Rénovation du bâtiment Chabrol - Manufacture des Gobelins

Installation des espaces innovants (matériauthèque, fablab, co-working) et administratifs du campus de la Mode, des Métiers d'Art et du Design

CCTP

Lot 04
CVC PLOMBERIE SANITAIRES

Maitre d'Ouvrage :
Manufacture nationales – Sèvres & Mobilier national
1 Rue Berbier du Mets
75013 PARIS

Architecte mandataire :
ARCH R Sarl d'Architecture
Riccardo Giordano – Architecte en chef des Monuments Historiques
21 rue Saint-Honoré
78000 VERSAILLES

Bureau d'étude fluides et thermique :
IMPACT Conseils et Ingénierie
41 Rue Horace VERNET
59110 LA MADELEINE
Tél : 03 74 09 45 50
gestion@impact-ing.com

Table des Matières

1 GÉNÉRALITÉS 7

1.1 Objet de la consultation 7

1.2 Normes et règlements 7

1.2.1 Normes et règlementations CVC 7

1.2.2 Normes et règlementations Plomberie 7

1.3 Étendue des travaux 8

1.4 Sécurité 9

1.4.1 Généralités 9

1.5 Protection des ouvrages exécutés 9

1.6 Plans 9

1.7 Étendue de la proposition 9

1.8 Documents à remettre 10

1.8.1 Avec son offre 10

1.8.2 Avant les travaux 10

1.8.3 En cours de travaux 11

1.8.4 Avant réception des travaux 11

1.8.5 Délai d'exécution 11

2 GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES 12

2.1 Prescription de sécurité incendie 12

2.2 Prescriptions acoustiques 12

2.3 Prescriptions pour le respect de l'étanchéité à l'air 12

2.3.1 Pathologies 12

2.3.2 Mise en œuvre 12

2.4 Prescriptions techniques 13

2.4.1 Description des matériels 13

2.5 Base de calcul CVC 13

2.5.1 Calculs des déperditions – coefficients 13

2.5.2 Dimensionnement des corps de chauffe 14

2.5.3 Dimensionnement des tuyauteries 14

2.6 Base de calcul Ventilation 14

2.6.1 Dimensionnement 14

2.6.2 Effectifs pompiers 14

2.6.3 Effectifs réels 14

2.6.4 Réseaux de ventilation 14

2.6.5 Acoustique 15

2.7 Base de calcul plomberie 15

2.7.1 Renseignements divers 15

2.7.2 Dimensionnement ECS 15

2.7.3 Débit de base des appareils 15

2.7.4 Règles de calculs des descentes d'eaux usées 15

2.8 Électricité 15

2.8.1 Raccordement des appareils électriques 15

2.8.2 Installation électrique 15

2.9 Prestations induites à charge du titulaire 16

2.9.1 Réservations – trous et percements – scellements ... 16
2.9.2 Transport / Levage ... 16
2.9.3 Étiquetages ... 16
2.9.4 Formation ... 17
2.10 Limites de prestations ... 17
2.11 Installation de chantier ... 17
2.12 Compte prorata ... 17
3 REPRISES SUR EXISTANTS ... 18
3.1 Consignation des réseaux et équipements ... 18
3.2 Curage des réseaux en sous-sol ... 18
4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE ... 19
4.1 Sous-station « Bâtiment Chabrol » ... 19
4.1.1 Raccordement au réseau primaire existant ... 19
4.1.2 Alimentation eau froide de l'installation de chauffage ... 19
4.1.3 Panoplie échangeur ... 19
4.1.4 Ventilation haute et basse du local sous-station ... 20
4.2 Équipements secondaires ... 20
4.2.1 Circuits hydrauliques ... 20
4.2.1.1 Circuit 1 : Radiateurs Matériauthèque et étages Pavillon bas ... 21
4.2.1.2 Circuit 2 : Batteries eau chaude ... 21
4.2.1.3 Circuit 3 : Radiateurs – Étages Pavillon haut ... 21
4.2.1.4 Circuit 4 : Radiateurs – Pavillon d'entrée ... 21
4.2.2 Comptage ... 21
4.2.3 Expansion ... 21
4.2.4 Pot à boue ... 21
4.2.5 Vidange – purge d'air ... 21
4.2.6 Étiquetage ... 21
4.2.7 Autres équipements ... 21
4.3 Tableau électrique chaufferie et régulation ... 22
4.4 Distribution de chaleur ... 22
4.4.1 Généralités ... 22
4.4.2 Réseaux acier ... 22
4.4.2.1 DN65/76 ... 23
4.4.2.2 DN50/60 ... 23
4.4.2.3 DN40/49 ... 23
4.4.2.4 DN33/42 ... 23
4.4.2.5 DN26/34 ... 23
4.4.2.6 Acier mapress DN32 ... 23
4.4.2.7 Acier mapress DN25 ... 23
4.4.2.8 Acier mapress DN20 ... 23
4.4.2.9 Acier mapress DN15 ... 23
4.4.2.10 Autres diamètres ... 23
4.4.3 Réseaux sous dalles ... 23
4.4.3.1 PER 12 ... 23
4.4.3.2 PER 16 ... 23
4.4.3.3 PER 20 ... 23
4.4.3.4 Autres diamètres ... 23
4.4.4 Calorifuge intérieur ... 24
4.4.5 Accessoires des calorifuges intérieurs ... 24
4.4.6 Calorifuge réseaux sous-sol ... 24
4.4.7 Calorifuge extérieur – Vannes et organes en sous-station ... 25
4.5 Émission de chaleur ... 25

4.5.1 Radiateurs réemployés 25
4.5.2 Radiateurs neufs 26

5 DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE HYGROTHERMIQUE 27

5.1 Production de froid 27
5.1.1 Groupe DRV 27
5.1.2 Liaison frigorifique 28

5.2 ATA – Armoire de traitement de l'air 28
5.2.1 Armoire de précision 28
5.2.2 Régulation 29

5.1 Distribution 30
5.1.1 Gaines circulaires DN 250mm à 450 mm galvanisées 30
5.1.1.1 Gaine diamètre 450mm 30
5.1.1.2 Gaine diamètre 400mm 30
5.1.1.3 Gaine diamètre 355 mm 30
5.1.1.4 Gaine diamètre 315 mm 30
5.1.1.5 Gaine diamètre 250 mm 30
5.1.1.6 Autres diamètres 30
5.1.2 Calorifuges 30
5.1.3 Clapets coupe-feu 30
5.1.4 Silencieux acoustiques 30

5.2 Émission 31
5.2.1 Diffuseur de sol 31
5.2.2 Grille de reprise 31

6 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION 32

6.1 Généralité de ventilation 32
6.1.1 Principe de fonctionnement 32
6.1.2 Généralités Réseaux de ventilation 32
6.1.3 Classe d'étanchéité des réseaux 32

6.2 Ventilation mécanique double flux 33
6.2.1 Centrale double flux 33
6.2.2 Module adiabatique 35
6.2.3 Silencieux acoustiques 36
6.2.4 Prise d'air neuf et rejet 36

6.3 Réseaux de ventilation 36
6.3.1 Gaines circulaires DN 100 mm à 355 mm galvanisées 36
6.3.1.1 Gaine diamètre 355 mm 36
6.3.1.2 Gaine diamètre 315 mm 36
6.3.1.3 Gaine diamètre 250 mm 36
6.3.1.4 Gaine diamètre 200 mm 36
6.3.1.5 Gaine diamètre 125 mm 36
6.3.1.6 Autres diamètres 36
6.3.2 Calorifuges locaux non-chauffés 37
6.3.3 Calorifuges intérieurs 37
6.3.4 Clapets coupe-feu 37

6.4 Diffusion d'air 37
6.4.1 Caractéristiques des diffuseurs 37
6.4.2 Buse de soufflage longue portée 37
6.4.3 Grille de sol 38
6.4.4 Grille de reprise 38
6.4.5 Bouche petits débits 38
6.4.6 Bouche hygiénique 39
6.4.7 Détalonnage des portes 39

7 GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT 40

7.1 Architecture fonctionnelle 40
7.1.1 Traitement 40
7.1.2 Restitution et éxploitation 40
7.1.3 Tableaux de bord énergétiques 41
7.2 Unité d'acquisition 41
7.3 Protocole de communication 41
7.4 Supervision 41
8 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE 43
8.1 Alimentation générale eau froide 43
8.2 Traitement d'eau - Adoucisseur 43
8.3 Production ECS – ballon électrique instantané 44
8.4 Distribution 44
8.4.1 Caractéristiques générales des réseaux intérieurs 44
8.4.2 Réseaux eau froide sanitaire 44
8.4.2.1 Réseaux Cuivre 45
8.4.2.2 Réseaux PER 45
8.4.2.1 Réseaux multicouche 45
8.4.2.2 Réseaux PVC Pression 45
8.4.2.3 Autres types ou diamètres 45
8.4.3 Calorifuges EF 45
8.4.4 Réseaux eau chaude sanitaire 45
8.4.4.1 Cuivre 12/14 45
8.4.4.2 Cuivre 14/16 45
8.4.4.3 Autres types ou diamètres 45
8.4.5 Calorifuges ECS 45
8.5 Réseaux d'évacuation EU /EV / DEP intérieurs 45
8.5.1 Réseaux 45
8.5.1.1 Réseaux eaux usées 46
8.5.1.2 Réseaux eaux vannes 46
8.5.1.3 Réseaux eaux de pluie 46
8.5.2 Ventilation primaire 46
8.5.3 Station de relevage 46
8.5.4 Siphon de sol 46
8.6 Appareils sanitaires 46
8.6.1 Lavabo PMR 46
8.6.2 Lave main sanitaires 47
8.6.3 Évier simple bac 47
8.6.4 Vidoir 47
8.6.5 WC au sol 48
8.6.6 Robinetterie 48
8.6.6.1 Robinet poussoir 48
8.6.6.2 Mitigeur évier 48
8.6.6.1 Mélangeur vidoir 49
8.6.6.2 Point de puisage 49
8.7 Accessoires sanitaires 49
8.7.1 Barre de relevage PMR 49
9 ESSAIS CONTROLE SUIVANT DOCUMENTS AQC 50
9.1 Essais et mise en service CVC 50
9.1.1 Généralités 50
9.1.2 Essais d'étanchéité 50
9.1.2.1 Étanchéité à froid 50
9.1.2.2 Étanchéité à chaud 50

9.1.3 Essais de circulation et de mise en température 50
9.1.4 Essais d'automaticité 50
9.1.5 Essais de puissance 51
9.1.6 Essais de ventilation 51
9.1.7 Valeur des essais 51
9.1.8 Essais acoustiques 51
9.1.9 Contrôles divers 51
9.1.10 Réception 52
9.2 Essais et mise en service de plomberie 52
9.2.1 Généralités 52
9.2.2 Essais de circulation et de mise en température 52
9.2.3 Essais de fonctionnement 52
9.2.4 Essais acoustiques 53
9.2.5 Contrôle divers 53
9.2.6 Essais d'étanchéité 53
9.2.7 Autocontrôle 53
9.2.8 Réception 53

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Objet de la consultation

Le présent marché prévoit la réalisation de l'ensemble des ouvrages de chauffage, ventilation, climatisation et plomberie concernant la restructuration du bâtiment Chabrol situé sur le site de la Manufacture des Gobelins à Paris, en un espace dédié au campus de la Mode, des Métiers d'Art et du Design comprenant une matériauthèque, un espace de coworking, un fablab et des bureaux.

1.2 Normes et règlements

1.2.1 Normes et règlementations CVC

Le chauffage des différents locaux seront dimensionnés sur les bases suivantes :

Les installations devront satisfaire aux normes et règlements en vigueur au moment de leur réalisation et en particulier à ceux désignés ci-après et ceux les complétant :

- Le répertoire des éléments et ensembles fabriqués du bâtiment (REEF),
- Le code de la construction et de l'habitation et le Code du Travail,
- Le Règlement Sanitaire Départemental et Circulaires modificatives,
- L'hygiène et sécurité du travail arrêté du 8 et 9 octobre 1987,
- Les prescriptions du corps local des sapeurs-pompiers,
- La réglementation pour la protection contre le bruit : Décret n° 88.523 du 5.05.88 et arrêté du 20.08.85,
- Le cahier de prescriptions communes applicables aux marchés publics du bâtiment.
- Les règles de calcul des caractéristiques thermiques utiles des parois de construction et des déperditions de base des bâtiments selon réglementation thermique RT existant.
- Le guide de l'A.I.C.V.F. - fascicules 1 et 2,
- Le guide des Industries Thermiques (C.O.S.T.I.C.) Tomes 1 et 2,
- Le DTU n° 65.10 relatif aux canalisations à l'intérieur des bâtiments,
- Le cahier des charges provisoire des installations de chauffage central concernant le bâtiment, suivant DTU n° 65 d'octobre 1959.
- L'arrêté du 12 mars 1976 pour le renouvellement d'air des locaux autres que d'habitation, les installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public - arrêté du 23 juin 1978,
- L'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978,
- Les règlements d'ordre public, tous ces documents parus au Journal Officiel ne sont pas détaillés car supposés connus du titulaire,

Pour l'exécution des installations électriques à la charge du présent lot, le titulaire des travaux sera tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés, et règlements administratifs, normes en vigueur, et documents techniques de l'UTE et du R.E.E.F. : applicables à ces installations et en particulier :
- La norme NFC 15.100 de mai 1991 – exécution et entretien des installations de première catégorie,
- Le décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en jeu des courants électriques.

Nota : Si, au moment de la signature du marché, ces règlements étaient modifiés ou remplacés par d'autres, ces derniers prévaudraient. En tout état de cause, les installations devront être conformes aux normes en vigueur à la date de leur exécution.

