenne horizontale "sanitaires" composée de la panoplie hydraulique suivante :

- Vanne d'isolement ACS
- Filtre à tamis
- Détendeur/régulateur de pression
- Vanne ACS
- Clapet anti-pollution EA
- Compteur volumétrique avec module M-BUS
- Vanne ACS

La distribution terminale se fera depuis une nourrice en laiton sur chaque équipement avec vanne d'isolement par équipement clairement identifié.

Les réseaux terminaux d'Eau Froide seront en tube multi-couche pré-isolé :

- entièrement calorifugés pour tous les réseaux en faux-plafond ;
- non calorifugés pour les alimentations terminales apparente dans les locaux.

Les réseaux seront autant que possibles encastrés, et de manière systématique dans les cloisons légères et doublages.

IV.4.3.4 Conformité sanitaire

Les équipements de tuyauterie de distribution d'eau potable possèdent tous sans exception une Attestation de Conformité Sanitaire (ACS).

Une liste comprenant les numéros des ACS des équipements sanitaires concernés devra être fournie par l'entreprise en charge du lot ainsi que les documents techniques permettant de les justifier.

Les équipements de tuyauterie sont conformes aux normes en vigueur et de qualité alimentaire.

Les canalisations et appareils en cuivre, placés en amont d'élément en acier sont interdits, de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

IV.4.4 EAU CHAUDE SANITAIRE

IV.4.4.1 Production ECS

Le preneur du présent lot devra la production d'ECS des sanitaires qui sera assurée par des ballons électriques à chauffe rapide de 15 et 30L, selon les blocs sanitaires.

Les ballons seront de marque ATLANTIC ou équivalent.

Chaque ballon sera équipé d'une vanne d'isolement sur l'arrivée EF et d'une sur le départ ECS, d'un kit de sécurité. Les vidanges seront au point bas.

L'ECS sera produite à 60°C et maintenue à une température minimale de 55°C.

En sortie de ballon ECS, il sera prévu l'installation d'un mitigeur thermostatique de manière à limiter la température vers les points de puisage à 42°C (réglable).

Il sera prévu un ballon ECS pour chaque étage de blocs sanitaires :

- 1 ballon de 15L pour le bloc sanitaire du RDC,
- 1 ballon DE 30L pour le bloc sanitaire du R+1,

IV.4.4.2 Réseaux de distribution

Le preneur du présent lot devra la mise en œuvre des réseaux de distribution ECS, depuis les ballons ECS jusqu'aux terminaux.

Les réseaux chemineront dès que possible en doublage des murs et en faux plafond. Ils seront réalisés en tube multicouche pré-isolés pour les alimentations terminales dans les sanitaires.

Les réseaux seront au plus près du point de puisage.

Des vannes de coupure seront mises en place de telle façon qu'en cas de fuite d'eau, seul l'appareil concerné soit isolé.

IV.4.5 EAUX USEES/EAUX VANNES

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose des réseaux d'évacuation EU/EV, réalisés en PVC.

L'ensemble des chutes des collecteurs sera prolongé en bout par des ventilations primaires. Les ventilations primaires pourront être collectées, pour limiter les points de sortie, en fonction des demandes de l'architecte. Le collecteur pourra être en PVC.

Les travaux comprennent :

- Les évacuations des appareils jusqu'aux chutes ;
- Les chutes ;
- Les réseaux en sous-sol;

Toutes les traversées de plancher intermédiaire en DN125 ou supérieur seront équipées d'un collier intumescent. Les réseaux seront réalisés en PVC MeFe.

En pied de colonne, des coudes équipés de membrane acoustique seront mis en œuvre afin d'éviter toutes nuisances sonores.

Les pieds de chutes et les dévoiements doivent être effectués avec 2 coudes à 45°.

Depuis les équipements sanitaires mis en place aux différents niveaux, les réseaux d'évacuation chemineront jusqu'au niveau de la trémie technique créée pour descendre au sous-sol 1, à proximité du local technique sud. Une fois au sous-sol 1, les réseaux chemineront jusqu'au niveau de la cour des Princes, au niveau d'un tampon provisoire qui sera créé en phase 1.

Les réseaux seront bouchonnés et laissés en attente car leurs raccordements aux réseaux des égouts se feront lors de la phase 2.

Nota : Le preneur du présent lot devra la réalisation des auto-contrôles sur l'ensemble des installations CVC-Plomberie afin de vérifier leur bon fonctionnement. Pour la partie plomberie, le preneur devra vérifier, notamment (liste non exhaustive) :

- L'étanchéité des réseaux EFS/ECS mis en œuvre, en réalisant une mise sous pression des réseaux,
- Le bon fonctionnement des ballons ECS mis en œuvre,
- Le bon fonctionnement des terminaux (WC, robinetteries...),
- L'étanchéité des réseaux EU/EV...

Comme indiqué précédemment, les réseaux EU/EV seront laissés en attente et ne seront pas raccordés dans le cadre de la phase 1. Pour la bonne réalisation des auto-contrôles, le preneur du présent lot devra prévoir la mise en œuvre de cuves provisoires permettant de récupérer les EU/EV générés lors des essais de fonctionnement. Il devra également le vidage des cuves une fois que les essais auront été réalisés et validés. Pour cela, le preneur devra la mise en œuvre de pompes de relevage permettant d'évacuer les EU/EV récupérées dans les cuves provisoires, dans le cadre des auto-contrôles. Il devra également la dépose et évacuation des cuves et pompes provisoires.

IV.4.6 APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIES

Les alimentations en eau chaude seront équipées d'un limiteur de température, pré réglé à 40°C.

Le preneur du présent lot devra la fourniture et pose des appareils de plomberie et des robinetteries mises en œuvre dans les nouveaux blocs sanitaires :

IV.4.6.1 WC

- Cuvette suspendue à fond creux, en céramique, de type D-Code, réf. 253509..00, de la marque DURAVIT ou équivalent,
- Abattant double blanc,
- Réservoir de chasse encastré, PVC blanc, y compris bâti support de type DUOFIX autoportant, de la marque GEBERIT ou équivalent,
- Robinet d'arrêt,



IV.4.6.2 WC PMR

- Cuvette suspendue à fond creux, en céramique, de type D-Code, réf. 222809..00, de la marque DURAVIT ou équivalent,
- Abattant double blanc,
- Réservoir de chasse encastré, PVC blanc, y compris bâti support de type DUOFIX autoportant, de la marque GEBERIT ou équivalent,
- Robinet d'arrêt,



IV.4.6.3 Lave-mains

Lave-mains en céramique avec trop-plein, de type Vero Lave-mains, réf. 070350, de la marque DURAVIT ou équivalent,

- Cache siphon,
- Mitigeur de lavabo automatique, chromé, réf. 490000, de la marque DELABIE ou équivalent,
- Bonde à grille en inox,
- Siphon PVC à culot démontable,



La robinetterie mise en œuvre devra être économe en termes de consommation en eau : 2 L/min max.

IV.4.6.4 Lave-mains PMR

- Lave-mains en porcelaine vitrifié, de type RENOVA COMFORT, réf. 258555000, de la marque GEBERIT ou équivalent,
- Cache siphon,
- Mitigeur de lavabo automatique, chromé, réf. 490000, de la marque DELABIE ou équivalent,
- Bonde à grille en inox,
- Siphon PVC à culot démontable,



La robinetterie mise en œuvre devra être économe en termes de consommation en eau : 2 L/min max.

IV.4.6.5 Sèche-mains automatiques

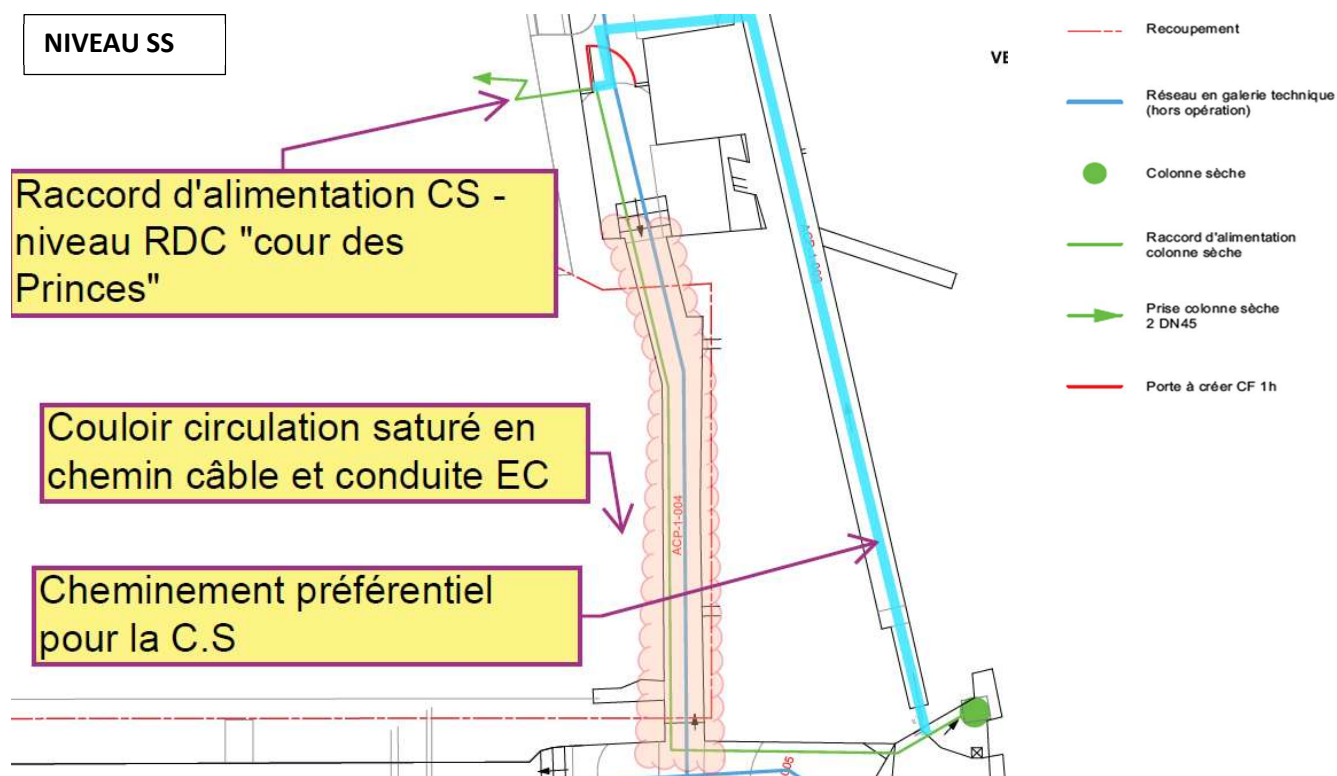
- Sèches-mains automatiques,

IV.4.7 DESINFECTION DES RESEAUX

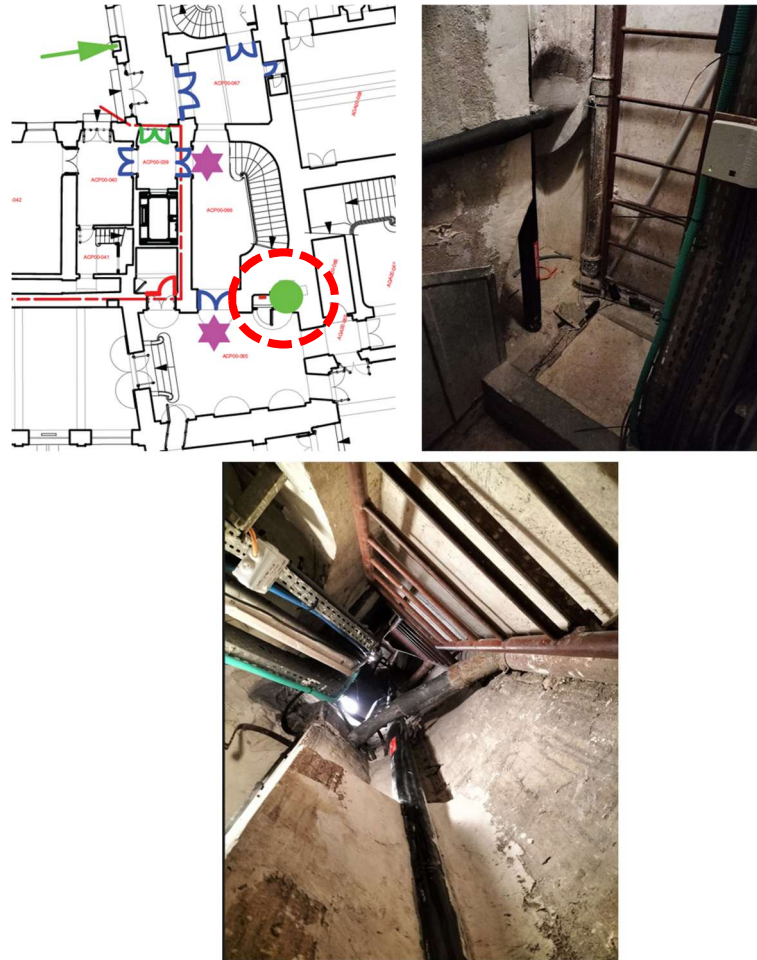
Avant la réception des ouvrages, le preneur devra la désinfection des réseaux d'eau froide et d'eau chaude sur l'intégralité des réseaux depuis le branchement au réseau distributeur jusqu'aux points de puisage les plus éloignés.