1.2.2 Normes et règlementations Plomberie

Les installations devront satisfaire aux normes et règlements en vigueur au moment de leur réalisation et, en particulier, à ceux désignés ci-après et ceux les complétant :
- les règlements sanitaires départementaux (Nouvelle Edition),
- les prescriptions provisoires concernant les canalisations d'évacuation en fonte – Normes NFA 48.720 – 48.730 – 48.801 – 48.806 – 48.860 – 48.870,

- le code des conditions minima d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires urbaines Normes NFP 41.201,
- la distribution générale eau chaude, eau froide, tube cuivre, suivant Norme NFA 51.120,
- le cahier des charges applicables aux travaux de plomberie pour les bâtiments à usage d'habitation :
• DTU 60.01 - Plomberie - sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation
• DTU 60.02 - Canalisations en fonte, évacuations EU-EV-EP (mai 1993)
• DTU 60.05 - Canalisations en cuivre - distribution EC – EF
• DTU 60.11 - Règles de calcul (octobre 1988)
• DTU 60.31 - Canalisations en chlorure de vinyle non plastifié EF avec pression
• DTU 60.32 - Canalisations en chlorure de vinyle non plastifié évacuation EP
• DTU 60.33 - Canalisations en chlorure de vinyle, évacuation EU- EV
• DTU 65.10 - Canalisations d'eau sanitaire, chaude ou froide
• T 54.014.1 - Systèmes de canalisations en CPVC ou PVCC pour le transport EC/EF avec pression (tube)
• T 54.014.2 - Systèmes de canalisations en CPVC ou PVCC pour le transport EC/EF avec pression (raccords)
• T 54.016 - Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour la conduite de liquide avec pression
• T 54.017 - Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour installations évacuation sans pression des eaux domestiques
• T 54.063 - Tubes en polyéthylène pour réseaux de distribution d'eau potable
• NF C 18.201 à 18.210 - Robinetterie sanitaire

- les textes en vigueur relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine et en particulier le Code de la Santé Publique, le décret 89.3 du 3 janvier 1989 modifié par les décrets 90.330 du 10 avril 1990, 91.257 du 7 mars 1991 et 95.363 du 5 avril 1995,
- la pharmacopée française,
- la circulaire DGS n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose,
- la circulaire DGS n° 98/771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en oeuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et au moyen de prévention du risque lié aux légionelloses dans les installations à risque et dans celles des ERP,
- l'arrêté du 27 juin 1994 précisant les conditions d'accessibilité des personnes handicapés,
- les recommandations issues des guides techniques n°1 pour la protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine et n°1 bis pour la qualité des installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments,
- les normes NFP 41.101 (qui définit le vocabulaire), NFP 41.102 et NFP 41.201 à 204 qui constituent un code des conditions minimales d'exécution des travaux,
- l'arrêté du 23 mai 1989 modifiant l'arrêté du 25 juin 1980 "règlement de sécurité incendie dans les établissements recevant du public" (établissements sanitaires publics ou privés),
- l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments recevant du public,
- les additifs 4 et 5 au DTU 60.1 relatif aux distributions d'eau en tube d'acier galvanisé, le noir étant interdit par le DTU 65.10,
- la norme NFT 54.063 sur les tubes en polyéthylène.
- la norme NFA 48.800 sur fonte ductile,
- le cahier Syndotec 85.7 BA 221,
- les avis techniques favorables du CSTB,
- l'arrêté du 15 mars 1962 relatif à la désinfection des réseaux d'eau potable,
- les règlements NFC 15.100 pour l'exécution des installations électriques à la charge du présent lot,
- les prescriptions du corps local des sapeurs pompiers,
- les règlements d'ordre public, tous ces documents parus au Journal Officiel ne sont pas détaillés car supposés connus du titulaire,
- le cahier de prescriptions communes applicables aux marchés publics du bâtiment.

Nota : Si, au moment de la signature du marché, ces règlements étaient modifiés ou remplacés par d'autres, ces derniers prévaudraient.
En tout état de cause, les installations devront être conformes aux normes en vigueur à la date de leur exécution.

1.3 Étendue des travaux

Le présent marché prévoit la réalisation de l'ensemble des ouvrages de chauffage, ventilation, climatisation et plomberie concernant la restructuration du bâtiment Chabrol situé sur le site de la Manufacture des Gobelins à Paris, en un espace

dédié au campus de la Mode, des Métiers d'Art et du Design comprenant une matériauthèque, un espace de coworking, un fablab et des bureaux.

Les ouvrages du présent CCTP seront exécutés selon les règles de l'Art et les normes en vigueur, ainsi que tous les règlements relatifs à la sécurité du personnel et de l'hygiène connus à la date de remise des propositions. Les appareils et matériaux devront être de la meilleure qualité, répondant exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Ce matériel devra être conforme aux dernières prescriptions des "Documents Techniques Unifiés" (DTU).
Tout appareil ou tout travail présentant des défectuosités sera refusé par le Maître d'Oeuvre et toutes les conséquences de ce refus seront à la charge du titulaire du présent lot.

Le titulaire doit la totalité des fournitures et travaux nécessaires à la finition complète de l'installation et à sa bonne marche selon les résultats demandés. Il ne pourra jamais arguer d'un manque de renseignements sur la nature et l'importance de certains ouvrages ou sur les limites de prestations, pour réclamer un supplément quelconque sur le montant de leur forfait.

1.4 Sécurité

1.4.1 Généralités

* Il appartient au titulaire du présent lot de prendre à ses frais, toutes les mesures relatives à la sécurité pour la réalisation de ses ouvrages en complément des dispositifs de sécurité commune aux diverses entreprises de chantier.
* A cette fin, le titulaire prendra connaissance du PGC qui fait partie intégrante de la présente consultation.
* Il devra mettre en place toutes installations de protection, de sauvegarde et de garantie que le titulaire jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront le cas échéant demandées par le maître d'oeuvre.
* Ces installations pourront, notamment selon les conditions du chantier, être les suivantes :
-garde-corps et garde-gravois ;
-platelages de protection ;
-écrans ou autres dispositifs anti-poussière ;
-bâches de protection contre la pluie ;
-protections de revêtements de sols et d'escaliers.
* Aucun stockage ne devra se faire en dehors de l'enceinte du chantier préalablement définie.
* Tous les frais du titulaire consécutifs aux prescriptions du présent article font implicitement partie du prix du marché.

1.5 Protection des ouvrages exécutés

* Le titulaire est tenu de prendre à ses frais toute disposition pour la protection de ses propres ouvrages afin de les maintenir en permanence en bon état jusqu'à la réception.
* Il devra également veiller avant toute intervention à proximité d'ouvrages exécutés par d'autres corps d'état que ces corps d'état ont bien assuré la protection de leurs ouvrages, (en particulier, tous les ouvrages en aluminium qui sont particulièrement sensibles aux projections de ciment).
* Dans le cas contraire, après l'avoir fait constater au Maître d'œuvre il assurera cette protection aux frais des corps d'état défaillants.

1.6 Plans

Le titulaire devra établir tous les plans nécessaires à la parfaite exécution des travaux d'installation de son lot.
Il devra fournir, durant la période de préparation de chantier, les plans de réservations et dispositions indispensables à la mise en place correcte du matériel en fonction des marques retenues.
Les plans de réservation devront être fournis au Maître d'Oeuvre et au BET avec cotation précise de toutes les réservations avant toute réalisation.
L'exécution devra être obligatoirement conforme à ces plans approuvés : des modifications d'ordre secondaire ne seront éventuellement admises qu'avec l'accord formel du Maître d'Oeuvre et du BET.
Toutes les réservations qui ne seraient pas transmises à temps ou qui seraient oubliées par le titulaire seront réalisées par l'entreprise en question à la charge financière du titulaire du présent lot.

1.7 Étendue de la proposition

La prestation comprend la réalisation complète et en ordre de marche de l'installation conforme aux règlements en vigueur, aux règles de l'art, aux prescriptions des clauses techniques communes et techniques.

Le titulaire devra la fourniture et l'installation de tous les matériels nécessaires pour le bon fonctionnement de l'installation.

Le titulaire sera tenu d'entretenir ses installations en bon état de fonctionnement pendant la période comprise entre l'achèvement des travaux et la réception.
Pendant ce délai, elle devra remplacer à ses frais toutes pièces qui viendraient à faire défaut par vice de construction ou de montage, et elle demeurera responsable de tous travaux qui pourraient être exigés par suite de ces défectuosités.
Si, pendant le délai de garantie, une avarie survient dont la réparation incombe au Titulaire du présent lot; un procès verbal circonstancié sera établi et une notification de travaux lui sera adressée.
Si le titulaire négligeait d'effectuer les dits travaux dans les délais fixés par le Maître d'Oeuvre, l'avarie en question serait réparée d'office à ses frais.
Dans ce dernier cas, le délai de garantie des organes importants remis en état et de ceux qui en dépendent directement sera prolongé d'une durée qui sera fixée par le Maître d'Ouvrage, sans pouvoir dépasser de six mois le délai normal de garantie.
Les matériaux indiqués dans le présent projet et les techniques de mise en oeuvre sont conseillés mais ne sont pas imposés.
Les marques de matériel retenues lors de la passation du marché ne pourront être changées que sur accord de la Maîtrise d'Oeuvre, le titulaire s'engageant à fournir les installations dans les délais demandés et ayant obtenue auprès des fournisseurs les délais de livraison nécessaires.

Le présent document ne pouvant entrer dans tous les détails techniques et dans l'énumération de tous les travaux accessoires, le titulaire doit, avant la remise des offres, émettre toute réserve qu'ils jugent opportune et présenter des solutions adéquates complètement décrites et chiffrées.
Dans le cas où le titulaire n'émettrait aucune remarque, toutes ses prestations sont jugées incluses dans l'offre.

1.8 Documents à remettre

Le titulaire doit établir tous les plans de détails nécessaires à la parfaite exécution des travaux d'installation.
Les plans sont fournis au Bureau de Contrôle et au Maître d'Oeuvre pour approbation et validation avant démarrage du chantier et avant toute exécution correspondante.

1.8.1 Avec son offre

Le titulaire doit fournir tous les documents permettant de juger de son offre, et en particulier :
- Tous les documents et fiches techniques permettant de juger de la qualité des installations proposées et de la conformité des éléments présentés dans le devis estimatif et quantitatif,
La réponse du titulaire sera obligatoirement rédigée sur le DPGF fourni par la Maîtrise d'Oeuvre dans le dossier de consultation,

L'ensemble des documents doit être envoyé, au fur et à mesure de l'avancement de l'étude, au Maître d'Oeuvre pour approbation avant exécution des travaux correspondants ou commande de matériel.
Durant cette phase de l'exécution, le titulaire présentera tous les échantillons de matériels nécessaires, sur demande du maître d'oeuvre.
L'exécution doit être obligatoirement conforme à ces plans et échantillons approuvés.

1.8.2 Avant les travaux

Le titulaire remet durant la période de préparation à l'approbation du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle les documents suivants :

- Fiches techniques des équipements prévus au marché – compris verbaux de l'ensemble du matériel et des matériaux installés.
- Bilan de puissance thermique suivant EN 12831
- Calcul charge de climatisation – méthode RTS Ashrae
- Calcul de pertes de charges hydrauliques et aérauliques
- Note de calcul des débits de ventilations et de désenfumage
- Charges et encombrements des équipements techniques
- Note de calcul VB/ VH des locaux techniques
- Note de calcul alimentation eau froide
- Note de calcul ECS / bras mort

- Note de calcul débit de pointe évacuation
- Analyse fonctionnelle

- Plan ventilation (réseaux / terminaux / détalonnage / débits / etc…)
- Plans de réseaux plomberie (réseaux / hauteur d'implantation des éqts sanitaires / etc…)
- Plans de réseaux chauffage
- Schémas hydrauliques chaufferie

- Liste des attentes électriques
- Plan d'attente électriques
- Plan de réservation Gros-œuvre
- Plan de renfort de cloison
- Plan d'incorporation des réseaux en dalle
- Plan d'incorporation des réseaux en cloison (plomberies et chauffage)
- Détail d'intégration des réseaux au droit des émetteurs de chauffage
- Plan de trappe de visites
- Tout autre croquis de liaisons (ou réservations) avec les installations des autres corps d'état,

Ces documents sont à fournir dans un délai de quinze (15) jours maximums après le début de la période de préparation.

1.8.3 En cours de travaux

Le titulaire est tenu de remettre tous les croquis de montage, côtes d'encombrements, schémas de toutes les d'installation, et en général tous les éléments graphiques, soit pour les modifications aux plans ayant servi de base à la consultation, soit pour les détails d'exécution.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base n'est possible que si le titulaire en informe en temps utile le Maître d'Oeuvre pour en recueillir son approbation, la prescription du matériel sera obligatoirement de la même qualité technique, esthétique et matériaux que la proposition du marché de base.

Dans le cas contraire, le titulaire s'expose à refaire, à ses frais, les ouvrages non acceptés et prend de ce fait, à sa charge, toute sujétion entraînée par ses modifications.

Le titulaire doit, avant tout commencement d'approvisionnement, obtenir l'accord du Maître d'Oeuvre.
Il ne peut présenter aucune réclamation pour refus d'un matériel non agréé qu'il a approvisionné.

1.8.4 Avant réception des travaux

Le titulaire doit fournir :
- Tous les plans et schémas des installations conformes aux installations exécutées,
- Un schéma hydraulique mis à jour dans chaque pochette porte plans des coffrets de régulation des équipements,
- Le certificat du Bureau de Contrôle dûment rempli avant réception du chantier,
- La photocopie des fiches techniques de tous les matériels fournis,
- La notice d'exploitation de l'installation.
- Les références d'équipements d'équivalence technique et qualitative avec sa proposition annexe.

Pour les DOE, prévoir deux (2) exemplaires papiers (Architecte en Chef des Monuments Historique (ACMH) et MOA) et un (1) exemplaire numérique transmis à l'ensemble des intervenants (MOA et MOE).

1.8.5 Délai d'exécution

Après délivrance de l'ordre de service lui prescrivant l'exécution des études et des travaux, l'installateur devra participer à l'élaboration du planning d'exécution en indiquant ses délais d'études, de livraison des matériels, d'exécution, d'essais et de réglages.
Les travaux seront poursuivis de façon à être entièrement terminés, conformément au planning d'exécution des travaux.