IV.4.8 COLONNE SECHE

Le preneur devra la mise en œuvre d'une colonne sèche en DN 65 localisé suivant le plan architecte.

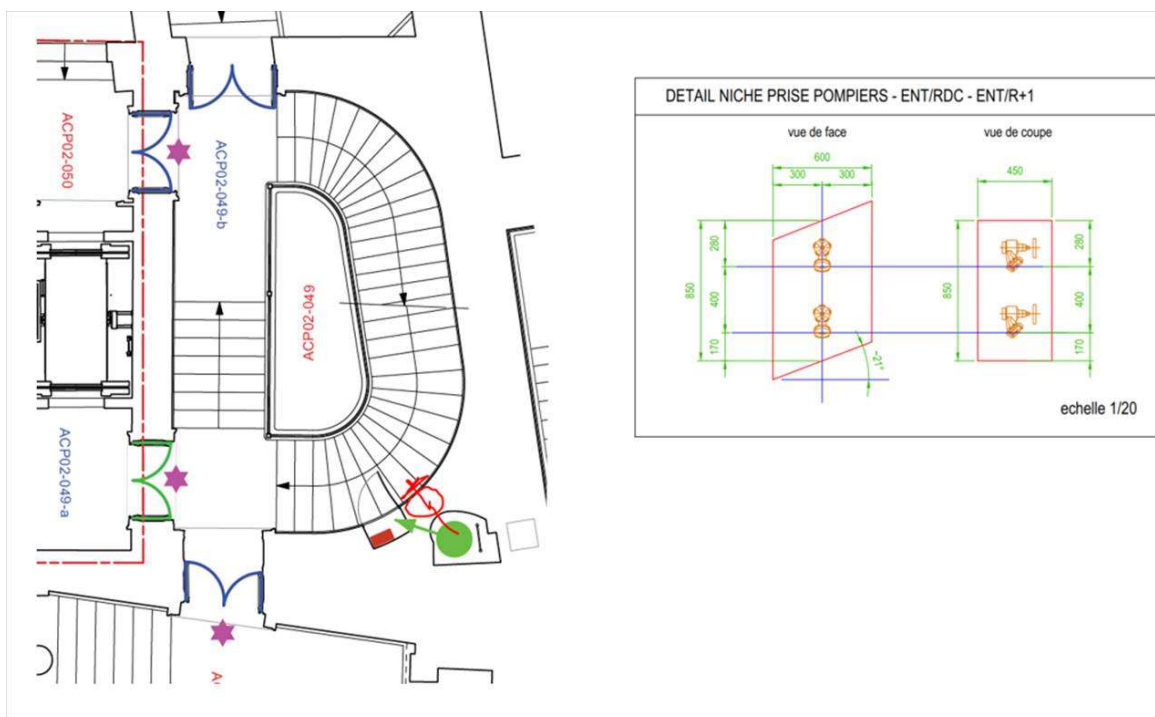


Au niveau des étages, la nouvelle C.S. cheminera dans le vide de construction suivant :



Au niveau des étages, le lot gros œuvre devra la réalisation de niche permettant l'intégration de la colonne sèche, dans le mur de l'escalier, selon le principe suivant :

Les prises en DN 40 ne peuvent pas être dans la même niche que le RIA – à cause des volumes de débatement au niveau des prises demandés par la norme. Il faudra une niche à part.



Cette dernière cheminera au sein d'une gaine technique, conformément au plan et doit être munie de prises incendie. Ces prises sont équipées de bouchons pour les demi-raccords :

- Une double prise DN 40 pour les étages desservis,
- une prise de réalimentation DN 65 pour le RdC.

Le raccord d'alimentation en eau de la colonne se trouve dans un endroit facilement accessible aux sapeurs-pompiers et permet dans tous les cas le branchement aisé de tuyaux souple. Il est placé à une hauteur comprise entre 0.80 mètre et 1.50 mètre du niveau d'accès.

Au rez-de-chaussée, les raccords d'alimentation seront identifiés et équipés d'un bouchon normalisé.

Au niveau du sous-sol, il sera prévu des vannes de vidange bouchonnées sur le cheminement de la trainasse horizontale de la C.S.

Une plaque sérigraphiée rouge à écriture sur fond blanc permettra d'identifier nom et zone desservi par celle-ci.

Cette nouvelle colonne sèche sera réalisé en tube acier galvanisée rainurée. L'ensemble des accessoires (raccord d'alimentation, prise incendie DN 40) seront prévus pour un montage avec collier Victaulic et tube rainuré.



Conformément à la nouvelle norme NF S 61-759 – partie 1, le preneur devra réaliser les essais suivants :

- **un essai hydrostatique (25 bars),**
- **un essai hydrodynamique justifiant de l'obtention du débit nominal.**

IV.4.9 ELECTRICITE

Le lot « CFO » mettra à disposition du présent lot des alimentations électriques monophasées 230 V – 10/16A, au droit :

- Des robinetteries des lave-mains mis en place dans les nouveaux sanitaires du projet (puissance de 100 W):
 - 1 alimentation à prévoir au niveau du lave-mains du RDC,
 - 2 alimentations à prévoir au niveau des lave-mains de l'entresol RDC,
 - 4 alimentations à prévoir au niveau des lave-mains du R+1,
- Des ballons ECS mis en place dans les nouveaux sanitaires du projet:
 - 1 alimentation de puissance 2 kW, à prévoir au niveau des sanitaires du RDC,
 - 1 alimentation de puissance 2 kW, à prévoir au niveau des sanitaires de l'entresol RDC,
 - 1 alimentation de puissance 3 kW, à prévoir au niveau des sanitaires du R+1,

A partir des alimentations mises à disposition par le lot « CFO », le présent lot devra l'alimentation et le raccordement de l'ensemble des équipements de son lot.

Chaque équipement aura sa propre protection.

Toutes les coupures de proximité au droit de chaque équipement seront prévues par le lot « CVC ».

Le présent lot devra transmettre le bilan de puissance électrique de chacun de ses équipements au lot « CFO ».

IV.4.10 GTB

Sans objet lors de la phase 1.

V. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU MATERIEL

V.1. GAINES MÉTALLIQUES EN TÔLE GALVANISÉE

V.1.1 GENERALITES

Les gaines sont fabriquées à partir de tôle galvanisée à chaud.

Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats), sont en acier noir avec protection anticorrosion ou en acier galvanisé.

L'entreprise doit prendre en considération, pour la longueur des pièces et tronçons, les possibilités de manutention sur le site.

V.1.2 GAINES RECTANGULAIRES BASSE PRESSION

- Pression statique inférieure ou égale à 630 Pa, vitesse maximale 10 m/s.

V.1.2.1 GAINES

DIMENSION DU + GRAND COTE GAINE (MM)	ÉPAISSEUR MINIMALE TOLE (MM)	AGRAFAGES LONGITUDINAUX	JONCTIONS SYST. METU OU EQUIVALENT	DETAILS DE CONSTRUCTION
Inférieur ou égal à 600	8/10	Agrafages d'angle type PITTSBURGH	Profilé MM largeur ext. 26 mm. Hauteur ext. 21 mm	Distance maximale de 3000 mm entre joints
		Agrafage longitudinal double	Pièce angle S avec boulons M 8 x 35 cadmiés	
601 à 1000	10/10	Agrafages d'angle type PITTSBURGH	Profilé HM 0,88 largeur ext. 37 mm Hauteur ext. 31 mm	
		Agrafage longitudinal double	Pièce angle S avec boulons M 12 x 50 cadmiés	
1001 à 1700	12/10	Agrafages d'angle type PITTSBURGH	Profilé HM 1,25 largeur ext. 37 mm Hauteur ext. 31,5 mm	Cornière de renfort de 40 x 40 x 3 mm à mi-distance des joints (distance maxi 1200)
		Agrafage longitudinal double	Pièce angle S avec boulons m 12 x 50 cadmiés	
Au-delà	15/10	Dito ci-dessus	Dito ci-dessus avec en complément étriers ou cales biaises intermédiaires boulonnées M 8 x 65 cadmiés	Cornière de renfort de 40 x 40 x 3 espacée de 600 mm maxi (distance maxi entre joints d'assemblage 2400 mm)

Les côtés de gaines ayant une dimension supérieure ou égale à 450 mm, sont raidies par pointe de diamant. Les plis sont formés vers l'intérieur pour les gaines de soufflage, vers l'extérieur pour les gaines en dépression (reprise, extraction). L'angle formé par chaque pli, et constituant la pointe de diamant, est de 30° maxi dans le sens d'écoulement de l'air.

Les jonctions sont réalisées par cadre type « METU », avec joint d'étanchéité.

V.1.2.2 Accessoires : pièces de transformation, coudes, piquages sur les gaines

Les angles de transformation sont de 15 degrés maximum par rapport à l'axe de la gaine. Dans le cas de valeurs supérieures, la transformation est équipée d'aubes directrices.

Le rayon intérieur minimal des coudes est au minimum égal aux $\frac{3}{4}$ de la largeur de la gaine. Dans le cas contraire, le coude comporte des aubes directrices.

La position des aubes est déterminée à partir du manuel CARRIER (deuxième partie), leur nombre est tel (1,2 ou 3) que la perte de charge soit sensiblement égale à un coude normal sans aubes directrices.

Les gaines sont équipées sur leur parcours d'orifices destinés aux prises de pression et de température. Chaque orifice est équipé d'un bouchon vissé avec chaînette.

V.1.2.3 Étanchéité des gaines

Tous les assemblages sont obstrués à l'aide de mastic (M1) CF P I J 302 FOSTER ou équivalent.

V.1.2.4 Supports

Les gaines sont supportées à intervalle maximal de 3000 mm.

Les éléments constituant les supports (Fers U, cornières, tiges) sont en acier noir (avec brossage, dégraissage, deux couches de peinture anticorrosion) ou en acier galvanisé.

La gaine rectangulaire repose sur des fers U boulonnés sur deux tiges filetées, les dimensions minimales sont les suivantes :

- tige filetée diamètre 8 mm,
- fer U de 25 X 25 X 2,5 - grand côté de gaine inférieur à 800 mm,
- fer U de 30 X 30 X 3 - grand côté de gaine de 800 à 1500 mm,
- fer U de 50 X 40 X 4 - grand côté de gaine de 1501 à 2000 mm,
- fer U de 50 X 50 X 5 - au-delà de 2000 mm.

Il est interposé une bande de feutre ou de caoutchouc entre le support et la gaine ou des plots anti-vibratiles.

Il peut être utilisé les systèmes préfabriqués du commerce tel que MUPRO ou équivalent.

V.1.3 GAINES CIRCULAIRES

Les gaines sont constituées par des tôles galvanisées enroulées en spirale et agrafées.

V.1.3.1 Gaines

DIAMETRES (MM)	EPAISSEUR (MM)	RENFORTS	DETAILS DE CONSTRUCTION ASSEMBLAGES
Inférieur ou égal à 160	5/10	Non exigé	Par emboîtement simple sur accessoires. Double manchon mâle/mâle. Dégraissage préalable des assemblages. Fixation par rivets ou vis Parker, avec enrobage (mastic CFPIJ 302 - M1 ou équivalent). Étanchéité obtenue par encollage des raccords avant emboîtement (mastic CFPIJ 302 - M1 ou équivalent).
200 à 630	8/10	Non exigé	Étanchéité finale par bande adhésive de largeur minimale de 5 cm.
800 à 1000	10/10	Non exigé	Longueur mini emboîtements : . diamètre inférieur ou égal à 315 mm : 40 . diamètre de 400 à 630 : 80 . au-delà : 100
Au-delà	12/10	Cornière galvanisée de 40 x 40 x 3 mm espacée de 1800 mm maximum	Par brides constituées par des cornières galvanisées avec boulons diamètre 10 mm, espacés de 15 cm environ, étanchéité par mastic CFPIJ 302 - M1 ou équivalent, ou brides METU Dimensions mini des cornières : . diamètre de 900 à 1200 : 40 x 40 x 4 . au-delà : 50 x 50 x 5

V.1.3.2 Accessoires

Le rayon des coudes est au minimum égal à 1,5 fois le diamètre à l'axe. Ils sont constitués de secteurs au nombre de :

- coudes à 30° ou 45° : 2 éléments
- coudes à 60° : 3 éléments
- coudes à 90° : 5 éléments.