2 GÉNÉRALITÉS TECHNIQUES

2.1 Prescription de sécurité incendie

Le titulaire doit, en ce qui le concerne, et conformément aux règles de l'art, inclure dans son prix global et forfaitaire, toutes les prestations prescrites par les décrets suivis de tous leurs arrêtés et circulaires d'application en vigueur à la date de remise de l'offre.
Les matériaux ou éléments de construction employés doivent avoir été essayés par un laboratoire agréé, leur comportement au feu devant répondre à l'utilisation qui en est faite.
Les matériaux mis en œuvre doivent avoir un classement de comportement au feu selon leur emplacement et en fonction de la destination des locaux dans lesquels ils sont mis en œuvre.
Le matériau ou matériel doit avoir fait l'objet d'un procès-verbal d'essai du C.S.T.B. de résistance et de comportement au feu. Le titulaire doit impérativement :
- Respecter les spécifications de mise en œuvre conciliées dans le P.V. d'essai.
- Mettre en œuvre les composants ou équipements du même fabricant que ceux qui ont été utilisés pour l'essai ou qui sont préconisés dans le P.V. d'essai.

2.2 Prescriptions acoustiques

Les installations doivent être conçues de façon à ne pas engendrer des bruits dont le niveau de pression acoustique est supérieur à celui fixé par les seuils réglementaires.
Le titulaire après examen attentif des plans et descriptifs et connaissant les performances acoustiques des matériels qu'il propose, est tenu de soumettre au Maître d'Œuvre, en vue de leur approbation, les dispositions, détails et matériaux qu'il considère nécessaires pour obtenir les performances acoustiques conformes à la réglementation.
Au titre de justification du respect des performances imposées ci-dessus, le titulaire est tenu de fournir au Maître d'Œuvre, avant toute mise en œuvre, les procès -verbaux ou autres documents, indiquant les performances acoustiques (spectres de bruit) pour les matériels qui peuvent engendrer des bruits, ainsi que les laboratoires et les conditions dans lesquelles les mesures acoustiques ont été faites.
Le titulaire est responsable du niveau acoustique de ses installations et devra mettre en œuvre tous les dispositifs permettant d'être conforme à la réglementation acoustique.

2.3 Prescriptions pour le respect de l'étanchéité à l'air

Afin de répondre aux objectifs thermiques et énergétiques du projet, l'étanchéité à l'air du bâtiment devra être améliorée.

2.3.1 Pathologies

Performances thermiques
Les performances thermiques des bâtiments sont nettement améliorées avec une bonne étanchéité à l'air. Les consommations de chauffage sont toutes aussi dépendantes d'une bonne isolation que d'une bonne étanchéité à l'air. Un défaut d'étanchéité peut générer de 5 à 50 % des surconsommations de chauffage suivant l'efficience énergétique du bâtiment.

Confort d'été
Le bâtiment est préservé des surchauffes importantes en été.

Pérennité du bâtiment
Les fuites d'air sont sources de points de condensation, et peuvent donc provoquer des dégradations importantes sur les isolants ou la structure en elle-même (moisissure, pourriture, tassement de l'isolant…).

Confort et santé
Les fuites d'air sont sources de courant d'air frais, et de mouvements d'air indésirables qui provoquent une source d'inconfort pour les usagers.

2.3.2 Mise en œuvre

Après intervention du titulaire, les points suivants devront bénéficier d'une totale étanchéité à l'air par rapport à l'extérieur du bâtiment :
- Traversées de parois étanche à l'air
- Passage de canalisations, gaines et évacuations.

2.4 Prescriptions techniques

2.4.1 Description des matériels

Lors de la présentation pour validation, des fiches techniques des matériels, le titulaire devra transmettre les éléments suivants :
- Performance des appareils,
- Niveaux acoustiques,
- Dimensions,
- Puissance en kW,
- « durée de vie typique » de l'appareil (DVT) selon la définition NF P 01,
- Fréquence et la durée de vie des opérations annuelles de maintenance – entretien,
- Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) pour tout équipement, matériel ou matériau constitutif d'une installation de distribution et d'alimentation en eau potable.
- Certificats CE des produits
- Avis techniques en vigueur pour chaque produit

2.5 Base de calcul CVC

2.5.1 Calculs des déperditions – coefficients

Les besoins de chauffage de chaque local devront être déterminés en appliquant les textes suivants :
- Le CCTG 2015 : travaux d'installation de génie climatique
- Les règles TH bat.
- Les règles de l'art

Les calculs de déperditions seront établis par le présent lot conformément aux règles TH bat. Le calcul des déperditions est réalisé sur la base des méthodes de calcul reprise dans la norme EN 12 831 et complément NF P52-612 N.

Les installations de chauffage et de ventilation devront être dimensionnées pour assurer le confort thermique dans les locaux pour les conditions climatiques de base. Ces conditions climatiques seront déterminées par :

Département	PARIS – ILE DE FRANCE (75)		
Zone climatique	H1a		
Température extérieure de base – HIVER	-5°C		
Température extérieure de base – ÉTÉ	+28°C		
Température intérieure - HIVER	**Pièces**	**T°C occupation**	**T°C inoccupation**
	Matériauthèque Pavillon bas	+20°C	+20°C
	Matériauthèque Autres locaux	+19°C	+18°C
	Fablab / bureaux	+19°C	+18°C
	Sanitaires et circulations	+18°C	+16°C
Température d'inconfort – ETE	>28°C		
Orientation du bâtiment	Selon plan (Nord/Sud)		
Ventilation	Selon descriptifs ci-après		
Infiltration d'air	1,7 m3/h/m2		

Conditions hygrothermiques de conservation Matériauthèque

L'installation d'une matériauthèque au RDC demande d'avoir des conditions hygrothermiques stables pour la conservation des matériaux présentés.
La zone Pavillon Bas sera contrôlée.
La zone Pavillon Haut sera quant à elle non soumise à ces conditions hygrothermiques.

- Les conditions de températures et d'humidité relative sont fixées à :
  - 17 – 26 °C +/- 2°C sur 24h.
  - 40 – 60 HR% +/- 5% sur 24h.

Les notes de calculs doivent obligatoirement décrire tous les éléments du projet nécessaires à sa vérification, comportant notamment :

- Les plans et les métrés décrivant les ouvrages.
- Les hypothèses et les résultats des calculs de performance du bâtiment, au regard de sa consommation conventionnelle d'énergie (Cep).
- Les hypothèses et les résultats des calculs de performance du bâtiment, au regard de sa consommation conventionnelle d'énergie de référence (Cepmax).
- Les références précises du logiciel de calcul utilisé.
- Les coefficients représentatifs de l'enveloppe (U parois, U vitrages nus), les ponts thermiques et les débits d'entrées d'air, pris en compte pour le calcul des déperditions pièce par pièce.

Le titulaire devra effectuer les calculs des coefficients de transmission thermique surfacique et linéique en fonction des constitutions des parois et des règles Th Bat.

2.5.2 Dimensionnement des corps de chauffe

Le titulaire devra fournir également une note de calcul du dimensionnement des émetteurs de chaleur, suivant la norme en vigueur, pièce par pièce, l'ensemble étant à la charge du titulaire.

Les corps de chauffe seront calculés en fonction des courbes d'émission établies par l'AFNOR.
Pour la détermination des corps de chauffe, il sera appliqué une majoration de 20% aux déperditions. Cette condition s'applique pièce par pièce.
Les émetteurs seront déterminés pour un fonctionnement dans les conditions extérieures de base.

2.5.3 Dimensionnement des tuyauteries

Les diamètres seront choisis en tenant compte d'une perte de charge linéaire.

2.6 Base de calcul Ventilation

2.6.1 Dimensionnement

De type double flux, avec les caractéristiques suivantes :

Échangeur	A plaque ou rotatif
Rendement minimum de l'échangeur	80%

2.6.2 Effectifs pompiers

Se référer à la notice sécurité.

2.6.3 Effectifs réels

Les débits de ventilations seront considérés sur la base d'un effectif maximum, au plus défavorable suivant la localisation sur plan.

- Matériauthèque – Pavillon bas : 25 Personnes
- Matériauthèque – Pavillon haut : 15 Personnes

Pour les autres locaux, se référer au nombre de places assises.

2.6.4 Réseaux de ventilation

*La vitesse dans ces réseaux sera déterminée en fonction des pertes de charge mais ne devra en aucun cas être supérieure à 4 m/s.

*La perte de pression dans un conduit vertical sera inférieure ou égale à 15 Pa.
La perte de pression dans la traînasse horizontale la plus défavorisée sera inférieure ou égale à 30 Pa.
L'ordre de grandeur retenu pour les dépressions aux bouches d'extraction devra être de 80 à 150 Pa.

*Les diamètres de chaque tronçon sont déterminés pour que leur perte de charge linéaire (compte tenu du taux de fuite de 10 % des débits maximaux susceptibles d'être atteints) ne dépasse pas une certaine valeur.

2.6.5 Acoustique

Le titulaire devra respecter les exigences acoustiques relatives à la réglementation.

2.7 Base de calcul plomberie

2.7.1 Renseignements divers

Avant toute exécution des travaux et au préalable des études EXE, il appartient au titulaire d'obtenir par écrit des administrations ou services publics compétents tous les renseignements jugés utiles tels que :

- Nature de l'eau :
    - Paramètre physico-chimique.
    - Pressions effectives et garanties.
    - Débits minimums et maximums disponibles.
- Possibilité de rejet :
    - Niveau de rejet admissible par le réseau public.
    - Fil d'eau de raccordement.
    - Débit admissible par le réseau public.
    - Etc...

2.7.2 Dimensionnement ECS

L'installation d'ECS devra pouvoir répondre à des pointes de puisage de 10 minutes.
La température de l'eau chaude sanitaire sera limitée au départ à 60 °C, et à une température maximale de 45°C au puisage.

2.7.3 Débit de base des appareils

* Le calcul des débits sera conforme aux DTU (débits instantanés, coefficient de simultanéité, vitesse de l'eau, etc…)
* La pression du réseau d'eau potable devra être comprise entre 1 et 3 bars à tous les points de puisage.
* Le titulaire devra se faire confirmer, avant sa réponse, la pression du réseau d'eau de ville.

2.7.4 Règles de calculs des descentes d'eaux usées

* Ces débits et coefficients de simultanéité seront conformes au DTU 60.11.

2.8 Électricité

2.8.1 Raccordement des appareils électriques

Les raccordements électriques sont réalisés conformément à la norme NF.C.15.100.
Le titulaire du présent lot a la charge des raccordements électriques des appareils qu'il installe ainsi que celui de leurs alarmes depuis l'attente mise à disposition par le titulaire du lot n°5 Électricité CFO / CFA.
Il a également la fourniture des armoires, tableaux, dispositifs de protection et de coupure, relais, etc. nécessaires à ce raccordement entre attente électrique fournie par l'ELECTRICIEN.
I**l est considéré comme attente électrique à charge de l'électricien la protection électrique en tableau de l'électricien et le câblage jusqu'à la proximité immédiate de l'équipement**. Le raccordement de l'équipement sur le réseau de l'électricien est à charge du présent lot.
Il doit indiquer au titulaire du lot ÉLECTRICITÉ les puissances des alimentations qui lui sont nécessaires et les protections à mettre en place sur le tableau général.
Tous les appareils (moteurs, groupes, appareils électriques, etc.) doivent être antiparasites.

2.8.2 Installation électrique

* La prestation comprendra également les équipements électriques des installations de chauffage / ventilation / plomberie conformément au D.T.U.70.1 (ou 70.2;) ainsi qu'aux normes françaises et particulièrement à la norme C.15.100.
* Coupure d'urgence, câblages, liaisons équipotentielles et mise à la terre à charge du présent lot.
* Le présent lot constituera et enverra le dossier de son installation électrique au **Consuel – compris frais inclus** dans l'offre du titulaire

Les raccordements électriques seront réalisés de telle manière qu'ils ne nécessitent pas d'intervention lors du rétablissement du courant, après une panne de secteur.
Tous les appareils électriques susceptibles d'être télécommandés, ou dont le dispositif de coupure électrique n'est pas visible depuis le point d'intervention seront munis soit d'un contacteur verrouillable à clé, soit d'un interrupteur de service.
Les raccordements électriques des installations servant au désenfumage seront réalisés en câble protection feu adéquate.
Les armoires et chemins de câbles seront reliés à la terre.
Les armoires, seront construites en tôle d'acier de 1,5 mm d'épaisseur. Elles seront soigneusement peintes, y compris peinture de finition.

La protection contre la mise sous tension accidentelle des masses métalliques accessibles est due intégralement par le titulaire pour tous les matériels le concernant.
Cette protection sera obtenue au moyen d'un réseau de canalisation de "Mise à la terre" des différents appareils électriques (moteurs, tableaux, et toutes masses métalliques, etc ...) amené jusqu'à la borne "Terre" posée par le Titulaire du lot "Électricité" et relié par ce dernier à son réseau général de "Terre".

2.9 Prestations induites à charge du titulaire

2.9.1 Réservations – trous et percements – scellements

*Le titulaire doit fournir au ***lot n°1 Maçonnerie***, les plans de réservations, de trémies, passages de canalisations, scellements, feuillures, décaissés, pentes et autres réservations ainsi qu'une liste détaillée des ouvrages à incorporer dans les ouvrages en béton armé et maçonnerie.
*Les petits trous, percements dont l'importance n'altère pas la résistance des ouvrages en béton et en maçonnerie et qui ne peuvent faire l'objet de réservation ainsi que les chevillages, sont effectués par chaque corps d'état concerné (percements inférieurs ou égaux à 10 x 10 cm ou inférieurs ou égaux à diamètre 10 cm).

*Chaque Entreprise réalise ses propres scellements dans toute nature de matériaux. Dans le cas où ils sont à réaliser dans des revêtements spéciaux, les scellements sont réalisés en retrait et la finition est assurée par le titulaire spécialiste.
*Les traversées de planchers, des murs extérieurs, de refends et/ou de cloisons s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué par un matériau résilient. De plus, les fourreaux dépasseront largement (> 100 mm) de part et d'autre de la paroi concernée
*Compris calfeutrement du vide entre fourreaux à l'aide d'un matériau de faible résistance mécanique ou le cas échéant par un dispositif ayant fait l'objet d'un avis technique et maintenant le degré coupe-feu ou pare flamme requis.
*Les canalisations seront fixées uniquement aux parois lourdes avec des colliers iso phoniques (interposition d'un joint souple) La fixation des canalisations sur des cloisons de masse surfacique ms ≤ 200 kg/m² est interdite.
*Les calfeutrements coupe-feu de toutes les tuyauteries traversant des parois CF.