Les coudes à 90° peuvent être emboutis jusqu'à un diamètre de 300 mm. Les piquages s'effectuent de la façon suivante :

- basse pression : par tés simples à 90° (cas de la VMC), ou à 45° (cas usuels),

Les réductions sont excentriques ou concentriques. Leur pente est de ¼ (basse pression).

L'utilisation pour les jonctions de gaine de manchettes thermorétractables doit être soumise à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

V.1.3.3 Supports

Des colliers en feuillard galvanisé avec interposition d'une bande de feutre ou de caoutchouc sont utilisés. Ils sont espacés tous les deux mètres maxi ou des plots anti-vibratiles.

Il peut être utilisé les systèmes de supportage préfabriqués de marque MUPRO ou équivalent.

Les gaines verticales sont supportées à chaque étage.

V.1.4 TRAPPES DE VISITES

L'ensemble des réseaux aérauliques doit pouvoir être nettoyé aisément. Des trappes de visites seront intégrées selon la norme NF EN 12097 :

- Après tout changement de direction,
- Après tout changement de diamètre,
- Tous les 7,5 m,
- Au niveau de chaque clapet ou cartouche coupe-feu, registre, module de régulation, etc. afin de procéder à leur entretien.

Les caractéristiques thermiques, acoustiques et coupe-feu du réseau aéraulique doivent être maintenues.

V.1.5 GAINES SOUPLES

La longueur maximale à utiliser est de 1,50 mètre.

Elles sont incombustibles et réalisées soit en aluminium, soit en acier galvanisé, à partir d'un feuillard ondulé et agrafage en spirale.

Les rayons de courbure ne doivent pas être inférieurs à :

- | | |
|--|---------------|
| • jusqu'au diamètre 200 mm : | 1 diamètre |
| • du diamètre 200 m au diamètre 300 mm : | 1,5 diamètres |
| • diamètre supérieur à 300 mm : | 2 diamètres |

La jonction aux conduits ou embouts rigides se fait par collier de serrage avec interposition préalable de mastic de classe M1.

V.1.6 GAINES AVEC PROTECTION COUPE-FEU

V.1.6.1 Généralités

Les gaines doivent être construites de façon à comporter des parois ayant un degré coupe-feu équivalent à celui du volume traversé dans les cas suivants :

- gaines traversant un local lorsqu'elles n'ont ni clapet coupe-feu au droit des parois, ni ouverture débouchant dans ce local,
- les portions de gaines comprises entre une paroi coupe-feu et un clapet coupe-feu lorsqu'il n'est pas possible d'installer celui-ci directement au droit de la paroi,
- toutes les gaines verticales traversant deux planchers, si elles ne sont pas munies de clapets coupe-feu, doivent être coupe-feu sur toute la hauteur de l'étage traversé (aucune ouverture sur la hauteur de l'étage),
- toutes les gaines tôle qui, par suite d'une impossibilité quelconque, ne peuvent être interrompues par des clapets coupe-feu et qui, de par leur tracé, présentent des risques de transmission d'incendie,
- en tout cas précisé dans le descriptif ou sur les plans.

V.1.6.2 Construction de la gaine tôle

Cette gaine est au minimum stable au feu ¼ d'heure.

La gaine ne doit comporter aucun agrafage, ni assemblage collé, ni coulisseau.

La tôle a une épaisseur minimale de 10/10ème. Elle est soudée par points sur des replis extérieurs. L'emplacement des points est de 8 cm maximum.

L'assemblage des éléments se fait obligatoirement par brides en cornières avec joint M0 et serrage par boulons.

La tôle des parois est fixée aux brides par des rivets ou boulons d'un diamètre de 5 mm et espacés de 150 mm environ. Le mode de supportage doit être conçu de façon à être stable au feu. Ceux-ci ne doivent donc comporter aucune partie recourbée, ni pliée, qui risquerait de s'ouvrir lorsqu'elle est chauffée. Les supports sont de préférence constitués de fers plats percés aux extrémités et boulonnés sur les brides de la gaine, un support tous les 1000 mm, tige filetée Ø 10, avec protection coupe-feu disposant de PV.

Le cheminement des gaines doit permettre la dilatation en absorbant l'allongement des gaines tôle sous une élévation de température de 400°.

V.1.6.3 Matériaux de revêtement coupe-feu

Le revêtement coupe-feu peut être réalisé par flocage (produit pâteux composé de liants hydrauliques, pulvérulents légers et d'adjuvants avec incorporation de grillage à mailles) ou bien à l'aide de panneaux rigides, type PROMAT.

L'épaisseur du produit est fonction du degré coupe-feu. Il est fixé par le PV de résistance au feu.

Il est revêtu d'un pare-vapeur dans le cas de conduits véhiculant de l'air froid (air conditionné ou air neuf).

Le matériau et le procédé de mise en œuvre doivent avoir fait l'objet d'un agrément du C.S.T.B. CTICM ou autre laboratoire agréé par le Ministère de l'Intérieur, Référence DOSSALACK GAINES de la Société DAUSSAN ou équivalent.

V.2. REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE

V.2.1 GAINES CIRCULAIRES DIAMETRE INFÉRIEUR OU ÉGAL À 630 MM

Elles sont du type IRIS, FRANCE AIR ou équivalent, constituées d'une manchette cylindrique en tôle d'acier galvanisée, d'un cône de recyclage, de prises de mesure en cuivre (utilisation de « manomètre différentiel »), et d'une tige de réglage avec index et vis de blocage.

Il peut être également proposé des modules autoréglables type ALDES MR (DN maxi 250 mm) selon le type de réseau aéraulique concerné, à débit fixe ou à débits pré-indexés.

V.2.2 GAINES RECTANGULAIRES

Elles sont du type à lames opposées profilées, constituées d'un cadre et de volets en tôle d'acier galvanisé avec tige de commande blocable par écrou à oreilles et repère de position des lames.

V.2.3 MODULES DE REGULATION AUTOMATIQUES (MR)

Sur les réseaux à débit constant ou à débits pré-indexés, des modules de régulation sont mis en œuvre sur chaque piquage terminal.

Les MR sont de type à membrane silicone. La précision est de ± 5% pour les débits inférieurs à 50 m3/h et de ± 10% pour les débits supérieurs.

V.3. DIFFUSION D'AIR

V.3.1 GENERALITES

L'installateur soumet le choix des diffuseurs et bouches à l'agrément du Maître d'Œuvre.

La sélection et l'implantation du mode de diffusion doivent s'effectuer en collaboration avec le fournisseur.

Compte tenu de l'affectation des locaux, la vitesse résiduelle dans les zones d'occupation sera conforme au document UNICLIM.

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

Dès qu'un plénum est mis en oeuvre pour la pose d'une grille, le plénum sera peint avec une peinture noire mate. Le but est de n'avoir aucun reflet possible vu depuis la zone traitée.

Les organes de réglage dans le cas de gaines à pression statique élevée sont suffisamment éloignés afin de ne pas perturber le niveau sonore des diffuseurs ou grilles.

Leur sélection s'effectue en fonction :

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

Le matériel est de marque FRANCE AIR, ANEMOTHERM, TROX, ou équivalent.

V.3.2 RECOMMANDATIONS UNICLIM

Les systèmes sont à débits constants ou variables.

Il existe deux manières d'adapter la puissance fournie à la variation des charges de chaque local ou zone :

- débit d'air constant à température de soufflage variable,
- débit d'air soufflé variable à température constante (en froid). Ce dernier est communément appelé VAV.

Critères de confort préconisés

Type de locaux	Vr (m/s)		Tmoy-°C)		ΔT (soufflage (°C)	
	Vitesse résiduelle		Dans la zone d'occupation		moyen (maxi)	
	Jet froid	Jet chaud	Eté	Hiver	Jet froid	Jet chaud
Locaux à activité					Diffusion à mélange	à Diffusion à mélange
Assise ou faible						HSP≤3 m 10°[12°]
Vêtements légers	0,17±15 %	0,20±15 %	26±2°	20±1°	8° [12°]	3<HSP≤5 m 10°[12°]
Locaux tels que bureaux						HSP>5 m 6°[12°]

Salles de conférence					Déplacement 3° [4°]	Déplacement 6° [8°]
Locaux de passage, à activité forte, vêtements lourds, tels que atriums, halls.	0,17±15 %	0,30±15%	26±2°	20±1°	Diffusion mélange à 8° [14°] Déplacement 6° [7°]	Diffusion à mélange HSP≤3 m 12°[15°] 3<HSP≤5 m 10°[15°] HSP>5 m 8°[15°] Déplacement 6° [8°]
Locaux industriels	Selon application : Poste assis : 0,2 – 0,25 m/s process : à définir				8°[14°]	6°[8°]

V.3.3 DIFFUSEURS LINEAIRES

La portée minimale détermine une zone à l'intérieur de laquelle il n'y a aucun obstacle; poutre, luminaire saillant...).

Ils sont fixés sur des plénums en acier galvanisé à partir d'une dérivation de la gaine principale munie de dampers de réglage (tôle perforée). La longueur du plénum avec diffuseur n'excède pas 1,50 mètre pour une seule alimentation. La vitesse dans le plénum est de 2 m/s maxi.

Les diffuseurs comprennent une, deux, trois ou quatre fentes. Chaque fente comporte un dispositif de réglage de diffusion facilement accessible, par ailettes mobiles. Leur fixation sur le plénum s'effectue sans vis apparente. L'accrochage est obtenu à partir d'un étrier reposant sur le bord retombé du plénum, une ou plusieurs vis assurent l'étanchéité et la mise à niveau par rapport à la paroi. Leur montage se fait en plafond, en paroi, ou en allège.

L'écart de température n'excède pas 12 K entre soufflage et ambiance pour les installations fonctionnant en refroidissement.

Ils sont fabriqués en aluminium extrudé. A la demande du Maître d'Oeuvre, il pourra être demandé une peinture de finition.

V.3.4 GRILLES DE SOUFFLAGE MURALES (ALUMINIUM)

Elles sont fabriquées en aluminium extrudé protégé par oxydation anodique, du type à double déflexion.

Leur montage s'effectue en paroi verticale, avec contre-cadre et fixation par vis ou clips.

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

L'écart de température n'excède pas 11 K entre soufflage et ambiance pour les installations de refroidissement.

V.3.5 GRILLES DE SOUFFLAGE MURALES (ACIER)

Elles sont fabriquées en acier, avec peinture Epoxy par immersion du type à simple ou double déflexion (couleur au choix du Maître d'Oeuvre).

Leur montage s'effectue en paroi verticale avec ou sans contre-cadre et fixation par vis ou clips.

Chaque grille comporte (sauf cas particuliers) un damper de réglage à lamelles opposées.

L'écart de température n'excède pas 11 K entre soufflage et ambiance pour les installations de refroidissement.

V.3.6 GRILLES DE REPRISE (OU D'EXTRACTION)

Elles sont fabriquées en aluminium extrudé avec protection par oxydation anodique.

Montage par vis apparente sur encadrement ou par clips.

Chaque grille, sauf cas particuliers comprend un damper de réglage ou un plénum avec registre de réglage.

Les vitesses d'air dans la section frontale n'excèdent pas :

- au-dessus de la zone d'occupation : 4 m/s
- dans la zone d'occupation et à proximité : 3 m/s.

V.3.7 BOUCHES D'EXTRACTION DE SANITAIRES

Elles sont du type autoréglable.

Débits d'air de 15 à 150 m³/h.

La dépression à l'entrée de la bouche défavorisée est au minimum de 50 Pa environ.

Elles sont de marque FRANCE AIR, ALDES, ANEMOTHERM, ou équivalent.

V.3.8 BOUCHE VMC HYGROREGLABLE

Il sera prévu les types suivants :

- Pour les cuisines, le débit de base est en fonction de l'hygrométrie, le débit de pointe activé par commande manuelle par cordelette et temporisé 30 minutes.
- Pour les sanitaires, on distingue deux cas :
 - WC : le débit de base est constant, le débit de pointe activé par détection de présence, temporisé à 30 minutes maximum.
 - Salle de bain : le débit de base est en fonction de l'hygrométrie, le débit de pointe activé par détection de présence temporisé 30 minutes maximum.

Marque Aldes ou équivalent, type BAHIA

V.3.9 ENTREE D'AIR AUTOREGLABLE

Entrée d'air autoréglable, 15-45 m³/h, multi fentes, diffusion d'air orientable, avec mousse acoustique.

Marque ALDES ou équivalent, type EMMA ou équivalent

V.3.10 ENTREE D'AIR HYGROREGLABLE

Entrée d'air hygroréglable, 6-45 m³/h, multi fentes, diffusion d'air orientable, avec mousse acoustique

Marque ALDES ou équivalent, type EHL - EFL

V.3.11 GRILLES DE PRISE D'AIR NEUF OU DE REJET

Elles sont fabriquées en aluminium extrudé ou en acier galvanisé avec peinture RAL au choix de l'architecte.

Elles doivent éviter les entraînements d'eau.

Ces grilles comportent un encadrement rigide sur lequel reposent des ailettes fixes inclinées (profil pare-pluie). La partie arrière comprend un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé de 5 mm x 5 mm x 1,8 mm. Elles se fixent sur un contre-cadre scellé à la maçonnerie.

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

Elles sont de type FRANCE AIR, TROX, ANEMOTHERM ou équivalent.

V.4. ETIQUETAGE - REPERAGE

V.4.1 APPAREILLAGE

Chaque appareil porte une étiquette gravée, fixée au support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction.

Elles sont exécutées en Plexiglas avec lettres majuscules ou chiffres de couleur noire sur fond jaune.

Leur fixation s'effectue par vis ou par collage.

La dimension et la position des étiquettes sont soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre ainsi que leur libellé.

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

V.4.2 TUYAUTERIES ET GAINES

Le repérage des tuyauteries découle de la norme NFX 0 08100.

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 fond blanc.

Les anneaux ont une largeur de 50 mm et sont espacés de 50 mm maxi (cas de tuyauteries d'eau). Le nombre de tours à effectuer sur la tuyauterie est de 1,5 à 2 tours minimum.

Les anneaux ont une largeur de 100 mm pour les gaines de ventilation lorsque le plus grand côté a une longueur supérieure ou égale à 1 mètre et de 50 mm inférieure à 1 m.

Les écartements sont les mêmes que pour les tuyauteries précédentes.

Les anneaux sont constitués de bandes adhésives entoilées.

La distance entre ensemble de repérage n'excède pas 5 mètres. Cette distance peut être réduite en fonction des tracés de circuits.

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

Les produits pourront provenir de la SOCIETE CREPY ou équivalent.

V.4.3 LOCAUX TECHNIQUES

Tous les locaux techniques disposeront d'un schéma général en couleur, plastifié, fixé par vis au mur.

Ce schéma reprendra les repères des vannes et équipements tels que définis ci-dessus.

Pour les centrales de traitement d'air, chacune recevra un schéma de type A4 ou A3 fixé par feuille plastifiée directement sur la centrale concernée avec les débits et puissances.

VI. COMPOSANTS DES INSTALLATIONS PLOMBERIE

VI.1. GENERALITES

Le présent chapitre a pour objet de définir les conditions générales de fourniture, d'exécution et de pose des ouvrages décrits au chapitre précédent, ne sont admises que les dérogations ayant obtenu l'agrément du maître d'ouvrage et ayant pour cause :

- Les qualités des matériels,
- Les délais d'approvisionnement ou de réalisation,
- Les modifications demandées par le maître d'ouvrage.

Les choix des fournisseurs et des sous-traitants devront obtenir l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

Les marques indiquées sont celles des matériels sélectionnés l'entreprise peut proposer des marques équivalentes, l'entreprise devra justifier par des documents et (ou) par des essais, que les équipements et matériaux proposés répondent aux conditions d'applications imposées.

Les matériaux proposés seront soumis à l'approbation des bureaux de contrôle, notamment en ce qui concerne le comportement au feu, les PV d'essais au feu et attestations du CSTB et du laboratoire d'essai au feu (documents à jour) seront communiqués avant exécution pour approbation

Les matériaux et équipements devront correspondre aux normes françaises NF ou Européennes EN ou à défaut aux avis techniques lorsque ceux-ci sont obligatoires.

Les matériaux et équipements devront être ACS : attestation de conformité sanitaire selon l'arrêté du 22 août 2002 modifiant l'arrêté du 29 mai 1997.

Tous les tubes, matériaux et équipements seront sélectionnés en fonction des pressions de service et d'utilisation spécifiques à chaque réseau.

L'ensemble des installations sera conforme aux spécifications contenues dans le DTU 60.1 et additifs de plomberie sanitaire ainsi qu'aux DTU propres à chaque matériau ou à défaut de ceux-ci, aux recommandations de pose et avis techniques des fabricants et fournisseurs, ou bien au code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines contenues dans les normes NF P 41-201 à NF P 41-204

Tous les matériaux installés seront soumis à approbation : y compris les raccords, joints, assemblages par colle.

VI.2. POMPES

Elles seront de marque GRUNDFOSS, SALMSON, KSB ou équivalent.

VI.2.1 GENERALITES

Leur fonctionnement doit être silencieux.

Leur raccordement à la tuyauterie s'effectue par cône :

- sur l'aspiration au minimum 4 fois la différence des diamètres (diam. tuyauterie et diam. pompe),
- sur le refoulement au minimum 7 fois la différence des diamètres.

Chaque groupe électro-pompe est posé sur un massif en béton de dimensions en rapport avec le volume et le poids du groupe. L'isolation antivibratile est au présent lot. L'installateur veille à ce que le groupe présente une surface plane et parfaitement de niveau.

L'équipement de chaque pompe est le suivant :

- 1 jeu de manchettes antivibratiles sur l'aspiration et le refoulement,
- 1 filtre à tamis sur l'aspiration, selon schéma général
- 1 clapet anti-retour au refoulement,
- 2 vannes d'isolement à papillon (1 sur l'aspiration, 1 sur le refoulement),
- 1 manomètre avec vannes d'isolement amont/aval.
- 1 plaque d'obturation pour les pompes doubles.

Toute cette robinetterie est obligatoirement dans le diamètre nominal de la tuyauterie.

Dans le cas d'eau glacée, les corps de pompe comportent une isolation thermique avec pare-vapeur comme pour la tuyauterie.

Les moteurs des pompes, seront équipés de paliers lisses pour les puissances inférieures ou égales à 11 kW, au-dessus les paliers seront à roulement.

Les pompes implantées sur des circuits à débit variable sont à vitesse variable permettant une plage de débit entre 20 et 120% du débit nominal (variateur de fréquence).

TYPE DE POMPES	LIMITES D'EMPLOI	CONSTRUCTION
Groupes de pompes horizontales sur socle (centrifuges) Accouplement direct possible jusqu'à 80 m³/h	PRESSION SERVICE Inférieure ou égale à 10 bars Température Inférieure ou égale à 110 °C	Corps, fond et roue en fonte ou inox, arbre en acier inox, ou fourreau inox. Etanchéité par garniture mécanique (ou presse étoupe).
	PRESSION SERVICE Inférieure ou égale à 16 bars Température Inférieure ou égale à 110 °C	Corps, fond en fonte GS, roue inox ou fonte, arbre en acier inox. Étanchéité par garniture mécanique (ou presse étoupe).
	PRESSION SERVICE Inférieure ou égale à 25 bars Température Inférieure ou égale à 110 °C	Corps, fond et roue en acier moulé, arbre en acier inox. Étanchéité par garniture tresse.

ATTENTION : alignement rigoureux à établir après raccordement des canalisations sauf pour celles à accouplement direct.

TYPE DE POMPES	LIMITES D'UTILISATION	CONSTRUCTION
Groupes verticaux monoblocs jumelés (centrifuges)	PRESSION SERVICE Inférieure ou égale à 10 bars Température Inférieure ou égale à 110 °C	Corps en fonte, roue inox ou fonte, arbre en acier inox. Étanchéité par garniture mécanique tournante.
Pompes multicellulaires horizontales ou verticales Vitesse 1450 ou 2900 t/m selon besoins en HMT	PRESSION SERVICE Inférieure ou égale à 16 bars Température Inférieure ou égale à 100 °C	Corps en fonte, roue inox ou fonte, arbre en inox. Etanchéité par garniture mécanique.

VI.3. RESEAUX TUYAUTERIES

VI.3.1 GENERALITES

L'ensemble des tuyauteries, et des assemblages sera conforme aux spécifications des paragraphes et des tableaux qui suivent.

La liste des spécifications techniques n'est pas limitative mais celle-ci à pour but d'orienter et de faire un rappel à l'entreprise dans certaine définition de mise en œuvre des installations et choix d'équipements et de matériel

Les tubes utilisés seront identifiables : marquages en correspondance avec les règles et normes, provenance et qualité.

La robinetterie et les accessoires devront être installés partout où cela sera nécessaire et suivant les règles de l'art, en particulier, tous les circuits et les appareils devront pouvoir être isolés.

Toutes les tuyauteries devront être installées avec une pente en correspondance avec le fluide et réseau concerné.

Protections sanitaires: toutes les canalisations à risque de pollution seront équipées de protections sanitaires adaptées, conformes au guide technique du CSTB du 13 novembre 2003 établissements de santé partie 1.

Tous les réseaux seront équipés des points d'analyses équipés de robinet de prélèvement flambable au départ des réseaux, aux retours et aux emplacements des points de surveillance de la température.

Toutes les précautions seront prises pour qu'un réseau d'eau chaude ne réchauffe pas un réseau d'eau froide, précaution à la pose par distance suffisante entre réseaux (par exemple : en gaine techniques éloignement des réseaux, eau chaude d'un coté et eau froide de l'autre) mise en place de calorifuge renforcé sur l'eau froide, les températures définies pour chaque fluides seront impérativement respectées

Les points bas seront équipés de dispositifs de vidange, les points hauts des circuits d'eau froide seront pourvus de dispositifs antibéliers, les points hauts des circuits d'eau chaude seront pourvus de bouteille de purge, de purge manuelle et d'un purgeur d'air automatique.

Au passage des murs et des dalles, les tuyauteries seront munies de fourreaux spécifiques à chaque type de réseau conforme au DTU, avis techniques et aux recommandations de pose des fabricants

Les interstices entre tuyaux et fourreaux seront calfeutrés au moyen d'un matériau incombustible et compressible (amiante interdit).

Réseaux enterrés ou encastrés : les tubes recevront une protection externe anticorrosion appropriée

Calorifuge approprié : les tuyauteries seront calorifugées anti-condensation, thermique ou acoustique selon le fluide véhiculé et selon les situations et implantations dans les bâtiments tels que ; vide sanitaire, sous-sol, gaine technique, faux plafond, doublage de cloison etc ...

Les joints des réseaux seront adaptés aux matériaux tube et équipements utilisés et en conformité avec le règlement des eaux destinés à la consommation humaine

Les colles pour tube (PVC, CPVC ou autres) seront en conformité avec le règlement des eaux destinés à la consommation humaine (agrément et ACS)

Les accessibilités aux réseaux seront conformes aux règle et DTU l'entreprise indiquera sur ses plans les trappes de visites pour accès aux organes divers (isolement, clapet, vidange, té de dégorgement, thermomètre, sonde, etc...) .

Mise hors gel des réseaux : tous les réseaux à risque seront équipés de protection hors gel appropriée comme calorifuge et ruban auto régulant hors gel.

Joint filasse interdit: pour éviter la prolifération bactérienne et ne pas aggraver la contamination des réseaux sur les réseaux de distribution d'eaux destinés à la consommation humaine (eau froide et eau chaude) les assemblages par raccords filetés et vissés réalisés avec de la filasse et de la pâte à joint sont interdits

En cas de doute sur les types d'assemblage ceux-ci seront soumis à l'approbation des services techniques.