2.9.2 Transport / Levage

*Le transport, le levage, la manutention des matériels jusqu'à leur emplacement définitif sont également à la charge du titulaire du présent lot.

2.9.3 Étiquetages

* Mise en place d'étiquettes gravées pour repérage de tous les matériels (vannes, clapets, pompes, soupapes, régulations, etc…). Elles sont réalisées en dilophane gravé de couleur, sur plaque rectangulaire, avec écriture de 10 mm de hauteur. Fixation sur les équipements par rivetage ou vissage.

* Chaque vanne sera repérée par une plaque indicatrice indélébile, mentionnant sa fonction et la nature du fluide contrôlé.

*Toutes les canalisations qui seront situées dans des locaux techniques, faux-plafonds et gaines techniques seront repérées au moyen des couleurs conventionnelles définies par la NF X 08-100.
Ces couleurs pourront être apposées soit par peinture, soit par bandes ou anneaux adhésifs.
NB : Les peintures et vernis sont étiquetés A (au sens de l'arrêté du 19 avril 2011)
Pour chaque fluide, le sens d'écoulement sera indiqué.

*Les schémas et plans de repérage de la robinetterie sont transmis en deux (2) exemplaires au Maître d'Œuvre, avant réception des travaux.

*les schémas généraux de fonctionnement des installations, affichés dans les locaux techniques sur support avec protection plexiglas,

2.9.4 Formation

*Le titulaire devra la formation du personnel chargé de l'entretien et de l'exploitation des installations, sur tous les équipements, appareils et logiciels mis-en-place.
*Une cession de formation sera organisée avec le personnel de maintenance, y compris support de formation.
*Une cession de formation sera organisée avec le personnel utilisateur, y compris support de formation.

2.10 Limites de prestations

Suivant tableau de limites des prestations général au projet.

2.11 Installation de chantier

A charge du ***lot n°1 Maçonnerie***, le titulaire prévoira uniquement les installations de chantier qui lui sont propres.

2.12 Compte prorata

Intégration du compte PRORATA dans ces prix.

3 REPRISES SUR EXISTANTS

Le titulaire du présent lot devra la mise en sécurité des installations de chauffage et de plomberie en interférence avec les travaux prévus au marché – selon descriptions ci-après.

3.1 Consignation des réseaux et équipements

Dans toutes les zones concernées par les travaux et avant toute intervention par les autres lots, il sera prévu une mise en sécurité des installations et des réseaux de CVC ou de plomberie pouvant interférer avec les travaux prévus au marché.

Pour les réseaux devant être supprimés, le titulaire devra :
*Consignation, coupure et vidange des réseaux
*Bouchonnement et mise en place de vanne de coupure sur les réseaux devant rester en fonctionnement
*Dépose et évacuation des réseaux existants non conservés à charge du ***lot n°1 Maçonnerie.***

Pour les autres réseaux :
*Les réseaux en interaction avec les travaux et devant être conservés, seront dévoyés - selon prescriptions du BET ou de l'ACMH, conformément aux postes associés décrits dans le présent document.
*Les éventuels réseaux ne pouvant être déposés et devant rester en service devront être clairement identifiés et protégés.
*Toute dégradation sur des réseaux non protégés ou mal identifiés sera à prendre en charge par le titulaire du présent lot.

Ce poste comprend l'ensemble des consignations des réseaux et équipements de CVC Plomberie sur l'emprise des travaux :
- Réseaux gaz et chaudières
- Réseaux et équipements de chauffage, compris sous station existante au RDC.
- Réseaux Eau froide plomberie, équipements ECS et appareillages sanitaires.
- Réseaux d'assainissement et de DEP intérieurs
- Réseaux et équipements de Ventilation
- Réseaux et équipements de process existant.
- Etc…

La dépose et mise en décharge est à charge du lot Gros-œuvre.

3.2 Curage des réseaux en sous-sol

Conformément au descriptif du poste 3.1 précédent, le titulaire du présent lot devra le curage de l'ensemble des réseaux CVC et plomberie du sous-sol.

L'objectif de cette prestation est de libérer au maximum les locaux et plafonds du sous-sol, afin d'accueillir les équipements et réseaux prévues dans le présent marché.

Il est donc demandé au titulaire du présent lot :
- Le repérage et le diagnostic de l'origine, de l'usage et du bon fonctionnement de l'ensemble des réseaux du sous-sol.
- Le curage de l'ensemble des réseaux et équipements CVC Plomberie n'étant plus utilisé.
- Le dévoiement des réseaux existants pouvant interférer avec ceux prévus au présent marché.

Afin de faciliter la coordination avec ***le lot n°1 Maçonnerie***, le lot CVC doit consigner ces réseaux, les couper et les laisser au sol.
Le ***lot n°1 Maçonnerie*** réalisera ensuite l'évacuation de ces réseaux et équipements.

4 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE

4.1 Sous-station « Bâtiment Chabrol »

4.1.1 Raccordement au réseau primaire existant

Depuis l'arrivée du réseau primaire en sous-station du RDC, le titulaire aura en charge le raccordement du réseau primaire jusque dans le nouveau local sous-station du sous-sol.

Il est prévu :
- La vidange du réseau primaire depuis la sous-station principale de la manufacture des Gobelins.
- Le raccordement sur le réseau existant, depuis son arrivée au sous-sol.
- La mise en place de vannes d'isolements.

4.1.2 Alimentation eau froide de l'installation de chauffage

Le raccordement en eau froide pour le remplissage de l'installation sera réalisé depuis la nouvelle arrivée générale eau froide du bâtiment situé au sous-sol, selon poste spécifique dans le descriptif plomberie.

En chaufferie, le réseau sera en acier et cheminera en aérien.
L'alimentation en eau froide en chaufferie sera calorifugée par manchon isolant anti-condensation épaisseur 19mm.
Un robinet de puisage avec clapet anti-pollution sera prévu en chaufferie.

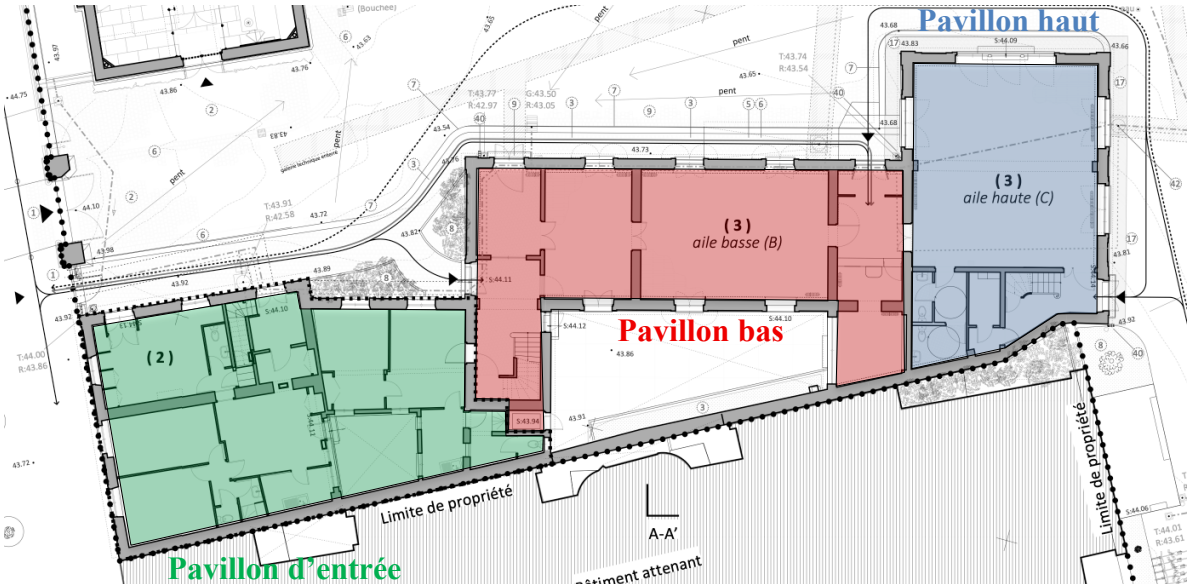
L'arrivée eau froide en chaufferie comportera un disconnecteur d'eau à zone de pression réduite contrôlable, un robinet d'isolement amont et aval, un filtre d'eau, un compteur d'eau froide M-bus (raccordé sur la GTB), et un manomètre sur vanne d'isolement.

Prévoir un traitement anticorrosion par sas d'introduction de réactif avec entonnoir et vanne d'isolement.
La première charge de traitement sera assurée par le présent lot y compris toute suggestion de contrôle et d'analyse (rapport à fournir).

Toutes les dispositions seront prises afin de prendre en compte la dilatation des tuyauteries (lyres, compensateur).

4.1.3 Panoplie échangeur

La production de chaleur sera réalisée via la sous-station sous RCU de la Manufacture des Gobelins.
La sous-station du bâtiment Chabrol sera reprise à neuf, suite à la relocalisation du local au sous-sol.
Cette dernière alimentera :
- Les locaux dédiés au projet (RDC et étages du Pavillon bas + RDC du Pavillon haut).
- La salle de dessin R+1 & locaux annexes (Étages du Pavillon haut)
- Le Bâtiment 1 / poste de garde – (Locaux du Pavillon d'entrée).



Il sera prévu une sous-station d'une puissance thermique de 80 kW - à confirmer par calcul de bilan déperditif EN 12 831 par le titulaire.
La sous station « Bâtiment chabrol » et alimenté en régime 80°C / 60°C depuis la Sous-station principale de la Manufacture des Gobelins.

Fourniture et pose d'un échangeur avec panoplie primaire.
Échangeur :
Jaquette calorifugée M0 épaisseur 100mm
Plaques en inox 316
Pression de service jusqu'à 10 bars
Pose sur support anti-vibratile

Panoplie primaire :
Comprenant
- Une V2V motorisée
- Une vanne TA de réglage
- Un filtre a tamis sur le primaire et sur le secondaire
- Les vannes d'isolement
- Un pressostat manque d'eau et un thermostat de surchauffe
- Une sonde extérieure sur façade Nord en courette bâtiment chabrol.
- Une sonde à plongeur sur le tube départ secondaire
- Une soupape de sécurité à 4 bars
- Les équipements de mesure : thermomètres et manomètres.

4.1.4 Ventilation haute et basse du local sous-station

La ventilation basse et haute se fera depuis le soupirail du local donnant sur la cour.
Le titulaire devra la pose des conduits de ventilation permettant d'assurer la ventilation basse et haute et le bon balayage du local.
Compris raccordement et pièces d'adaptions sur soupirail.

4.2 Équipements secondaires

4.2.1 Circuits hydrauliques

Il sera prévu quatre circuits hydrauliques de chauffage pour le projet, à savoir :
- Circuit 1 : Radiateurs Matériauthèque et étages Pavillon bas - Circuit à température variable 70/50.
- Circuit 2 : Batteries eau chaude – Circuit à température constante 60/40.
- Circuit 3 : Radiateur Étages Pavillon Haut - Circuit à température variable 70/50.
- Circuit 4 : Radiateur Pavillon d'entrée - Circuit à température variable 70/50.

Les circuits seront équipés de différents équipements détaillés :
- Un groupe de pompe double à débit variable de marque Grundfos type MAGNA3 ou équivalent
- Vannes d'isolement,
- Manchons anti-vibratiles,
- Manomètre avec robinets de contrôle,
- Thermomètres,
- Vannes de vidange,
- Purgeur automatique sur vanne d'isolement, doublé par une purge manuelle pour tous les points hauts,
- Filtre,
- Vanne d'équilibrage sur le retour
- Vanne trois voies motorisées de type SQS65 de chez Siemens, ou équivalent
- Un dispositif de comptage énergétique
- Un ensemble de régulation liaisonnée en fonction de la température extérieure ou équivalent comprenant une sonde extérieure, une sonde sur le départ et un régulateur.

La liste des équipements décrits n'est en aucun cas exhaustive. Tout équipement nécessaire au bon fonctionnement de l'installation devra être prévu par le titulaire.

Chaque circuit à température variable sera régulé à partir d'une loi d'eau en fonction de la température extérieure.

4.2.1.1 Circuit 1 : Radiateurs Matériauthèque et étages Pavillon bas

Un circuit à température variable pour les radiateurs de la zone projet : Matériauthèque et étages du Pavillon bas.
Régime de température chaud : 70/50°C

4.2.1.2 Circuit 2 : Batteries eau chaude

Un circuit à température constante pour les batteries de la CTA et de l'ATA.
Régime de température chaud : 60/40°C

4.2.1.3 Circuit 3 : Radiateurs – Étages Pavillon haut

Un circuit à température variable pour les radiateurs des étages du Pavillon haut.
Régime de température chaud : 70/50°C

4.2.1.4 Circuit 4 : Radiateurs – Pavillon d'entrée

Un circuit à température variable pour les radiateurs du Pavillon d'entrée.
Régime de température chaud : 70/50°

4.2.2 Comptage

Le titulaire devra l'ensemble des dispositifs de comptages énergétiques, à raison d'un comptage énergétique pour chaque circuit secondaire.

4.2.3 Expansion

L'expansion de l'eau de l'installation de chauffage sera assurée par des vases d'expansion fermés à membrane sous pression d'azote installées en chaufferie comprenant lyre de raccordement, purgeur d'air….
Les vases d'expansion sont à calculer en fonction de la capacité totale en eau des installations et de la hauteur du bâtiment.

4.2.4 Pot à boue

Sur le retour général secondaire, il sera prévu un **désembouteur magnétique** et robinet de chasse.