Les assemblages vissés, collés, sertis ou autres seront soumis à l'approbation pour chaque matériau utilisé, ils devront avoir un agrément, ACS ou avis favorable du ministère de la santé les attestations seront exigées pour chaque utilisation correspondante

Les assemblages devront être compatibles et résister aux chocs thermiques (à 70°C) et chlorés

La dilatation des tubes utilisés sera étudiée en fonction de chaque matériau, l'entreprise fournira les études correspondantes plan schéma et détail de réalisation pour tous les réseaux de distribution en alimentation et pour tous les réseaux d'évacuation, sur les plans et schémas figureront les points fixes, les points coulissants, les joints de dilatation, les lyres de dilatation, les flexibles de dilatation adaptés à chaque utilisation conformément aux règles de pose

Les supports seront particulièrement étudiés : surtout dans le cas de support commun à plusieurs réseaux de fluides à des températures, des diamètres et réalisés en matériaux différents, dans ces cas les dilatations et retraits des matériaux utilisés, ainsi que les distances entre supports seront pris en considération de façon à éviter les efforts contraires pouvant entraîner d'éventuelles déformations des ouvrages, en cas de doute il sera préféré des supports indépendants pour chaque réseau

Distances entre support : les distances entre support sur des réseaux horizontaux ou verticaux (en gaine) fixées par les règles telles que DTU ou recommandations des fournisseurs seront impérativement respectés

VI.3.2 TUBE CUIVRE

Le cuivre employé sera de très bonne qualité offrant une garantie anticorrosion

- NF.A.51.120 . 121 , & EN 1057 tube rond en cuivre à braser par capillarité.
- NF.E.29.591 raccords en cuivre et alliage de cuivre à braser par capillarité, utilisés sous pression
- Tube cuivre écroui en longueur droite : réseaux apparents
- Tube cuivre recuit en couronne : réseaux en dalle ou encastré

Applications :

- Distribution eau froide et eau chaude sanitaire.
- Eau adoucie chaude et froide
- Autres : selon description

Recommandations :

Les canalisations en tube cuivre seront posées sur supports ou colliers démontables sur pattes à vis. Ces colliers pourront être doubles et seront placés suivant les écartements prévus au DTU, Ils seront obligatoirement placés dans les zones où les brasures ont été exécutées et près des accessoires (raccords, robinetteries), Il sera obligatoirement prévu dans tous les cas un système d'isolation entre supports, colliers et canalisations, en interposant une bague caoutchouc, les écartements entre murs et

tubes seront obtenus par l'interposition de rosaces coniques (permettant la pose de calorifuge) ou exceptionnellement plates.

Toutes les jonctions cuivre devront être visibles ou placées dans les zones facilement accessibles, les soudures en doublage de cloison ou non visitables sont interdites, dans les parcours encastrés, il sera utilisé exclusivement du tube pré-gainé (NFA 51 121) ou sous fourreau plastique

Les cintrages et déformations du cuivre seront à chaud ou sur du tube recuit, les cintrages et déformations à froid sur tube écroui seront refusés.

Les assemblages des tubes entre tubes et raccords en cuivre seront effectués :

- Par soudure: brasage fort ou tendre
- par raccord : de type mécanique démontable aux jonctions sur équipements et robinetteries.
- par raccord à sertir (avec avis technique) sous réserve d'agrément
- La soudure à l'étain ne sera pas admise sur les réseaux.
- Des emboîtures pourront être faites sur des tubes cuivre de même diamètre.

Les raccordements des tuyaux cuivre sur tuyaux en C PVC pression se feront par l'intermédiaire de raccords laiton, démontables.

La pose sera conforme aux D.T.U. 60.1. , 60.5. & 65.10, ainsi qu'au D.T.U .61.1 pour les installations de Gaz.

Marques : Tréfinétaux : Types , Sanco, Wicu, Wicu Flex.

VI.3.3 TUBE PVC U PRESSION A COLLER

Conforme à la norme NFT 54.003.

Application

- Eau froide : réseaux
- Arrosage automatique - réseaux d'alimentation en sous-sol

Tube raccords

- Assemblage par collage
- Filetage sur tube interdit

Supports

- Devront permettre une libre dilatation du matériel

Recommandations de pose :

Elles seront conformes à celles imposées :

- Dans les D.T.U. 60.31
- Par le fournisseur de matériaux. Se reporter au fascicule technique
- Marque GIRPI
- Type : PVC - U pression à coller, PN 16 pour les gros diamètres et PN 25 pour les petits diamètres

VI.3.4 TUBE FONTE SMU

Tube fonte d'évacuation conforme aux normes NF

VI.3.4.1 a) Tube fonte SMU Standard : Métallit à bouts unis

Norme NF A 48-720 tuyaux et raccords salubres, sans pression

Application :

- Eaux usées - eaux vannes sanitaires
- Eaux pluviales
- Eaux usées hydrocarbures
- Ventilation des chutes et collecteurs
- Autres : selon description

VI.3.4.2 b) Tube fonte SMU-Plus (anciennement HB) :

Application :

- Eaux usées agressives pour évacuations des laboratoires avec joints résistants aux effluents agressifs

VI.3.4.3 Pose :

Valable pour tous types de fonte SMU, SME et SMU-HB

La pose sera conforme aux règles de l'art de la plomberie

Les canalisations fontes seront posées bien détachées des murs ou cloisons en maçonnerie. Les collets saillants demeureront à 1.5 cm au minimum des nus finis de ces murs ou cloisons, de façon à permettre l'exécution des enduits, des peintures et le nettoyage.

Sur les collecteurs horizontaux les supports seront prévus avec chaque élément et devront permettre un réglage de la pente, ils seront du type crochet de suspension (Celt) ou collier de suspension (à poire)

Sur les chutes et descentes les supports seront du type collier de descente,

Entre tube et colliers ou supports (métalliques) il sera interposé une bague caoutchouc

Sur les grandes verticalités (chute et descente) il sera prévu des raccords d'ancrage pour SMU afin d'empêcher le glissement de la tuyauterie et la déformation des colliers, la reprise des efforts se fera au niveau du plancher, dans certains cas critiques des supports type « chaise » en profilés métalliques seront prévus en pied des chutes et descentes aux niveaux inférieurs avant raccordement sur les collecteurs horizontaux.

Les tés à plaque hermétique (tés de visite) seront obligatoirement montés avant ou après chaque changement de direction et sur les parcours rectilignes de longueur supérieure à 10 m.

Les terminaisons des réseaux seront munis de bouchons type expansibles à vis pour SMU équipés de colliers à griffes si nécessaire pour éviter le déboîtement de ceux-ci.

les bouchons simples types SMU seront interdits(risque de déboîtement en collecteurs et pieds de chute)

Butée : au-delà de 0,2 bar il sera nécessaire de buter, par un dispositif amovible ou par des pièces spéciales, les tampons de visite, tés de visite, bouchons pour éviter les risques de déboîtement.

Les tés et manchons ne devront pas provoquer un ralentissement de la veine liquide. A ce titre il sera respecté les règles de plomberie telles que deux coudes à 45 ° pour un changement de direction à 90°, les embranchements ou piquages sur réseaux en collecteurs se feront à 45 ° .

Obligatoirement: sur chaque chute et descente, un té à plaque hermétique sera placé avant le raccordement sur les collecteurs horizontaux et tous les trois niveaux, en verticalité et au niveau le plus haut pour pouvoir déboucher la chute en cas d'engorgement de celle –ci.

Les chutes et collecteurs en fonte seront assemblés par les systèmes suivants : raccords SMU adaptés au type de fonte et fluides véhiculés.

Les types des joints seront adaptés aux conditions de pose imposées par la construction du bâtiment ainsi que la nature des réseaux

VI.3.4.4 Joints :

Ils seront de type :

- Joint SMU Rapid pour installation sanitaire courante EU EV EP
- Joint SMU Rapid tout inox avec manchette adaptée(EPDM, nitrile ou autre) pour installation de réseau d'évacuation spécifique anti-corrosif, réseaux enterré laboratoires et cuisines
- Joint SMU IGH (immeuble de grande hauteur)

Siphons de parcours en fonte: ceux-ci seront installés judicieusement sur les réseaux à chaque nécessité pour empêcher les refoulements des mauvaises odeurs au niveau des appareils sanitaires ou autres, sur les collecteurs horizontaux ou verticaux ils seront munis de plaque hermétique étanche en partie basse et de tampon expansible étanche en partie haute.

La pose sera conforme aux D.T.U. 60.1, 60.2, 60.11 et selon les recommandations des fournisseurs

Marque : Pont A Mousson (PAM) conforme aux normes NF

VI.3.5 TUBE PVC SERIE EVACUATION EU

Tube PVC série EU

Classification M1 - conforme aux normes

Raccords : PVC évacuations - conforme à la norme NFT 54030

Application pour :

- Les eaux vannes
- Les eaux usées
- Les eaux pluviales
- Les ventilations primaires et secondaires

Classification M1 - conforme aux normes

Raccords : PVC évacuations - conforme à la norme NFT 54030

Jonction tube par emboîtement.

Autres : selon description

Recommandations de pose :

A l'exception des points fixes, la disposition et la nature des supports seront telles qu'elles permettent la libre dilatation du matériau (mise en place de manchons de dilatation).

Les colliers de fixation ne devront pas blesser la tuyauterie, entre tube et colliers ou supports (métalliques) il sera interposé une bague caoutchouc

Les tés hermétiques (tés de visite) seront obligatoirement montés avant ou après chaque changement de direction et sur les parcours rectilignes de longueur supérieure à 10 m.

Les tés et manchons ne devront pas provoquer un ralentissement de la veine liquide. A ce titre il sera respecté les règles de plomberie telles que deux coudes à 45 ° pour un changement de direction à 90°, les embranchements ou piquages sur réseaux en collecteurs se feront à 45 °.

Les ventilations ne comporteront aucun point bas sur leur parcours (risque de condensation) une légère pente sera appliquée dans le cas de parcours horizontal de façon à permettre l'écoulement des eaux vers une évacuation EU ou EV.

Obligatoirement: sur chaque chute, un té à plaque hermétique sera placé avant le raccordement sur les collecteurs horizontaux et tous les trois niveaux, en verticalité et au niveau le plus haut pour pouvoir déboucher la chute en cas d'engorgement de celle –ci.

- Pour les Eaux usées et eaux vannes la pose sera conforme aux DTU 60.33,et 65.10
- Pour les Eaux pluviales la pose sera conforme aux DTU 60.32, et 65.10

Les recommandations du fournisseur seront prises en compte voir cahier techniques

Marques : Alphacan, Nicoll, Girpi, Wavin

VI.4. MATERIELS ET ACCESSOIRES

VI.4.1 SUPPORTS

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

Les supports ou colliers seront appropriés au type de tuyauterie supportée (acier galvanisé, PVC, cuivre, etc.). Les écartements entre supports seront ceux spécifiés dans les DTU de chaque matériau ou à défaut de ceux-ci aux recommandations de pose des fabricants ou à la norme NF P 41-203

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

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

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

Dans le cas de supports à ressorts, ceux-ci seront montés en prétention, afin d'éviter les débattements trop importants.

VI.4.2 FOURREAUX

Tous les passages de parois et planchers se feront dans des fourreaux en tube métallique rigide ou PVC (selon le D.T.U. de pose correspondant aux matériaux). Le diamètre des fourreaux doit permettre une libre dilatation des canalisations et tout leur déplacement résultant des conditions de pose, selon les règles de l'art.

Le vide entre la tuyauterie et le fourreau sera bourré d'un matériau élastique incombustible et empêchant la transmission du bruit d'un local à l'autre.

Dans l'obligation de passage de canalisations au travers des joints de dilatation du bâtiment, il doit être prévu des fourreaux distincts de part et d'autre des joints, avec un vide au-dessus des canalisations suffisant pour compenser l'affaissement du bâtiment.

Les extrémités des fourreaux effleureront les murs ou les plafonds et dépasseront le parement des planchers de 30 mm.

VI.4.3 TRAVERSEES DE PAROI PARE FLAMME ET COUPE FEU

Toutes les tuyauteries traversant une paroi (plancher, voiles, murs, cloisons, etc.) devront respecter le degré pare flamme ou coupe-feu de l'élément traversé, les calfeutrements entre tube et fourreau seront au présent lot. Dans le cas où une isolation coupe-feu est obligatoire, elle sera assurée par le présent lot autour des canalisations (emplâtre, manchon coupe-feu ou clapet coupe-feu).

Exemple :

Fonte : selon recommandation et essai au feu de pont à mousson par des emplâtres

PVC : par clapet, collier ou manchon coupe-feu agréé.

Tous les procédés ou systèmes employés devront être agréés par un organisme officiel tels que : CSTB, station essai au feu CTICM,

Les procès-verbaux (PV) d'essais à jour seront communiqués avant exécution.

VI.5. ROBINETTERIE DE BATIMENT

VI.5.1 GENERALITES

Toutes les robinetteries montées sur les canalisations seront démontables.

La construction des robinetteries (constitution) sera compatible avec le choix des matériaux composants les réseaux (PVC, C PVC, cuivre, acier galvanisé etc.....) elles ne devront pas présenter un risque de corrosion pour l'ensemble des réseaux

La fabrication et l'ensemble des matériaux composant une robinetterie sera anticorrosion et de qualité alimentaire.

Les robinetteries seront à fonctionnement silencieux

Les robinetteries seront sélectionnées en fonction des pressions de service des réseaux

Les robinetteries seront sélectionnées en fonction des températures de service des réseaux

Toutes les robinetteries ou accessoires en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine et montées sur les canalisations seront agréés ACS

La liste suivante est donnée à titre d'exemple préférentiel et n'est pas limitative

VI.5.2 ROBINET D'ISOLEMENT

Pour les diamètres jusqu'au 50 mm inclus

Modèle agréé ACS

Robinet à passage intégral dit robinet à boisseau sphérique et fermeture ¼ de tour

Commande par levier

Pression d'utilisation jusqu'à 10 bars minimum et plus selon cas

Gamme PN10, PN 16, ou plus selon cas

Construction compatible avec le fluide véhiculé et le matériau (tube)

Corps : en laiton, fonte, alliage selon réseaux

Corps : en PVC UK62 ou PVC C selon réseaux

Raccordement à visser avec unions (démontable)

Marque : LRI, SOCLA, WATTS, GIRPI

VI.5.3 VANNES D'ISOLEMENT

Pour les diamètres supérieurs à 50 mm

Modèle agréé ACS

Vanne à passage intégral dit papillon

Fermeture ¼ de tour

Commande par levier poignée crantée

Pression d'utilisation jusqu'à 10 bars minimum et plus selon cas

Gamme PN10, PN 16, ou plus selon cas

Construction compatible avec le fluide véhiculé et le matériau (tube)

Corps : en Fonte GS ou Acier inox 316 et manchette EPDM selon réseaux

Corps : en PVC UK62 ou CPVC HTA selon réseaux

Raccordement entre brides

Marque : LRI, SOCLA, WATTS GIRPI

VI.5.4 DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE CONTROLABLE :

Type disconnecteur hydraulique à zone de pression réduite contrôlable type BA conforme à la norme NF P 43-010, Ils seront agréés NF anti-pollution et ACS, Ils sont destinés à assurer une protection complète et absolue contre la contamination due au retour d'eau polluée dans le réseau d'eau potable

Ils seront sélectionnés en fonction du type de protection et réseau à protéger :

- eau froide sanitaire, etc.....
- eau froide incendie
- eau froide technique
- eau froide arrosage

Comme pour les vannes, ils seront à brides ou à visser selon le diamètre.

- A raccords unions DN 15 à 50 mm
- A brides DN 65 à 250 mm

Ils seront équipés de filtres à tamis en amont et de vannes d'arrêt amont et aval, Ils seront équipés d'entonnoir à raccorder sur les évacuations d'eaux usées.

Ils seront de marque : LRI, WATTS, SOCLA.

VI.5.5 DISCONNECTEUR HYDRAULIQUE NON CONTROLABLE :

Type disconnecteur hydraulique à zone de pression réduite non contrôlable type CA pour :

- installations domestiques de chauffage de puissance inférieure à 70 kw
- ou distributeur automatique de boissons

Ils seront agréés NF anti-pollution et ACS. Ils sont destinés à assurer une protection complète et absolue contre la contamination due au retour d'eau polluée dans le réseau d'eau potable

ils seront à raccords unions DN 15 à 20 mm, seront équipés de robinets d'arrêt en amont, et seront équipés d'entonnoirs à raccorder sur les évacuations d'eaux usées

Marques : LRI, WATTS, SOCLA.

VI.5.6 CLAPET ANTI-RETOUR EF/EC

Modèle à clapet avec ressort de rappel, seront agréés ACS

Raccordement à orifice taraudé jusqu'au diamètre 50 mm

Fonctionnement en toute position

Pression d'utilisation 10 bars minimum et plus selon cas

Marque : LRI, WATTS, SOCLA.

VI.5.7 CLAPET NF ANTI-POLLUTION

Ils seront agréés NF anti-pollution et ACS, Type de protection EA

Fonctionnement et montage en toute position à clapet guidé avec ressort de rappel

Pression d'utilisation 10 bars minimum et plus selon cas

Raccordement taraudé jusqu'au diamètre 50 mm

Raccordement à bride au-dessus diamètre 50 mm

Marque : LRI, SOCLA.

VI.5.8 DISPOSITIF ANTI-SIPHONAGE POUR ARROSAGE

Modèle disconnection anti-pollution et ACS

Type de protection HA pour la protection des réseaux d'eau potable

Dispositif anti-siphonnage pour tuyaux d'arrosage et robinets de puisage (règlement sanitaire)

Dispositif inviolable par vis brisée sur le nez du robinet

DN20 x 27 finition brute

VI.5.9 CLAPET CASSE VIDE

Modèle disconnection anti-pollution et ACS

Type de protection DA pour la protection des réseaux d'eau potable

Spécialement conçu pour l'alimentation en surverse

DN 20 x 27 finition brute

VI.5.10 FILTRE POUR L'EAU

Modèle à tamis inox à faible perte de charge

Les perforations seront de 0,8 mm.

Comme pour les vannes ils seront taraudés ou à brides suivant les diamètres.

Marque : Ramus, LRI, WATTS

VI.5.11 DETENDEUR REGULATEUR DE PRESSION D'EAU

Modèle agréé NF anti-pollution et ACS

Il assure une pression constante en aval quelque soit la pression d'arrivée en amont

Ils seront, montés avec filtre en amont, manomètres amont et aval

Le filtre pourra être incorporé au régulateur

Comme pour les vannes, ils seront taraudés ou à brides suivant les diamètres.

Marques : LRI, WATTS, DESBORDES

VI.5.12 REDUCTEUR DE PRESSION :

Modèle agréé NF anti-pollution et ACS

Norme NF – P 43 006

Réduit la pression sans réduire le débit

Réducteur de pression réglable de 1,5 à 5,5 bar

Corps en laiton anti-corrosion

Prise avec manomètre

DN 15 et 20 mm

Marques : WATTS, DESBORDES

VI.5.13 ANTI-BELIER PNEUMATIQUE A MEMBRANE

Modèle agréé ACS

Les anti-béliers seront à fonctionnement pneumatique à hautes performances

Choix selon diamètre et nature des réseaux

Avec corps et cuve en acier inox anticorrosion, diamètre DN 15 à 20 mm pour installations domestiques de faible longueur et selon nature des réseaux, ou corps en cuivre ou bronze, diamètre DN 15 à 50 mm

Membrane de qualité alimentaire en élastomère, chambre d'air isolée du fluide et gonflé avec un gaz neutre (air).

Ils seront positionnés en bout et aux points hauts des réseaux (colonnes montantes), seront isolés par vannes d'arrêt, et seront silencieux

Marque : LRI, WATTS.

VI.5.14 ANTI-BELIER A MEMBRANE ET RESSORT

Modèle agréé ACS

Choix selon diamètre et nature des réseaux

Ils seront positionnés en bout et aux points hauts des réseaux (colonnes montantes) ou sur parcours en cas de nécessité.

Les anti-béliers seront isolés par vannes d'arrêt en haut de colonnes, et seront silencieux

Marque : DESBORDES

VI.5.15 COMPTEUR

- Modèle précis spécifique pour l'eau froide
- Modèle taraudé et à bride
- Modèle agréé ACS

Montage compatible avec position sur tuyauterie, seront équipés de têtes émettrice d'impulsion pour report possible en GTB, et seront sélectionnés en fonction des débits horaire maximum, des pertes de charges et des diamètres des canalisations.

Marques : SCHLUMBERGER, de type STELMAG, LRI WOLTMAN

VI.5.16 MANOMETRE

Monté avec un robinet d'isolement et un orifice de décompression

Graduation de 0 à 10 bars ou plus selon les équipements et pression des réseaux

Marque : LRI, WATTS.

VI.5.17 THERMOMETRE DROIT EN VERRE A ALCOOL:

Ils seront droits à lecture directe à dilatation de liquide avec gaine en laiton ou boîtier composite et cadran grossissant.

Type à plongeur avec doigt de gant incorporé sur la tuyauterie ou sur l'équipement (ballon)

Graduation au degré de 0°C à 60°C ou 0°C à 120°C selon fluide véhiculé (EF ou EC)

L'étendue de l'échelle de graduation devra avoir une longueur minimale de lecture de 150 mm

Marques : LRI, WATTS

VI.5.18 THERMOMETRE A CADRAN :

Ils seront circulaires, de type bi métallique à plongeur axial ou radial avec doigt de gant incorporé sur la tuyauterie ou sur l'équipement (ballon)

Boîtier en métal galvanisé et chromé

Graduation au degré de 0°C à 60°C ou 0°C à 120°C selon fluide véhiculé (EF ou EC)

Marques : LRI, WATTS

VI.5.19 THERMOMETRE APPLIQUE A BRACELET

A monter sur réseau dans le cas d'impossibilité de pose de doigt de gant pour réseau de petit diamètre ou colonne montante. Ils seront fixés sur la tuyauterie par bracelet, bardage cuivre, de type bi-métallique en métal anodisé et chromé de Ø 60 mm

Graduation au degré de 0°C à 60°C ou 0 à 120°C subdivision 1°C

Marque WATTS EUROTHERM ou similaire

VI.5.20 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

Ils seront montés sur les bouteilles de purge automatiques et manuelles aux points hauts des réseaux, en sortie des productions d'eau chaude et en haut des colonnes montantes

Modèle agréé ACS

Corps fonte ou laiton selon diamètre et utilisation

Marques : LRI, WATTS

VI.5.21 VANNES DE REGLAGE EQUILIBRAGE DES RESEAUX ECS :

Les vannes de réglage seront montées sur les retours ECS

elles seront précises et seront conçues de façon à permettre l'équilibrage du réseau et munies de prises de mesure de débit et d'un thermomètre à lecture directe

Ils seront de marque : DANFOSS/QUITUS/TA ou équivalent

VI.5.22 GROUPE DE SECURITE :

Ils seront agréés NF anti-pollution et ACS

Norme NF D 36 401 et NF P 43 008, conforme à la norme Européenne EN 1487

DN 20x27 pour ballon d'eau chaude jusqu'à 10kw de puissance utile maximale

DN 26x34 pour ballon d'eau chaude jusqu'à 18kw de puissance utile maximale

Ils seront droit ou coudé, La construction du groupe de sécurité devra éviter toute adhérence du tartre et résister aux eaux dures et agressives, Le groupe de sécurité sera équipé d'un siphon NF avec déflecteur, protégeant ainsi de tous phénomènes de mauvaises odeurs dus à l'évaporation.

Marques : LRI, WATTS

VI.5.23 SOUPAPE DE SURETE SANITAIRE LAITON :

Ils seront agréés ACS, Type soupape de sûreté sanitaire

Corps en laiton à membrane, ressort en acier inox Ni-CR, membrane en caoutchouc résistant jusqu'à 140°C

Tarage sera spécifié selon la situation des réseaux

La soupape sera raccordée en sur-verse sur une évacuation d'eau usée par un entonnoir siphonné

Marques : LRI, WATTS eurotherm

VI.5.24 SOUPAPE DE SURETE SANITAIRE BRONZE :

Ils seront agréés ACS

Type soupape de sûreté eau chaude sanitaire pour installation collective

Corps en bronze, modèle à ouverture instantanée

Clapet élastomère haute température, levier manuel de chasse, avec large chambre de chasse.

Température de service jusqu'à 110°C

Diamètre entrée et sortie identiques du DN 20x27 à 50x60

Tarage sera spécifié selon la situation des réseaux

Sur les productions d'eau chaude collectives ou centralisées les soupapes seront doublées

La soupape sera raccordée en sur-verse sur une évacuation d'eau usée par un entonnoir siphonné

Marques : LRI, WATTS

VI.5.25 RACCORDS ISOLANTS DIELECTRIQUES R.I.D. :

Ils seront agréés ACS, Moyen de protection contre la corrosion des tuyauteries comportant des éléments en acier et en matériaux cuivreux

Type raccord union démontable avec isolant spécifique protégeant des phénomènes de piles, de galvanisation, de courants vagabond, lorsque deux métaux de nature différentes sont en contact dans une même installation

Raccord acier laiton ou cuivre

Marques : LRI, WATTS

VI.5.26 MELANGEUR THERMOSTATIQUE INSTALLATIONS INDIVIDUELLES OU DOMESTIQUES :

Ils seront agréés ACS

Mélange thermostatiquement l'eau chaude et l'eau froide plage de 25°C à 60°C

Evite les brûlures en cas de coupure de l'arrivée d'eau froide, l'appareil coupe l'arrivée d'eau chaude automatiquement.