4.2.5 Vidange – purge d'air

L'installation de chauffage se vidangera en chaufferie.
Toutes les vidanges et les évacuations devront être collectées. Inclus des robinets de vidange à boisseau à tous les points bas.
Tous les points hauts seront équipés de purgeurs d'air automatique suivant les cas et doublés de purges manuelles ramenées à 1m du sol.
Le titulaire devra prévoir un plan de repérage de l'ensemble des purgeurs dès le début de l'exécution pour transmission des trappes de visite nécessaires aux lots concernés.
L'écoulement des soupapes de sécurité devra être visible.

4.2.6 Étiquetage

Mise en place d'étiquettes gravées pour repérage de tous les matériels (vannes, clapets, pompes, soupapes, régulations, etc...).

4.2.7 Autres équipements

Autres équipements non identifiés ci-dessus mais jugés nécessaires par le titulaire pour la complète exécution de l'installation.

4.3 Tableau électrique chaufferie et régulation

Depuis l'alimentation électrique ramené par l'électricien, le titulaire du présent lot devra un tableau électrique pour le raccordement de l'ensemble ces équipements prévus en chaufferie, notamment :

- Chaudière
- Pompe de relevage
- Adoucisseur
- Équipements en panoplies
- Appareillages électriques
- Éclairages

Et tout équipement présent en chaufferie et non mentionné dans la présente liste.

Un système de régulation sera mis en place afin d'assurer la régulation de la loi d'eau en fonction de la température extérieure ainsi que les plages horaires de régulation journalière.
Cette dernière sera raccordée à la GTB du bâtiment et permettra la gestion, le relevé des alertes et le comptage en chaufferie.

Une armoire de régulation intégrera l'ensemble des automates et organes de contrôle. Suivant chapitre spécifique GTB du présent CCTP.

4.4 Distribution de chaleur

4.4.1 Généralités

*A chaque point haut, il sera prévu des purgeurs d'air automatiques et, à chaque point bas, un robinet de vidange.
*Les supports des tuyauteries seront prévus par le présent lot, avec colliers anti-vibratiles, espacement selon la norme en vigueur.

*La traversée des murs ou planchers se fera avec fourreaux plastiques.
*A chaque dérivation, il sera mis en place une vanne d'isolement sur l'aller et un robinet d'équilibrage de type TA-Control ou équivalent sur le retour.
Des vannes d'isolement seront notamment à prévoir pour chaque identité.
Toutes les dispositions seront prises afin de prendre en compte la dilatation des tuyauteries (lyres, compensateur).

4.4.2 Réseaux acier

L'ensemble des réseaux cheminant en aérien et en apparents seront en tube acier noir tarif 1 ou 10 suivant diamètres.

*Toutes les tuyauteries recevront deux couches de peinture anti-rouille.
Les réseaux apparents, seront noir ou à peindre au choix de l'ACMH.

Le raccordement des réseaux de distribution pourra être réalisé par un système MAPRESS à sertir de chez Geberit ou techniquement équivalent, l'utilisation d'un réseau par raccord fileté est à proscrire sauf pour les gros diamètres, notamment en sous station.

Localisation :

- Réseaux primaires
- Réseaux en chaufferie
- Collecteurs en sous-sol et colonnes montantes
- Tous autres réseaux secondaires apparents.

4.4.2.1 DN65/76

4.4.2.2 DN50/60

4.4.2.3 DN40/49

4.4.2.4 DN33/42

4.4.2.5 DN26/34

4.4.2.6 Acier mapress DN32

4.4.2.7 Acier mapress DN25

4.4.2.8 Acier mapress DN20

4.4.2.9 Acier mapress DN15

4.4.2.10 Autres diamètres

4.4.3 Réseaux sous dalles

Les réseaux non apparents cheminant sous dalle pourront être réalisée en tube PER, sans raccords dans les éléments non accessibles.

* Type RAUTHEREX de Rehau pré-isolé et sous fourreau polypropylène lisse intérieur ou équivalent.

Mise en œuvre :
*Les réseaux PER seront munis d'une barrière antioxygène BOA EVAL selon DIN 4726
*Un soin particulier sera apporté lors de la pose par cavaliers afin d'éviter la création de points hauts au moment du coulage du béton.
*Un soin particulier sera également apporté pour la remontée sur les émetteurs et sur les collecteurs afin de permettre la libre dilatation des tubes.
*Les tubes PER seront pré-isolés et passés sous fourreaux. Un soin particulier dans la pose des fourreaux devra être apporté afin d'éviter tout écrasement.
*Les raccordements aux radiateurs se feront par cannes préfabriqués en acier inoxydable. Aucune remontée apparente en PER visible ne sera acceptée.

Nourrices :
*Les radiateurs seront distribués depuis des nourrices intégrées selon plans.
*Les modules seront étiquetés en rouge pour les circuits départ radiateurs et en bleu pour les retours.
*Les collecteurs seront isolables et équipés d'une purge et d'une vidange.
* Chaque départ/retour sera lui-même isolable.
*Les organes d'isolement seront repérés par étiquettes.

Localisation :
- Réseaux sous dalle Pavillon haut

4.4.3.1 PER 12

4.4.3.2 PER 16

4.4.3.3 PER 20

4.4.3.4 Autres diamètres

4.4.4 Calorifuge intérieur

Tous les réseaux passant en faux plafond et colonne montante seront calorifugés par de l'Armaflex Ultima ou équivalent classe isolation 4, soit environ 25 mm pour un diamètre 20 mm.
Les canalisations devront être isolées des colliers et supports par l'interposition de garnitures phoniques DAMMGULAST (MUPRO) ou équivalent.

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

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe3					Classe4				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.20	4	7	13	20	0.18	6	11	19	31
20	0.22	10	17	26	38	0.19	13	23	36	56
30	0.24	14	23	35	50	0.21	19	31	49	72
40	0.26	18	28	41	58	0.22	24	38	58	84
60	0.30	23	35	50	69	0.25	30	47	70	99
80	0.34	26	39	55	74	0.28	35	54	77	107
100	0.38	29	42	59	78	0.31	38	58	82	112

4.4.5 Accessoires des calorifuges intérieurs

Au niveau des fixations et organes techniques (purgeurs, vannes) prévoir un calorifuge à façon par plaques, bandes et pièces préfabriquées.
Les colliers de fixations seront de type Armaflex Armafix ou équivalent.



4.4.6 Calorifuge réseaux sous-sol

Le calorifugeage des réseaux cheminant en sous-sol sera réalisé par coquille de laine de roche avec finition en revêtement aluminium de type isoxal classe d'isolation 5, soit une épaisseur d'environ 2 fois le diamètre nominal de la canalisation.
Les jonctions devront être parfaitement étanche à l'eau et à la chaleur, un contrôle thermographique de l'installation sera réalisé à réception de l'ouvrage.

Diamètre extérieur du conduit (sans isolant) (mm)	Classe5					Classe6				
	Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)				Coefficient de perte UI (W/m.K)	Conductivité thermique λ (W/m.K)			
		0.03	0.04	0.05	0.06		0.03	0.04	0.05	0.06
10	0.15	9	17	29	49	0.13	13	22	40	62
20	0.16	18	33	54	86	0.14	25	36	70	110
30	0.17	26	45	71	111	0.14	35	57	94	148
40	0.18	32	54	85	128	0.15	43	68	110	156
60	0.21	41	67	102	150	0.17	60	90	138	210
80	0.23	48	76	113	162	0.18	70	108	155	240
100	0.25	53	82	120	169	0.20	75	115	165	260
200	0.36	65	97	134	178	0.28	83	133	180	280
300	0.47	71	102	137	178	0.36	89	149	223	280
plan	(0.35)	82	110	137	165	(0.22)	133	177	222	266

4.4.7 Calorifuge extérieur – Vannes et organes en sous-station

Tous les vannes, pompes, organes de commande et autres équipements en sous-station seront calorifugés avec des boites spécifiques capotées, type capotage PSE ou armaflex démontable ou équivalent en sous station, capotables avec revêtement isoxal ou équivalent en extérieur.

4.5 Émission de chaleur

4.5.1 Radiateurs réemployés



L'ensemble des radiateurs existants seront réemployés pour être réinstallés dans les locaux.
Radiateurs existants type lamella et radiateurs à colonnes fontes.

Le titulaire devra :
- La consignation et la dépose soignée des radiateurs existants.
- Le stockage de ces derniers durant la période de travaux.
- Leur nettoyage complet et désembouage haute pression.
- Selon état des radiateurs fontes : le sablage fin afin d'éliminer les graisses et résidus de peinture.
- Test d'étanchéité des radiateurs par mise sous-pression avant réinstallation.
- Remplacement des joints d'étanchéité défectueux des éléments fontes.
- La remise en peinture : couche antirouille + 2 couches de peinture – RAL au choix de l'ACMH.
- La mise en œuvre compris ensemble des équipements de supportage.



Les radiateurs seront à installer sur consoles ou sur pieds compris accessoires de raccordement.

Le titulaire s'assurera de la tenue des corps de chauffe à la pression de l'installation et garantira les émissions conformément à la norme.

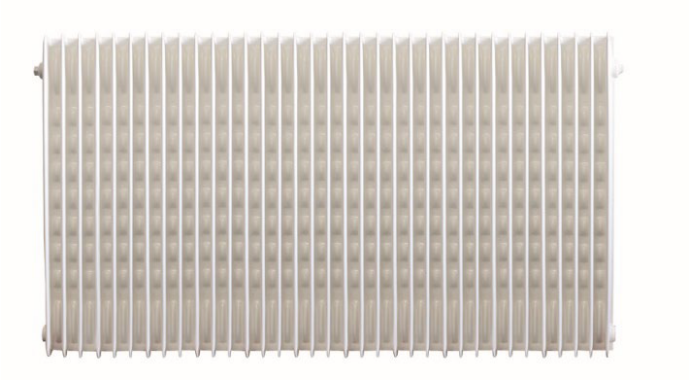
Chaque radiateur sera rééquipé :
- sur l'aller, d'une robinetterie thermostatique Danfoss ou équivalent – Variation temporelle certifiée < 0,20 – Les robinets seront verrouillables.
- sur le retour, d'un coude ou d'un té de réglage micrométrique à mémoire Comap CR ou équivalent,
- d'un purgeur d'air
- d'un bouchon plein.

Tous les départs et retours d'installation se feront radiateurs par radiateurs (système bitube).

Localisation :
Selon plans
La répartition des radiateurs existants sera à définir avec l'ACMH et le BET, selon bilan de déperditions, tailles et disponibilités des radiateurs.

4.5.2 Radiateurs neufs

Selon bilan de déperditions et disponibilités des radiateurs existants, le titulaire devra prévoir la mise en œuvre de radiateurs neufs pour compléter l'installation de chauffage.
Les radiateurs seront de Type Lamella chez finimetal - ou techniquement équivalent.



*Radiateur acier – NF EN 442
*Épaisseur 65 95 et 120 mm – Hauteur 247 – 997mm selon besoins EN et positionnement.
*Livrés pré-peints et emballés
*Livrés complet avec bouchon plein et bouchon purgeur

Le titulaire s'assurera de la tenue des corps de chauffe à la pression de l'installation et garantira les émissions conformément à la norme.

Le raccordement entrée et sortie d'eau se fera du même côté.
Chaque radiateur comportera :
- sur l'aller, une robinetterie thermostatique Danfoss ou équivalent – Variation temporelle certifiée < 0,20 – Les robinets seront verrouillables.
- sur le retour, un coude ou un té de réglage micrométrique à mémoire Comap CR ou équivalent,
- un purgeur d'air
- un bouchon plein.

Tous les départs et retours d'installation se feront radiateurs par radiateurs (système bitube).

*Compris ensemble des éléments de fixations :
-Les radiateurs sur doublage extérieur seront positionnés sur pieds (de la gamme du fabricant) avec dispositifs anti-basculement.
-Les autres pourront être posés sur consoles murales avec patins amortisseurs et écarteurs.

5 DESCRIPTION DES ÉQUIPEMENTS DE CONTRÔLE HYGROTHERMIQUE

5.1 Production de froid

5.1.1 Groupe DRV



Fourniture et pose d'un groupe à détente directe type DRV à air 2 tubes ZRUN 060 FLX 3Ph+N ou équivalent.

Le système sera composé d'un groupe extérieur à condensation par air fonctionnant au **gaz frigorigène R32**, équipé :

- D'un compresseur type BDLC LG scroll inverter ou équivalent, munis de moteurs à aimants néodymes, garantissant une efficacité énergétique saisonnière élevée - avec contrôle du débit et de la température de gaz réfrigérant.
- D'un moteur de ventilation Type BDLC ou équivalent
- D'un échangeur à ailettes Wide Louver Plus – avec traitement anti-corrosion Gold fin
- Du Smart Load Control ajustant la température du réfrigérant pour changer la température de soufflage en fonction de la différence de température entre l'ambiance et le point de consigne.

Les performances de l'unité extérieure seront certifiées Eurovent notamment le fonctionnement à charges partielles du compresseur.

Caractéristiques techniques au point de fonctionnement :

Puissance Froid Puissance Absorbée Froid EER	15,5 4,18 3,71	kW kW
Plage de fonctionnement à froid Modulation de puissance de refroidissement	-5 / +48 8 / 100	°C %
Débit d'air	4800	m3/h
Niveau de pression sonore mac à 10.	37	Lw dB(A)
Charge de réfrigérant du groupe – R32	2	Kg
Encombrement Largeur Hauteur Profondeur Poids	 950 834 330 72	 mm mm mm Kg

Sécurité :

L'installation au R32 devra respecter la norme produit IEC 60335, qui impose des mesures pour limiter les risques liés à son inflammabilité.

En fonction de la taille de la pièce et de la charge de gaz du système, ces normes indiquent le besoin ou non d'ajouter des organes de sécurités asservis à un système de détection de fuite.

Ces organes de sécurités peuvent être :

- Alarme visuelle et sonore
- Vanne de coupure
- Système de ventilation

Mise en œuvre :

Le groupe sera situé dans la courette, dans le renfoncement du bâtiment, derrière une grille ventilée – selon plan.

Le titulaire devra l'ensemble des dispositifs permettant d'assurer la bonne mise en œuvre du groupe et d'éviter les émergences acoustiques.

- Compris supportage et groupe anti-vibratile
- Compris gaine, grille de refoulement, piège à son et tout autre dispositif de protection acoustique.

5.1.2 Liaison frigorifique

L'unité extérieure sera raccordée directement sur la batterie de l'ATA par l'intermédiaire de deux tubes de cuivre, de qualité frigorifique, déshydratée. Ces conduites frigorifiques seront façonnées afin d'optimiser les cheminements et ainsi limiter les pertes de charges sur les réseaux. Elles seront brasées sous filet d'azote à l'argent (30 % min.).

Le titulaire devra utiliser les dérivations fournies par le fabricant et suivre les préconisations du constructeur.
Il devra utiliser l'ensemble des accessoires nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, notamment la mise en place des séparateurs destinés à établir un réseau en ligne Type ARS 108 PB1 ou ARS 162 PB1 selon puissance de raccordement en aval.

La tuyauterie et les accessoires seront calorifugés par manchon isolant d'une épaisseur de 13mm. Tous les raccords et assemblages seront conformes aux prescriptions du fabricant (longueur, dénivellation entre unités intérieures et extérieures).

Le réseau frigorifique devra respecter les longueurs maximales de tuyauterie autorisées réglementairement.

Lors de la fixation des tuyauteries frigorifiques, le titulaire veillera à tenir compte de la dilatation linéaire du cuivre liée aux variations de température.

5.2 ATA – Armoire de traitement de l'air

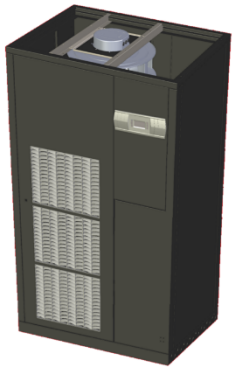
5.2.1 Armoire de précision

Fourniture d'une armoire de précision pour le contrôle hygrothermique de la zone Matériauthèque Pavillon bas.

L'armoire de climatisation sera équipée d'une batterie eau chaude, d'une armoire à détente directe d'un humidificateur et de la fonction déshumidification permettant l'atteinte des consignes de températures et d'hygrométrie définie au paragraphe 2.5 du présent CCTP.
Armoire détente directe mono circuit type Flexicooling modèle DXE0111 VKK-F2 de chez Baudiment technology ou équivalent techniquement.

L'armoire sera implantée au sous-sol. Elle sera équipée de pièges à sons sur le soufflage et la reprise permettant d'assurer le niveau acoustique attendu au sein de la matériauthèque.

Composition :



- Matériel conforme aux directives et aux normes en vigueur – marquage CE.
- Châssis autoportant, panneaux de façade acier démontable par vis quart de tour – compris trappe de visite et porte sur charnière - Socle support réglable de 170 à 600mm en hauteur.
- Isolation acoustique intérieure – Type M1 – 15mm – 30Kg/m3 type PSE avec feuille imputrescible.
- Bac à condensats aluminium résistant à la corrosion.
- Filtre G4 sur la reprise en amont de la batterie froide.
- Filtres plats à efficacité ePM1 50% F7 sur le soufflage.
- Pressostat d'alarme d'encrassement des filtres.
- Batterie à détente directe en tubes cuivre et ailettes aluminium avec traitement hydrophile, avec vannes de services et détendeur électronique.
- Ventilateurs EC – IP54
- Pressostat perte de débit d'air.
- Sondes de température de reprise et de soufflage d'air
- Détecteur d'eau.
- Batterie eau chaude 1 rang placée après la batterie de refroidissement pour effectuer le post chauffage et/ou le chauffage de l'air traité, régulée par une vanne 3 voies commandée par le régulateur de l'armoire.
- Humidificateur à électrodes immergées 3,0kg/h, 300/1250µS/cm, 100/400 mg/l CaCO3 avec sonde d'humidité de reprise d'air montée usine – à fonctionnement automatique.

Caractéristiques techniques au point de fonctionnement :

Débit d'air recyclé	2930	m3/h
Débit d'air neuf	270	m3/h
Débit d'air mélangé	3200	m3/h
Batterie détente directe :		
Puissance froid totale	14,5	kW
Puissance froid sensible	10,6	kW
Fluide	R32	
Ventilateur :		
Débit d'air	3200	m3/h
Pression max disponible	250	Pa
Puissance absorbée	0,7	kW
Humidificateur		
Production de vapeur	3,0	Kg/h
Puissance absorbée nominale	23	2,3
Batterie eau chaude		
Régime eau chaude	60/40	
Puissance chaud hiver	7,5	kW
Puissance post-déshumidification	10	kW
Niveau de pression sonore à 2m champ libre	60	Lw dB(A)
Encombrement		
Largeur	750	mm
Hauteur	550	mm
Profondeur	1980	mm
Poids	194	Kg

5.2.2 Régulation

Régulateur Type BAUDIMENT Technologie ou équivalent avec clavier, afficheur et leds d'indication.
- La régulation de la température et de l'hygrométrie se fait à la reprise de l'air où sont installées les sondes.
- Report de la régulation sur la GTB.
- Bornes SSI et synthèses défauts majeurs et mineurs
- Carte de communication pCOWeb
- Commande d'arrêt par contact sec.

Le régulateur permet la gestion :
- du marche/arrêt
- de la température avec possibilité de réglage du point de consigne, des différentiels et seuils d'alarme
- De l'hygrométrie avec possibilité de réglage du point de consigne, des différentiels et seuils d'alarme
- des alarmes de fonctionnement avec possibilité de réglage des seuils.

Le régulateur permet d'afficher les états de fonctionnement :
- marche en ventilation
- marche en froid
- marche en chaud
- marche en humidification
- marche en déshumidification
- indication des alarmes accompagnée d'un signal visuel

Le régulateur permet une programmation journalière et hebdomadaire de l'armoire, et d'avoir un historique des alarmes.
Le régulateur permet un redémarrage automatique en cas de coupure de courant.

Gestion de la fonction déshumidification :
La déshumidification est obtenue par la mise en marche des compresseurs ou par l'ouverture complète de la vanne eau glacée et le démarrage du post-chauffage.

5.1 Distribution

5.1.1 Gaines circulaires DN 250mm à 450 mm galvanisées

Conduit rigide en acier galvanisé diamètre 100 mm à 450 mm – selon généralité décrite précédemment.
Y compris coudes, raccords, pièces de transformations et accessoires.

Tous les changements de direction devront être visitables ; ils s'effectueront donc par des tés et non par des coudes.

Les extrémités des gaines seront pourvues d'un tampon de visite amovible permettant le nettoyage des gaines. On s'assurera que ces tampons sont accessibles à partir des trappes ménagées par le menuisier.
Les réseaux seront mis en place avec pente descendante depuis les souches insonorisées jusqu'au ventilateur afin d'éviter toute descente de condensat dans les gaines verticales – compris dispositif en bout de réseau type pissette.

Le titulaire devra accorder un soin tout particulier aux réseaux prévus en apparent.

5.1.1.1 Gaine diamètre 450mm

5.1.1.2 Gaine diamètre 400mm

5.1.1.3 Gaine diamètre 355 mm

5.1.1.4 Gaine diamètre 315 mm

5.1.1.5 Gaine diamètre 250 mm

5.1.1.6 Autres diamètres

5.1.2 Calorifuges

L'ensemble des réseaux de ventilation circulant en sous-sol seront calorifugé par 50 mm type de laine de roche comprenant un revêtement anti-condensation, type Rockwool 133 ou équivalent pour les réseaux cheminant à l'extérieur de l'enveloppe thermique.
En locaux chauffés, il sera prévu un calorifuge similaire en 25mm.

5.1.3 Clapets coupe-feu

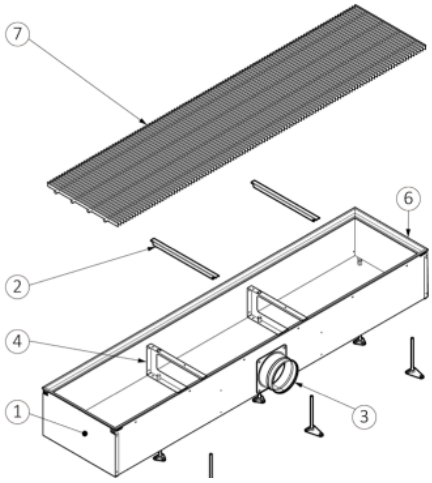
Un clapet coupe-feu auto-commandé sera mis en place au droit de chaque traversée de plancher et de paroi coupe-feu traversée. Le clapet aura le degré coupe-feu de la paroi traversée. Le compartimentage CF est notamment à assurer au droit de la diffusion par grille de sol en plancher haut sous-sol.

5.1.4 Silencieux acoustiques

Fourniture et pose d'un silencieux cylindrique sur le soufflage et la reprise permettant d'assurer un niveau acoustique NR30 en matériauthèque.

5.2 Émission

5.2.1 Diffuseur de sol

Diffuseur de sol		
Type :	Type FBR de marque SCHAKO ou équivalent. Grille à ailettes fixes inclinées résistant au passage de personne. Compris accessoires de diffusion : - registre à glissière - filtre	
Géométrie :	Type 120x1000mm à confirmer selon débit et caractéristiques acoustiques.	
Caractéristiques :	Géométrie et finition de la grille au choix de l'architecte ACMH.	
Raccordement :	Sur plenum de soufflage – encastrée au sol. Compris calfeutrement et supportage.	
Localisation :	Grille de sol matériauthèque Pavillon bas.	

5.2.2 Grille de reprise

Grille de reprise		
Type :	Type grille en fer forgée ou fonte. Motif à définir avec l'architecte ACMH. Type Loiselet 1850 ou equivalent.	
Géométrie :	Dimension selon débit, section de passage et motif.	
Caractéristiques :	Finition laquée au choix de l'ACMH	
Raccordement :	Grille murale raccordée sur plénum de soufflage et gaine flexible acoustique.	
Localisation :	Selon plan	

6 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE VENTILATION

6.1 Généralité de ventilation

6.1.1 Principe de fonctionnement

Il est prévu une Centrale de Traitement d'Air double flux pour la ventilation de confort de l'ensemble du bâtiment, y compris les sanitaires.
Les caves sont ventilées naturellement via les soupiraux.
Une gaine d'extraction est en attente dans le local du pôle usinage du fablab (R+1) pour évacuation spécifique associée aux équipements (menuiserie). Un extracteur plug and play sera raccordé par la MOA. Une gaine D200 est recommandée à ce stade.

La ventilation double Flux sera implantée au sous-sol, dans un local dédié.

6.1.2 Généralités Réseaux de ventilation

Les réseaux de ventilation seront dimensionnés dans l'objectif de ventiler la totalité des locaux.

Les gaines seront choisies dans l'un des types ci-dessous, selon des critères d'encombrement et d'isolation phonique.
Les gaines seront réalisées en acier galvanisé, classées M0. L'épaisseur des conduits et accessoires de ventilation sera compris entre 0,5 et 1mm en tôle d'acier galvanisé Z275 (coupe-feu 400°-1/2h) selon indications
Les réseaux courants de ventilation seront en gaine rigide type tôle aluminium spiralée ou tôle d'acier galvanisé conforme à la norme N.F.P.50.041.
Le raccordement des bouches se fera en gaine insonorisante formant un piège à son, incombustible, amortisseur de bruit, sur moins de 50 cm. *Nota : Le titulaire devra éviter tout écrasement de gaine lors de la mise en œuvre*
L'ensemble des conduits collectifs de ventilation et leur enveloppe éventuelle (calorifugeage + gaine) sera obligatoirement CF1/2h. Toutes les parties métalliques extérieures seront recouvertes de deux couches de peinture de protection bitumineuse.

La gamme d'accessoire permettra de garantir un bon montage et de bonnes caractéristiques aérauliques.
Les accessoires seront équipés de joints d'étanchéité pour faciliter la mise en œuvre et réduire le temps de main d'œuvre (joints à bord retourné pour des diamètres compris entre 125mm à 315mm, et joints bi-dureté pour des diamètres compris entre 355mm et 560mm).

Un clapet coupe-feu sera mis en place au droit de chaque traversée de paroi coupe-feu traversée. Le clapet aura le degré coupe-feu de la paroi traversée.

Suivant les contraintes acoustiques, le réseau sera équipé d'un piège à sons rectangulaire à baffles, ou circulaire avec ou sans baffle.
Les équilibrages éventuels se feront par des registres démontables placés au niveau de chaque antenne.

Les colonnes verticales seront fixées par un collier dans la hauteur de chaque étage. Ces colliers seront en deux parties, donc démontables.
Les tubes seront isolés des colliers par interposition de matériau résilient (colliers isophoniques).
Les gaines horizontales seront fixées soit par des bandes de fer plat soit par des colliers pendards ou supports fixés au sol.
Les gaines seront désolidarisées du bâtiment par interposition de matériau résilient (de type Talmisol ou équivalent).
Les gaines en terrasse seront fixées par des colliers de hauteur réglable scellés dans des dés en béton. Ces supports sont entièrement à la charge du présent lot.

6.1.3 Classe d'étanchéité des réseaux

Le réseau d'étanchéité sera de classe B.

Pour cela, le titulaire pourra utiliser :
- pièces à raccordement mâle munies d'un joint en caoutchouc EPDM plein soit serti (Ø 125 à 315), soit fixé à l'extrémité du raccord par un collier de blocage (Ø 355 à 500) (ref. norme NF X 10-236, classe B) (PV SITAC n° 1718/88) – type système UNELVENT ou VIM ou équivalent.

- pièces à raccordement mâle munies d'un joint en caoutchouc (ref. norme NF X 10-236, classe B) – Type système ALDES ou équivalent.
- pièces à raccordement mâle munies d'un double joint d'étanchéité (EPDM). Conforme Norme Eurovent, Classe B – type système CLIMOVENT SYSTEM ou équivalent.
- pièces à raccordement mâle munies d'un double joint d'étanchéité (deux types – EPDM ou « bleu ») fermement maintenu dans sa cannelure par un collier alu/zinc (ref. norme NF X 10- 236, classe B) – type système VENTOSAFE ou équivalent.