Clapets anti-retour intégrés

Corps en laiton anticorrosion

DN 20x27 et 26x34

Marques : LRI, WATTS

VI.5.27 MITIGEUR THERMOSTATIQUE INSTALLATIONS COLLECTIVES

Ils seront agréés ACS

Mélange thermostatiquement l'eau chaude et l'eau froide

Manette de graduation avec plage de 10°C à 50°C

Sécurité anti-brûlures : évite les brûlures en cas de coupure de l'arrivée d'eau froide, l'appareil coupe l'arrivée d'eau chaude automatiquement.

Clapets anti-retour et filtres incorporés

Corps en laiton anticorrosion

Accessoires : thermomètre de contrôle ultrasensible : précision et temps de réponse très rapide.

DN 20x27 à 50x60

Type Trubert eurotherm

Marques : LRI, WATTS

VI.5.28 COMPENSATEURS DE DILATATION :

Ils seront conforme à la norme NF T 47-304

VI.6. CALORIFUGE

VI.6.1 CALORIFUGE EN MOUSSE FLEXIBLE

Il sera composé d'un isolant en mousse flexible ou à base de caoutchouc synthétique (élastomère) spécifique pour l'isolation des réseaux de plomberie eau froide et eau chaude sanitaire et adapté au nature des tuyauterie (cuivre, acier, PVC, fonte, etc)

Présentation :

- en manchon pour les tubes en utilisation courante,
- en ruban isolant auto-adhésifs pour les robinetteries,
- en rouleaux pour les tubes de gros diamètres

Caractéristiques:

- Réduction des pertes calorifiques, anti-condensation et isolation phonique par l'amortissement des sons.
 - Classement au feu M1 ou Classe A1
- Comportement au feu : Auto-extinguible, ne goutte pas, ne propage pas le feu
 - Coefficient de conductivité thermique = 0,036 W / m K

VI.6.2 APPLICATIONS :

Pour Anti-condensation

- Eau froide des réseaux sanitaires, adoucie, laboratoires
- Eaux pluviales : dévoiements en faux plafond

L'épaisseur anti-condensation pour les diamètres < DN100 sera de 9 mm minimum

L'épaisseur anti-condensation pour les diamètres > DN100 sera de 13 mm minimum

En locaux techniques et sous-sol le calorifuge sera enveloppé par une gaine PVC (recouvrement mince).

Pour calorifuge de type renforcé pour les réseaux froid à maintenir inférieur à 18°C

- Eau froide des réseaux sanitaires, adoucie, déminéralisée, laboratoires

L'épaisseur sera de 19 mm minimum variable jusqu'à 32 mm selon les diamètres et les locaux traversés

- Epaisseur 19 mm tube diamètre 10 à 42 mm extérieur
- Epaisseur 24 mm tube diamètre 43 à 60 mm extérieur
- Epaisseur 32 mm tube diamètre 61 à 110 mm extérieur

Pour Thermique

- Eau chaude : des réseaux, des sanitaires et laboratoires
- Eau chaude adoucie : des réseaux cuisines
- Eau froide : de réseaux en sous-sol, colonnes montantes et réseaux intérieurs ou selon description

L'épaisseur sera de 19 mm minimum variable jusqu'à 32 mm selon les diamètres et les locaux traversés

- Epaisseur 19 mm tube diamètre 10 à 42 mm extérieur
- Epaisseur 24 mm tube diamètre 43 à 60 mm extérieur
- Epaisseur 32 mm tube diamètre 61 à 110 mm extérieur

En locaux techniques, sous-sol et vide sanitaire

le calorifuge sera enveloppé par une gaine PVC (recouvrement mince).

Pose :

- La pose sera particulièrement soignée
- Il ne sera pas admis d'interruption de calorifuge au droit des supports
- Le calorifuge peut être mis en œuvre en usine ou sur chantier
- Selon recommandations du fournisseur

Références et Marques :

- ARMACELL Type SH/Armaflex caoutchouc synthétique (élastomère)
- NMC France Type Insultube, Insulsheet, Insultape manchons et plaques d'isolation thermique en élastomère
- RUBAFLEX

VI.6.3 CALORIFUGE EN LAINE DE ROCHE REVETUE

Spécifique aux réseaux de plomberie eau froide et eau chaude sanitaire

Application Anti-condensation et Thermique:

- Eau froide des réseaux sanitaires, adoucie, cuisine - arrosage
- Eaux pluviales : dévoiements en faux plafond
- Eau chaude : des réseaux, des sanitaires et des cuisines
- Eau chaude adoucie
- Eau froide : de réseaux en vide sanitaire, ou selon description

Caractéristiques :

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine de roche liées par une résine.

Coefficient de conductivité thermique = 0,036 W / m K

L'épaisseur minimum sera variable de 30 à 60 mm selon les diamètres extérieurs des tubes et selon la température ambiante des locaux traversés(colonnes montantes ou collecteurs en sous-sol ou vide-sanitaire)

- Epaisseur 19 mm tube diamètre 10 à 42 mm extérieur
- Epaisseur 30 mm tube diamètre 10 à 42 mm extérieur
- Epaisseur 40 mm tube diamètre 43 à 60 mm extérieur
- Epaisseur 50 mm tube diamètre 62 à 80 mm extérieur
- Epaisseur 60 mm tube diamètre 81 à 110 mm extérieur

Les coquilles seront maintenues sur les tubes par des ligatures en fil de fer ou feuillards galvanisés.

La finition sera assurée par un enroulement de toile de verre et l'application d'un enduit plâtre avec manchette alu ou enveloppe par gaine PVC mince.

En locaux techniques, sous-sol et vide sanitaire la finition se fera obligatoirement par :

- une enveloppe en gaine PVC de type recouvrement mince.

VI.7. APPAREILS SANITAIRES ET ROBINETTERIES

Généralités :

Tous les appareils seront prévus complètement installés, compris robinetteries, vidanges, accessoires, raccords, scellements nécessaires.

Les appareils seront de première qualité et posés de niveau.

Ils permettront un entretien facile et présenteront une grande robustesse et bonne solidité de fixation.

Leur fixation et leur scellement seront assurés au présent titre quelle que soit la nature des matériaux et le type des appareils.

Des tampons de plâtre seront à placer dans tous les appareils pour éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux.

La fixation au sol se fera par vis en métal inoxydable sur chevilles imputrescibles et cache têtes chromés.

Rosaces :

Il sera prévu des rosaces chromées à chaque sortie de canalisation visible dans les groupes sanitaires (valable pour les alimentations et les évacuations à l'exception des pipes de WC).

VI.8. ISOLATION ACOUSTIQUE ET ANTIVIBRATILE

Des précautions spéciales devront être prises dans la sélection et les arrangements de matériels d'isolation acoustique et antivibratoire.

Ci-dessous, figurent des recommandations qui doivent être considérées comme un minimum en fonction de matériels habituels utilisés dans de bonnes conditions.

La détermination des matériels acoustiques et antivibratoires devra être conduite sur la base des données réelles du bâtiment et des équipements proposés.

VI.8.1 POMPES

Seront montées et fixées sur un socle comportant une isolation acoustique posée sur un socle hors d'eau de façon à atténuer les bruits et vibrations des appareils situés en local technique

L'isolation acoustique sera à la charge du présent lot.

VI.8.2 TUYAUTERIES

Vitesses limites évitant des niveaux de bruits excessifs. Tous les supports devront comporter une partie souple à base de caoutchouc ou néoprène évitant la transmission de vibrations au bâtiment.

Entre tubes et colliers ou supports il sera interposé une bague de caoutchouc (isolant phonique)

VI.8.3 SUSPENSION

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation seront reliées aux parois par des dispositifs tels que les vibrations résiduelles dont elles sont le siège (dus à la circulation du fluide), ne soient transmises ni à l'ossature, ni aux parois du bâtiment.

Deux solutions peuvent être envisagées :

- Portiques ou cadres reliés uniquement à la dalle du sol
- Attaches appropriées composées d'un élément isolant

Il sera obligatoirement prévu dans tous les cas un système d'isolement entre supports, colliers et canalisations, en interposant une bague caoutchouc.

VI.8.4 LUTTE CONTRE LES BRUITS PROVENANT DE L'ECOULEMENT DES FLUIDES

Alimentation - pression

Les vitesses ne devront pas être supérieures à celles indiquées dans le chapitre bases de calculs.

VII. ESSAIS

VII.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Lors des essais de contrôle, l'installateur doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure et de contrôle (thermomètres, enregistreurs divers, anémomètres, etc ...) ainsi que le personnel qualifié.

Les essais ne peuvent être effectués qu'après la remise des guides d'exploitation et d'entretien de l'installation tel que défini au chapitre 1, ceci afin de permettre à l'exploitant et à l'installateur de suivre les dits essais en toute connaissance de cause.

VII.1.1 VERIFICATION EN COURS DE TRAVAUX

Elle a lieu avant le calorifugeage, le rebouchage de trémies, la fermeture des gaines techniques. Elle s'effectue en présence du Maître d'Oeuvre et de l'installateur.

Il est procédé à la vérification :

- de mise en œuvre du matériel,
- de la conformité des installations en fonction des prestations figurant au présent CCTP et selon les modifications éventuelles approuvées en cours de chantier,
- de l'état du matériel,
- Tous les essais peuvent être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre n'est pas acceptée.

VII.1.2 CONTROLE ET RECEPTION DES OUVRAGES

VII.1.2.1 Contrôle de qualité et conformité

Le contrôle de qualité et conformité comporte 3 types d'actions :

- l'autocontrôle et les essais effectués par l'entrepreneur, qui peuvent être délégués sous sa responsabilité et pour la part qui les concerne à ses sous-traitants fabricants et fournisseurs,
- le contrôle de bonne exécution et d'obtention des résultats contractuels, exercé par la Maîtrise d'Œuvre,
- les vérifications du contrôleur Technique dans le cadre de la mission.

Les deux premières démarches auront lieu sur site ou hors site (en entreprise, en bureau d'Etude ou en usine).

VII.1.2.2 Procédure d'auto-contrôle

La procédure d'autocontrôle est matérialisée par un recueil de fiches établies par l'entrepreneur du présent lot en cohérence avec l'organisation du présent CCTP, avec les recueils de fiches des autres lots du présent ensemble et avec la décomposition des tâches du calendrier détaillé contractuel des travaux.

Avant utilisation, les fiches d'autocontrôle ainsi établies seront soumises à l'avis de la Maîtrise d'Œuvre et, le cas échéant, du contrôleur Technique, qui pourront demander des adaptations ou compléments.

Après autocontrôle, ces fiches dûment datées et signées, constituent certificat par l'entrepreneur de la réalité du contrôle et de la conformité ou, à défaut, mentionnent les anomalies relevées ainsi que les mesures prévues pour y remédier.

Dans le cas d'autocontrôles d'ouvrages en relation de fonctionnement avec ceux d'un ou plusieurs autres lots, les fiches correspondantes seront visées pour chacun des entrepreneurs concernés.

Les fiches d'autocontrôle sont remises à la Maîtrise d'Œuvre au même titre que les documents d'exécution.

La non-fourniture d'une fiche autocontrôle vaut non achèvement de la tâche correspondante. La Maîtrise d'Œuvre :

- vérifie que les fiches sont remises avant réception,
- notifie les redressements éventuellement nécessaires en cas de discordances ou insuffisances relevées,
- assure un suivi systématique ou par sondage des redressements à effectuer jusqu'à l'obtention de la conformité.

La Maîtrise d'Œuvre peut :

- Participer aux opérations autocontrôle à une date prédéterminée ou de façon inopinée,
- Vérifier par sondage les pointages effectués par l'entrepreneur dans ses fiches.

VII.1.3 VERIFICATION ET CONTROLE DU MATERIEL

Selon documents COPREC CONSTRUCTIONS Octobre 1998;

VII.2. FONCTIONNEMENT DES INSTALLATIONS

VII.2.1 ESSAIS

L'entrepreneur doit procéder au minimum aux vérifications et essais de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le Document Technique COPREC.

Ces pièces sont à communiquer au Maître d'Œuvre et au contrôleur Technique, préalablement aux contrôles par la Maîtrise d'Œuvre de la bonne exécution et de l'obtention des résultats contractuels .

Les essais et vérifications de fonctionnement des installations concernent, pour le présent lot, l'application des fiches suivantes :

- RA Rafraîchissement d'Air,
- CH Chauffage,
- EL Installations Electriques,
- VM Ventilation mécanique.