L'étanchéité du réseau est importante pour la qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment. Le titulaire doit notamment prévoir les manchons adéquats pour les traversés des pare- vapeurs et parois étanches à l'air. En cas de non-respect des exigences d'étanchéité des réseaux, il pourra être impacté au titulaire une part de responsabilité dans les mauvaises performances d'étanchéité à l'air du bâtiment.

6.2 Ventilation mécanique double flux

6.2.1 Centrale double flux

La centrale de traitement d'air sera de type double flux avec récupérateur de chaleur à plaques à contre-courant, de marque SYSTEMAIR type Topvex SC HW ou techniquement équivalent.



***La centrale est installée au sous-sol, via un accès exigu. Le titulaire devra intégrer dans son offre, une prestation démontage / remontage, manutention encadrée par l'installeur.**

La centrale :
- Sera certifiée Eurovent dans sa globalité, caisson classé D2 L2 F7 T2 TB2 (selon norme EN1886)
- Sera testée en laboratoire accrédité AMCA (selon normes 210-99, 300-96 et EN308)
- Sera équipée de filtres selon norme EN13860
- Répondra aux exigences des directives 1253 & 1254/2014 Écodesign

Toutes les valeurs telles que consommations moteurs, rendement échangeur, puissance acoustique, SFPv centrale, seront données par un logiciel certifié Eurovent. Les consommations ainsi que les puissances acoustiques seront données filtres mi-encrassés.

Données techniques au point de fonctionnement :

Débit de soufflage Débit de reprise	1670 1670	m3/h m3/h
Pression disponible au soufflage Pression disponible à la reprise	200 200	Pa Pa
Puissance absorbée au soufflage Puissance absorbée à la reprise	620 600	W W
Puissance acoustique au soufflage Puissance acoustique à la reprise Puissance acoustique rayonnée	61 41 56	Lw dB(A) Lw dB(A) Lw dB(A)
Rendement échangeur SFPV	86,2 0,66	% W/m3h
Encombrement Largeur Hauteur Profondeur	 2002 1318 754	 mm mm mm

Composition :
La centrale sera de forme horizontale avec raccordement aéraulique sur les côtés.
Elle sera construite avec une structure autoportante de panneaux en Magnésium Zinc classés anticorrosion C5. Les panneaux seront assemblés avec des coins biseautés en polymère pour limiter les ponts thermiques. Les parois seront

double-peau traitées Mg Zn, anti-corrosion de classe 5 selon la norme ISO12944.2, et garnies de 50 mm de laine minérale incombustible classement A1.
L'accès des composants sera possible de chaque côté de la centrale. Deux grandes portes permettront l'accès aux composants internes de manière à simplifier l'entretien. Elles seront montées sur charnières avec poignées verrouillable selon la Directive Machines 2006/42/CE.
L'emplacement du coffret de régulation sur le dessus permettra l'accès à celui-ci tout en laissant la centrale en fonctionnement (derrière la porte d'accès du coté reprise pour la version extérieur ODK).

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

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

- L'échangeur est de type à plaques à contre-courant en aluminium. L'échangeur est équipé d'un By-Pass 100% et proportionnel et permettra également le Free Cooling. La prise en givre de l'échangeur sera surveillée via un transmetteur de pression. L'automate gère de manière intelligente le fonctionnement du bypass afin d'éviter les températures de soufflage basse et optimiser le rendement. Il sera équipé de deux bacs à condensats au soufflage et à la reprise (dans le cas de locaux climatisés) et siphon livré avec la centrale.
L'échangeur sera monté sur glissières afin de faciliter les opérations de nettoyage annuelles.

- La batterie à eau chaude sera intégrée au caisson afin de limiter les ponts thermiques, et l'encombrement et de faciliter l'installation. Elle sera alimentée par une vanne motorisée, pilotée par le régulateur. La vanne sera dimensionnée par le fabricant afin d'avoir l'autorité appropriée aux besoins hydrauliques. La batterie sera équipée d'une sonde antigel immergée pour mieux protéger la batterie et obtenir une information fiable. Elle sera construite en tubes de cuivre et ailettes en aluminium et dimensionnée de manière à générer de faibles pertes de charge sur l'air et sur l'eau.

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

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

<u>Régulation Systemair ACCESS ou équivalent :</u>
- La régulation sera câblée et intégrée dans un coffret placé sur le dessus de la CTA afin de faciliter la mise en route et la maintenance et ce en toute sécurité
- La nouvelle régulation ACCESS 5 permet un contrôle total et sans fil de la centrale par une application gratuite, sur n'importe quel appareil (smartphone, tablette…) iOS ou Android. Connection de la centrale en Bluetooth et WiFi.
- Chaque centrale peut être livrée avec une commande tactile NaviPad (écran 7'' couleur, 1024x600 Pixels) permettant une navigation intuitive et conviviale. Elle est connectée par un câble TCP/IP de 3m allongeable jusqu'à 100m.
- un boitier étanche sera fixé à proximité de la CTA.



Les fonctions suivantes seront disponibles via le régulateur afin d'optimiser le fonctionnement de la centrale :
- Programmation horaire journalière, annuelle avec dérogation des périodes de vacances,
- Régulation de la température sur le soufflage, l'ambiance ou la reprise ou selon une loi d'air avec consignes été et hiver paramétrables.
- Contrôle ventilateur en pression constante avec lecture des débits (VAV) ou débit constant (CAV), avec compensation de consigne selon taux de CO2 ou température
- 3 consignes pour chaque ventilateur, paramétrables en m3/h ou Pa,
- Menu utilisateur avec

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

Un jeu de filtres de rechange sera prévu avec la commande de la centrale.
L'alimentation en puissance de l'unité se fera par l'intermédiaire d'un câble 1x230V ou 3x400V (selon modèle) + Terre + Neutre.
La protection Amont sera réalisée par disjoncteur différentiel 300 mA.

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

6.2.2 Module adiabatique



Fourniture et pose d'un module adiabatique sur l'air repris pour le rafraichissement estival des locaux traités.

Les rafraîchisseurs adiabatiques seront de marque Systemair, type AdiaTop C (raccord circulaire) ou techniquement équivalent.

Caractéristiques :

Certifications et conformités

- Marquage CE et EAC.
- Conforme aux exigences des directives : - 2006/42/CE - 2014/30/UE - 2014/35/UE
- Conforme aux normes : - EN ISO 12100 : 2010 - EN 60204-1 : 2006 - EN 61000-6-1 : 2007 - EN 61000-6-3 : 2007 - EN ISO 13857 : 2008 - VDI 6022 part 1 : 2011 - VDI 3803 part 1 : 2010 - DIN 1946 part 4 : 2008 - SWKI VA104-01 : 2006

Performances techniques

Toutes les valeurs telles que la consommation d'eau, l'efficacité de saturation, les pertes de charge seront disponibles dans la fiche technique.

- Épaisseur du panneau d'évaporation : 125 mm.
- Vitesse d'air admissible : - Maximum : 5 m/s - Minimum : 1 m/s - Avec entraînement de gouttes : ≥3,2 m/s
- Efficacité de saturation : Jusqu'à 97 %.
- Connexion électrique : 24V DC/AC

Composition

Caisson

- Construction en acier inoxydable AISI304L. Assemblage avec soudures TIG décapées électro chimiquement.

- Accès facilité pour maintenance et nettoyage.

Panneau d'évaporation
- Matériau : fibre de verre inorganique renforcée par des agents céramiques. Sans colle, conformité VDI6022.
- Traitement aux ions d'argent antibactérien.
- Classement feu A1 selon UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010.
- Entretien simplifié avec cassettes amovibles.

Système hydraulique
- Tuyauterie en PP-R, assemblage par thermo fusion.
- Moto vanne 3 voies (1/2" NC IP54) avec gestion automatique de l'alimentation et vidange.
- Vanne de réglage avec débitmètre sur chaque cassette.

Système d'arrosage
- Distribution uniforme de l'eau via un système d'arrosage en PP-R.

6.2.3 Silencieux acoustiques

Fourniture et pose de silencieux cylindrique sur l'ensemble des piquages : soufflage, reprise, rejet et air neuf.

6.2.4 Prise d'air neuf et rejet

Le rejet et la prise d'air neuf se feront en toiture.
*Le titulaire devra la réutilisation des conduits de cheminée existants, conformément au plan.
Compris tous accessoires et pièces d'adaptation à la bonne mise en œuvre
Compris chapeau pare-pluie – selon prescription de l'ACMH.

*Compris rejet gaine en attente pour l'atelier d'usinage, selon plans.

6.3 Réseaux de ventilation

6.3.1 Gaines circulaires DN 100 mm à 355 mm galvanisées

Conduit rigide en acier galvanisé diamètre 100 mm à 355 mm – selon généralité décrite précédemment.
Y compris coudes, raccords, pièces de transformations et accessoires.

Tous les changements de direction devront être visitables ; ils s'effectueront donc par des tés et non par des coudes.

Les extrémités des gaines seront pourvues d'un tampon de visite amovible permettant le nettoyage des gaines. On s'assurera que ces tampons sont accessibles à partir des trappes ménagées par le menuisier.
Les réseaux seront mis en place avec pente descendante depuis les souches insonorisées jusqu'au ventilateur afin d'éviter toute descente de condensat dans les gaines verticales – compris dispositif en bout de réseau type pissette.

Le titulaire devra accorder un soin tout particulier aux réseaux prévus en apparent.

6.3.1.1 Gaine diamètre 355 mm

6.3.1.2 Gaine diamètre 315 mm

6.3.1.3 Gaine diamètre 250 mm

6.3.1.4 Gaine diamètre 200 mm

6.3.1.5 Gaine diamètre 125 mm

6.3.1.6 Autres diamètres

6.3.2 Calorifuges locaux non-chauffés

L'ensemble des réseaux de ventilation circulant à l'extérieur du volume chauffé seront calorifugés.
*Calorifuge Épaisseur 50 mm type de laine de roche comprenant un revêtement anti-condensation, type Rockwool 133 ou équivalent pour les réseaux cheminant à l'extérieur de l'enveloppe thermique (sous-sol)

6.3.3 Calorifuges intérieurs

Calorifuge en Laine de verre 25 mm comprenant un revêtement anti-condensation, type Rockwool 133 ou équivalent pour les réseaux de soufflage cheminant en gaines techniques, soffites et faux plafonds.

6.3.4 Clapets coupe-feu

Un clapet coupe-feu auto-commandé sera mis en place au droit de chaque traversée de plancher et de paroi coupe-feu traversée. Le clapet aura le degré coupe-feu de la paroi traversée. Ils seront prévus notamment au droit de chaque local à risque :
- Traversées de locaux à risque
- Traversées de plancher
- Toute autre traversée nécessaire identifiée.

6.4 Diffusion d'air

6.4.1 Caractéristiques des diffuseurs

Le titulaire devra la fourniture et pose des équipements décrits ci-après.

Il devra l'ensemble des pièces de raccordement et d'adaptation nécessaires à la bonne mise en œuvre des diffuseurs.
Il devra également l'ensemble des éléments nécessaires au bon équilibrage des débits type registres MR et équivalents.

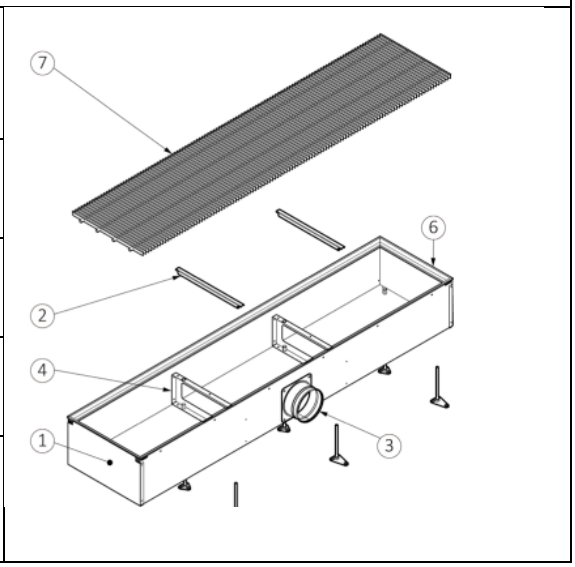
*La coordination avec le menuisier intérieur et le plaquiste sera primordiale afin d'assurer une esthétique et une intégration parfaite des réseaux de ventilation et de leurs terminaux dans les parements muraux, plafonniers ou le mobilier.
*Les dimensions des terminaux devront être prévues afin d'assurer des niveaux acoustiques très faibles ainsi que la portée de diffusion suffisante pour balayer toute la largeur du local.
*Le choix des terminaux de ventilation sera à valider avec l'ACMH en fonction de l'esthétique donnée.
La couleur des diffuseurs sera au choix de l'ACMH.

Le titulaire devra prendre en compte l'ensemble des prescriptions acoustiques nécessaires – selon notice acoustique.

6.4.2 Buse de soufflage longue portée

Buse de soufflage		
Type :	Buse longue portée type Perlys reactil de chez VIM ou équivalent.	
Géométrie :	*Buse sphérique montée sur rotule. *Diamètre selon débit *Finition aluminium satiné naturel	
Caractéristiques :	*NR25 *Buse sphérique montée sur rotule. *Perte de charge élevée assurant l'autoéquilibrage. *Changement de position mode chaud / froid automatique et sans raccordement électrique.	
Raccordement :	Pose murale raccordée sur gaine souple acoustique.	
Localisation :	Soufflage Matériauthèque Pavillon Haut	

6.4.3 Grille de sol

Grille de sol		
Type :	Type FBR de marque SCHAKO ou équivalent. Grille à ailettes fixes inclinées résistant au passage de personne.	
Géométrie :	Type 120x400mm à confirmer selon débit et caractéristiques acoustiques.	
Caractéristiques :	Géométrie et finition de la grille au choix de l'architecte ACMH. *NR25	
Raccordement :	Sur plenum de soufflage – encastrée au sol. Compris calfeutrement et supportage.	
Localisation :	Grille de sol reprise matériauthèque Pavillon haut – depuis carneau.	