L'entrepreneur a également à sa charge la totalité des essais préalables à l'implantation du matériel sur le site, y compris la mise en œuvre hors site, des bancs d'essais et du matériel permettant une vérification exhaustive des différents éléments. Ces essais se dérouleront en présence de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

L'entrepreneur consignera les résultats de ces essais dans un "Cahier d'Essais hors site", incluant toute pièce justificative (enregistrement, compte-rendu, listing, etc...).

La remise de ce cahier dont la présentation sera préalablement soumise à l'agrément de la Maîtrise d'Œuvre, fait l'objet d'une échéance du calendrier contractuel des travaux assujettie aux pénalités pour retard définis à l'article du CCAP.

Ces essais visent en particulier l'ensemble des installations d'automation et régulation.

Ils porteront sur :

- le fonctionnement des systèmes, avec toutes simulations matérielles nécessaires,
- la simulation de l'ensemble des logiciels propres au présent lot.

Les Cahiers d'essais seront soumis au visa du Maître d'Oeuvre à mesure de l'avancement des essais par sous-ensembles cohérents.

Après remise des Cahiers d'essais, la Maîtrise d'Œuvre pourra faire procéder de nouveau à des essais sur un échantillonnage de points réputés testés par l'entrepreneur du présent lot.

VII.2.2 CONTROLE DE BONNE EXECUTION

VII.2.2.1 Dispositions générales

Lors des essais de contrôle, l'installateur doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure et de contrôle, (thermomètres, anémomètre, sonomètres, enregistreurs, divers, compte-tours, voltmètres, etc...) ainsi que le personnel qualifié.

Préalablement aux vérifications de la Maîtrise d'Œuvre, auront été remises par l'Entrepreneur, toutes les fiches autocontrôle correspondantes.

VII.2.2.2 Vérifications générales / cours travaux

Elles ont lieu avant le calorifugeage, le rebouchage des trémies, la fermeture des gaines techniques et la pose des faux plafonds.

Elles s'effectuent en présence du Maître d'Œuvre, de ses représentants et de l'installateur.

Il est procédé à la vérification :

- de la mise en œuvre du matériel,
- de la conformité des installations en fonction des prestations figurant au marché,
- de l'état du matériel,

Tous les essais peuvent être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre n'est pas acceptée.

VII.2.2.3 Contrôles d'étanchéité /circuits eau

Les essais officiels seront effectués après la vérification générale, l'entreprise ayant au préalable procédé à tous ses essais d'étanchéité pour lesquels elle aura produit les procès-verbaux d'épreuve correspondants.

Le Maître d'Œuvre fera procéder à l'épreuve des parties de réseau de son choix qui seront alors isolées.

Le matériel d'épreuve sera à la charge de l'entreprise. La pression d'épreuve sera supérieure de deux bars et demi à pression de service. Les vérifications d'épreuve pourront être effectuées sur tout ou partie des réseaux ou matériels hydrauliques.

Cette vérification de l'étanchéité peut être renouvelée après chaque essai de fonctionnement, lorsque les installations sont revenues à température ambiante. Tout autre essai est différé tant qu'il n'a pas été remédié définitivement aux défauts d'étanchéité constatés au cours de vérifications précédentes.

VII.2.2.4 Contrôles d'étanchéité /circuits frigorigènes

L'installation terminée, le réseau seul sera mis sous pression de 38 bars d'azote. Ce test sera réalisé durant 24 heures avec les vannes de l'unité extérieure fermées. Une recherche de fuite sera faite en cas de besoin et un nouvel essai sera réalisé.

L'installation sera soigneusement tirée au vide (12 heures minimum) et laissée au vide jusqu'à la mise en route. Le métré (branche par branche) de l'installation sera nécessaire avant la mise en service afin de calculer le complément de charge de réfrigérant éventuel. Tous ces documents seront joints au DOE.

L'unité extérieure sera mise sous tension 12h au minimum avant la mise en service.

VII.2.2.5 Contrôle d'étanchéité /circuits air

Les conduits et plenums feront l'objet d'un contrôle d'étanchéité à l'air, qu'ils soient réalisés en tôle par le présent lot ou en béton ou maçonnerie.

Les contrôles d'étanchéité sur les réseaux d'air se font à l'aide de cartouches fumigènes sur des circuits ou portions de circuits désignés par le Maître d'Œuvre. Au minimum il sera prévu deux essais fumigènes par salle de plus de 100 m².

Tous les orifices sont bouchés et étanchés provisoirement, le conduit est mis en dépression (ou surpression selon sa destination), à partir d'un ventilateur dont la fourniture et la pose provisoire sont dues au présent lot.

Toutes les manœuvres sont effectuées par le personnel de l'entreprise, sous sa responsabilité. Chaque essai est répété autant de fois qu'il est nécessaire et tant que le résultat n'est pas satisfaisant. Durant ces tests les gaines ne sont pas calorifugées, et les rebouchages de trémies, ne sont pas effectués.

VII.2.2.6 Rinçages

Après chaque épreuve, chaque réseau est rincé plusieurs fois jusqu'à propreté parfaite, et rempli en eau traitée.

Si l'entreprise voulait utiliser autre chose que de l'eau dure pour les rinçages ou les épreuves, elle devrait s'assurer que le produit utilisé ne risque pas d'attaquer les matériaux avec lesquels il sera en contact, comme les joints et les différents matériaux composant la robinetterie, les corps d'échange, etc... ce qui pourrait provoquer des corrosions ou des fuites.

De toutes façons, l'utilisation de tels produits ne pourrait se faire que sous l'entière et unique responsabilité de l'entreprise même si ces opérations sont sous-traitées à une entreprise spécialisée. Les rinçages seront réalisés par l'entreprise qui avertira le Maître d'Œuvre de l'achèvement de ceux-ci.

Cependant, le Maître d'Œuvre procédera par sondages, à des contrôles de propreté des réseaux. S'il s'avérait que le fluide extrait de ces réseaux soit chargé d'impuretés ou de composition chimique anormale, l'entreprise devrait alors recommencer les rinçages.

VII.2.2.7 Rinçages de réseaux fermés (15 < T < 40°C).

L'embouage est un problème très fréquent dans un circuit fermé véhiculant de l'eau à température ambiante, lorsque la mise en route des installations n'a pas été réalisée dans les règles de l'art. Pour réaliser le premier rinçage d'un tel réseau, l'entreprise procédera à la déconnection de toutes les unités intérieures, et rincera la boucle en utilisant des produits appropriés. L'entreprise procédera à une analyse d'eau avant de reconnecter les appareils et appliquera un traitement filmogène.

Si le réseau est mal rincé, les bactéries vont se développer très rapidement car la température d'eau de la boucle est plutôt tempérée.

VII.2.3 VERIFICATIONS A L'ETAT STATIQUE

Ces vérifications seront réalisées par sondages, avant les mises en service et porteront sur (liste non limitative) :

Réseaux hydrauliques

- sens d'écoulement dans les appareils (vannes, filtres, clapets anti-retour, etc...),
- position des organes de purge, vidange, remplissage, évent, sectionnement et sécurité,
- sens d'écoulement vers points bas des chutes,
- vérification des fixations et accrochages des différentes tuyauteries et appareils,
- calorifuge : état général, continuité du pare-vapeur,
- position des appareils de mesure et sondes de régulation.

Réseaux aérauliques

- bon montage des diffuseurs et grilles,
- possibilité de manœuvre des registres,
- accès aux organes de manœuvre des clapets coupe-feu,
- accessibilité aux fusibles pour emplacement,
- fixation du calorifuge s'il y a lieu,
- position des appareils de mesure et sondes de régulation.

Centrales d'air et ventilateurs

- mise en place des carters de sécurité,
- désolidarisation des gaines (manchettes),
- mise en place des filtres provisoires pour essais,
- position des appareils de mesure et sonde de régulation,
- bon alignement des transmissions,
- raccordement des protections thermiques,
- fermeture et verrouillage des portes de caisson,
- propreté intérieure,
- mise en place des interrupteurs de sécurité.

Armoires électriques

- mise en place des organes de sécurité,
- mise à la terre

VII.2.4 VERIFICATION EN FONCTIONNEMENT

Appareils de mesure à fournir

L'entreprise devra fournir au début des essais un certain nombre d'instruments de mesure portatifs, qui serviront à la Maîtrise d'Oeuvre, à contrôler certains paramètres pendant les essais.

Ces instruments seront au minimum :

- 4 enregistreurs de température et d'humidité,
- 1 manomètre incliné avec tubes de Pitot pour pression de 0 à 250 daPa
- 1 psychromètre à moteur mécanique,
- 1 thermoanémomètre à affichage numérique,
- 1 anémomètre à hélice à affichage numérique,
- 1 anémomètre à fil chaud à affichage numérique,
- 1 compte-tours avec embouts,
- 1 sonomètre.

La garde de ces instruments incombera à l'entreprise jusqu'au jour de la réception où ils seront remis au représentant du Maître d'Oeuvre.

Les appareils devront justifier d'un certificat d'étalonnage en cours de validité.

Réseaux hydrauliques

- contrôleurs de débit,
- examen des dispositifs d'absorption des dilatations, avant et après mise en température,
- vérification de la libre dilatation dans les fourreaux et guides,
- vérification des équilibrages.

Centrales d'air

- essai de mise en marche manuelle,
- vérification d'étanchéité de l'enveloppe,
- mesure de débit,
- mesure de pression disponible,
- vérification des registres motorisés,
- mesures de puissance des batteries (prévoir orifices),
- essais des régulations,
- mesures de niveaux sonores,
- mesure de l'intensité absorbée,
- vérification des asservissements d'arrêt antigel, l'entreprise prévoira un stock de glaçons.

Ventilateurs

- mesure de débit,
- mesure de l'intensité absorbée,
- mesures de niveau sonore,
- essai de mise en marche manuelle,
- essai de mise en marche automatique,
- essai de commande d'arrêt par asservissement.

VII.2.5 ESSAIS DE TEMPERATURE (APRES MISE EN ŒUVRE PRODUCTION)

Essais de température en période de chauffage

En principe, ces essais auront lieu au cours des saisons de fonctionnement dans les conditions suivantes :

- toutes les fenêtres seront fermées, les locaux clos et meublés suivant leur destination,
- les températures intérieures seront constatées au milieu des pièces à 1,50 m du sol,
- les températures extérieures servant de base aux essais devront être celles enregistrées au poste météorologique le plus proche.

Les essais ne pourront être faits que si la température extérieure est comprise entre $T-2^{\circ}$ et $T + 5^{\circ}$, T étant la température extérieure ayant servi de base de calculs :

- Si la température extérieure est comprise entre $T-2^{\circ}$ et T , les températures intérieures seront considérées comme acceptables lorsqu'elles ne seront pas inférieures aux températures intérieures contractuelles de plus d'un demi degré par degré d'écart entre la température extérieure minimale contractuelle et la température extérieure constatée,
- Si la température extérieure est comprise entre T et $T + 5^{\circ}$, les températures intérieures observées seront considérées comme acceptables lorsqu'elles ne seront pas supérieures aux températures intérieures contractuelles de plus d'un quart de degré par degré d'écart entre la température extérieure minimale contractuelle et la température extérieure constatée.

Avant l'essai, le chauffage aura fonctionné pendant un temps suffisamment long pour obtenir le régime.

L'Entrepreneur ne pourra néanmoins exiger une durée de mise en régime supérieure à 48 heures.

Pendant la mise en régime et pendant les essais, les chaudières (ou échangeurs) seront réglées à l'allure correspondant à la température minimale prévue.

Essais de température en période de refroidissement (après mise en œuvre production complémentaire)

En principe, ces essais auront lieu pendant toute une journée normale (8 h 30 le matin à 19 heures) pendant la saison d'été.

Les lumières seront toutes allumées pour compenser l'absence d'occupants, le jour choisi sera ensoleillé.

Les mesures seront faites sur toutes les façades à certains étages témoins et au moins 6 fois dans la journée.

Les mesures comprendront :

- le relevé des températures ambiantes, d'air au soufflage et à la reprise,
- les débits d'air,
- les températures de l'eau

VII.3. ESSAIS COPREC

Afin de prévenir les aléas techniques pouvant découler d'un mauvais fonctionnement des installations, les entreprises doivent effectuer avant réception, les essais et vérifications figurant dans la liste approuvée par les Assureurs (supplément spécial du 17 octobre 1997 du Moniteur du Bâtiment et des TP).

Les résultats de ces vérifications et essais devront être consignés dans des procès-verbaux qui seront envoyés en deux exemplaires pour examen, au Bureau de Contrôle et au SPS. Le Bureau de Contrôle remettra au Maître d'Ouvrage un rapport explicitant ses avis relatifs aux procès-verbaux mentionnés ci-dessus.