6.4.4 Grille de reprise

Grille de reprise		
Type :	Type grille en fer forgée ou fonte. Motif à définir avec l'architecte ACMH. Type Loiselet 1850 ou equivalent.	
Géométrie :	Dimension selon débit, section de passage et motif.	
Caractéristiques :	Finition laquée au choix de l'ACMH	
Raccordement :	Grille murale raccordée sur plénum et gaine flexible acoustique.	
Localisation :	Reprise murale – matériauthèque Pavillon Bas.	

6.4.5 Bouche petits débits

Bouche de soufflage et reprise		
Type :	Bouche VIM type BRSI ou équivalent.	
Géométrie :	Selon débits	
Caractéristiques :	Finition peinture époxy blanche RAL9010	
Raccordement :	Plafonnier ou murale raccordé sur gaine souple acoustique double peau de 1m minimum.	
Localisation :	Selon plans – petits locaux	

6.4.6 Bouche hygiénique

Bouche de reprise hygiénique		
Type :	Bouche VIM type KSOE ou équivalent	
Géométrie :	Selon débits	
Caractéristiques :	Finition peinture époxy blanche RAL9010 Compris module de régulation à débit constant	
Raccordement :	Sur gaine ou plafonnier raccordé sur gaine souple	
Localisation :	Sanitaires	

6.4.7 Détalonnage des portes

Transfert d'air vers les locaux d'extraction par détalonnages des portes, à charge du lot menuiseries intérieures, sur base des prescriptions données par le présent Lot. Voir plan pour les mesures de détalonnage des menuiseries intérieures.

7 GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Le présent lot devra fournir et installer un système de Gestion Technique du Bâtiment susceptible, à partir de la conception des équipements thermiques et du bâti, de piloter, surveiller et gérer le fonctionnement de l'ensemble des installations de chauffage - ventilation, localement et à distance du bâtiment

Le système permettra de :
- gérer les conditions de confort (ventilation, chauffage) suivant des plannings d'occupation
- assurer le fonctionnement des installations techniques
- assurer le suivi des comptages de consommations énergétiques

Le système de GTB aura pour objectif de :
- Suivre en temps réel le fonctionnement des installations
- Permettre la gestion des plannings de chauffe depuis l'interface Web
- Offrir aux équipes d'exploitation un outil efficace et ergonomique leur permettant d'assurer au mieux leur mission
- Maitriser les coûts d'exploitation en assurant un suivi et une analyse des principales consommations énergétiques
- Maitriser les couts de fonctionnement en optimisant la maintenance des équipements par une meilleure efficacité d'intervention.

7.1 Architecture fonctionnelle

Les matériels de contrôle - commande - régulation devront piloter, gérer et assurer les fonctions ou l'exploitation des équipements, ci-dessous :
- Sous-station
- Ensemble des équipements hydrauliques de chauffage
- Ensemble des groupes de ventilation (double flux, simple flux, extracteur spécifiques)
- Compteurs

L'architecture fonctionnelle sera organisée de façon à permettre l'acquisition des données, c'est-à-dire l'ensemble des moyens techniques de comptage, de mesure et de détection du système de Gestion Technique et énergétique du Bâtiment.
Le système sera constitué de compteurs, sondes et capteurs capables de relever tous types de données :
- Comptage énergétique : électricité, eau, calories chauffage → pour chaque compteur et sous-compteur
- Alarmes techniques : défaut, alarme, pression, niveau …
- Modification des programmations horaires et consignes de températures à distance

7.1.1 Traitement

Les capteurs et actionneurs seront gérés par des régulateurs locaux, des Unités de Traitement Local (UTL) qui collecteront et traiteront localement les informations en provenance des différents capteurs de zone. L'ensemble de ces équipements pourra être fédéré par un bus de terrain sur des concentrateurs. Ces derniers seront alors connectés au réseau d'acquisition d'une part et au réseau de supervision GTB d'autre part. Les U.T.L. sont à la charge du présent lot.

Ils permettront :
- Le pilotage des consommations
- L'interaction entre lots techniques (CVC, Eau…)
- La détection de défauts (surconsommations, fuites…)
- La mise en œuvre d'actions correctives

7.1.2 Restitution et éxploitation

Ce niveau sera constitué par une partie réseau de communication et un ensemble de supervision comprenant la partie unité d'acquisition et les terminaux d'exploitation.

Accès distant à l'installation via un navigateur permettant de :
- Consulter l'état des process en temps réel de manière conviviale
- Suivre l'évolution des mesures grâce aux graphiques

- Présenter sous forme de journel des alarmes, synoptiques, historiques, courbes graphiques, comparaison de valeurs, bilans et tableaux de bord…
- Alerter et surveiller
- Analyser la répartition des consommations grâce aux bilans

Les données seront remontées sur un superviseur afin de :
- Utiliser la puissance d'un PC au niveau archivage et outils graphiques
- Restituer les informations sous forme de tableaux de bord.
- Mettre en place un second niveau de process et d'alerte.
- Exporter et imprimer sous différentes formes la donnée.

La compatibilité web sera native et embarquée à l'U.T.L., tant au niveau de l'exploitation que du paramétrage. Hormis Internet Explorer, aucun autre logiciel ne sera nécessaire.

7.1.3 Tableaux de bord énergétiques

L'U.T.L. intègrera des tableaux de bord énergétiques permettant la consultation et le suivi dans le temps d'indicateurs indispensables à la prise de décisions relatives à l'efficacité énergétique du bâtiment.

7.2 Unité d'acquisition

Le titulaire devra la fourniture et pose d'une unité d'acquisition.

La régulation sera de type analogique. L'ensemble du matériel proviendra du même constructeur, à l'exception de certains équipements spécifiques qui seront approvisionnés après concertation avec le fournisseur principal de régulation. Le matériel sera paramétré et mis en service par le constructeur ou l'intégrateur Certifié. Le matériel sera de marque REGIN ou équivalent.
Les automates de type XCA283DW-4 ou équivalent peuvent être utilisés comme une unité autonome ou bien intégrées dans un système avec d'autres produits.

Ces automates sont principalement prévus pour être utilisés dans des systèmes avec un nombre limité d'entrées/sorties.

Il s'agit d'automates librement programmables et compacts combinant performance et options de communication.

Ils comportent 3 ports de communication ainsi qu'un écran. Selon l'application, la communication peut s'effectuer via RS485, TCP/IP et M-bus.



Ils sont équipés d'un port Ethernet et disposent d'un serveur web intégré Controller Web. Le serveur web est basé sur une technologie standard avec HTML et JavaScript, ce qui permet de faciliter la mise en service et la gestion de l'installation.

Le serveur web permettra d'atteindre et d'agir sur le système depuis tout navigateur web via un téléphone, une tablette ou un PC en fournissant les données en temps réel.

7.3 Protocole de communication

Une grande majorité des équipements étant équipés de régulation communicante PLUG&PLAY tels que la CTA, ainsi que les extracteurs devront communiqués en ModBus avec les automates. La table d'échange de chaque équipement devra être fournie afin d'adapter une parfaite communication.
Les comptages et disjonctions TD du ***lot n'°5 électricité CFO CFA*** devront être repris en ModBus et seront liaisonnés sur la GTB.

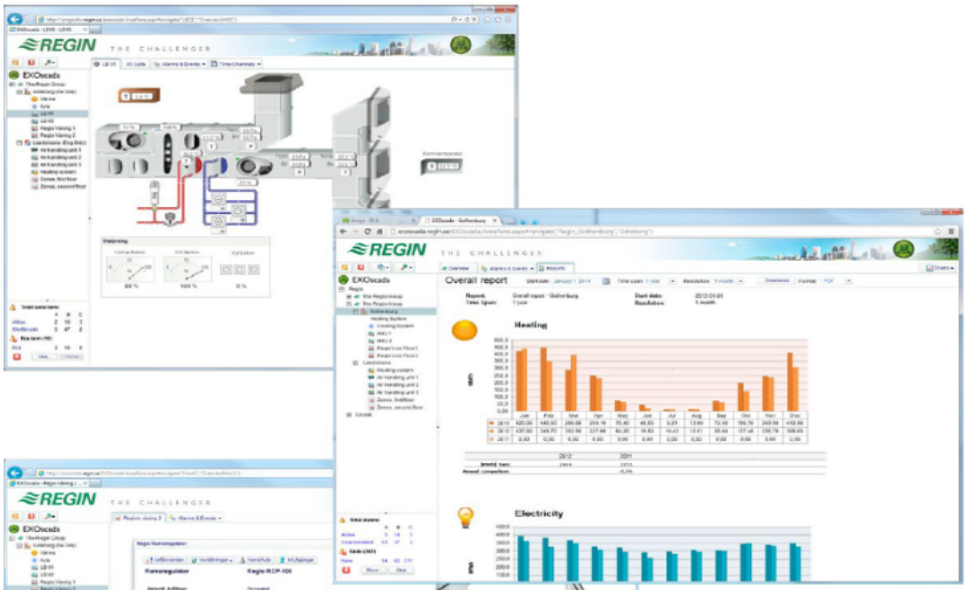
7.4 Supervision

La supervision se fera via le logiciel ARRIGO ou équivalent.
Il permettra à l'opérateur de surveiller et commander ses installations à partir d'une interface moderne et intuitive.

*Le système devra permettre de supporter la majorité des symboles, animés ou statiques, et offrir une multitude de possibilités pour configurer le design SCADA selon les besoins du projet.

*Il sera possible de tout monitorer en ligne. Des graphiques en temps réel seront proposés pour suivre les évolutions à court terme, et prévenir automatiquement par email des alarmes, en cas de problème.
*L'historique des valeurs peut être affiché sous forme de tableaux et de diagrammes graphiques permettant de comparer des périodes.
*Le système devra également communiquer avec des équipements d'autres marques via OPC grâce aux différents protocoles de communication.

Fonctions clés :
*Visualisation dynamique des installations et du processus
*Fenêtre d'alarme avec fonction de filtrage et lien direct vers le point concerné
*Fonction de programmation horaire
*Changement facile de la loi d'eau
*Fenêtre d'historique des données
*Grande bibliothèque de modèles
*Supporte des environnements serveurs de grande taille
*Graphiques vectoriels évolutifs
*Langage script disponible
*Générateur de rapports avancés intégré
*Visualisation graphique performante des données historiques et du journal en temps réel
*Information d'alarmes par email
*Haute sécurité dans tous les domaines : Encryptage SSL pour le login du site. Mots de passe sécurisés avec des niveaux de sécurité paramétrables. Historique de modifications complet avec login supplémentaire pour modifier des valeurs sur le site.



Exemple de logiciel support

8 DESCRIPTION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE

8.1 Alimentation générale eau froide

L'arrivée générale est localisée au sous-sol.

Le titulaire prévoira un nouveau départ Général en lieu et place de l'arrivée existant – Compris désinfection du réseau existant selon point de branchement.

Au sous-sol, le réseau sera en PVC pression ou tube acier.
L'alimentation en eau froide en sous-sol sera calorifugée par manchon isolant anti-condensation épaisseur 19mm.

L'arrivée générale comportera :
- Les vannes d'isolement amont et aval,
- Un filtre d'eau
- Un compteur d'eau froide M-bus, repris sur la GTB.
- Un Clapet anti-pollution

8.2 Traitement d'eau - Adoucisseur

Fourniture et pose d'un adoucisseur par permutation sodique, de marque BWT ou équivalent installé en chaufferie
Celui-ci permettra d'alimenter :
- Le remplissage du circuit de chauffage.
- L'armoire de climatisation ATA.
- Le module adiabatique.
- Les ballons ECS.

TH différencié selon équipements et prescription fabricant.

Fonctionnement :
*L'adoucisseur sera automatique. La régénération sera programmée au volume, Type fonctionnement au volume anticipé garantissant une eau toujours adoucie.
Le programmateur électronique décompte et calcule en permanence la consommation d'eau, effectue la moyenne des pointes de consommation pour chaque jour de la semaine, puis vérifie si la quantité d'eau adoucie en réserve correspond aux besoins de la journée suivante, sinon ils provoquent une régénération dont l'heure est laissée au choix de l'utilisateur.

Caractéristiques :
*Vannes d'isolement, avec vanne de bipasse générale et manchette témoin.
*Filtre auto nettoyant en laiton avec un tamis inox dont le seuil de filtration sera 50 microns.
*Mitigeur à haute précision avec vannes de réglage permettant d'ajuster les TH en sortie par mélange d'eau brute sur deux valeurs différentes.
*Clapets anti-retour et prises d'échantillons amont et aval après mélange.
*Bac à sel de grande capacité permettant une autonomie minimale de deux semaines - Le trop plein du bac sera raccordé sur l'attente EU du local. Le titulaire devra la fourniture de 4 sacs de sels à la livraison du bâtiment.
*Volume de résine de qualité alimentaire.
* corps polyester renforcé fibre de verre habillé d'une gaine façon inox
* bloc de commande hydraulique en noryl
* turbine communicante intégrée au bloc hydraulique
* coffret de commande IP54 permettant l'intégration des variations de consommation d'eau au jour le jour, la correction automatique des données en fonction des paramètres, l'affichage sur demande de ces paramètres, la sauvegarde des programmes par pile lithium, le report général des anomalies.

Accessoires :
*Décomptage sur l'eau douce,
*Plancher en fond de bac pour éviter la prise en masse du sel,
*Filtre à cartouche (20 microns)
*Siphon PVC raccordé à l'attente EU pour mise à l'égout avec rupture de charge réglementaire,
*Liaison adoucisseur / bac à sel.

8.3 Production ECS – ballon électrique instantané

La production d'eau chaude pour les éviers sera réalisée par des ballons électriques instantanés 15L – positionnés sous évier.
Les lavabos des sanitaires seront alimentés uniquement en eau froide.

Fourniture et pose de ballon de marque ATLANTIC type compact ou équivalent.
Comprenant :
- une résistance blindée avec résistance ohmique de protection
- un groupe de sécurité avec entonnoir à écoulement visible, y compris raccordement pour évacuation
- un thermostat de sécurité et de régulation,
- des tuyauteries de raccordement EF/EC et des vannes d'isolement,
- des consoles,
- un pot de dégazage avec purgeur automatique sur départ EC,
- un raccordement électrique avec combiné interrupteur (alimentation fournie par le Lot Electricité).
- un dispositif anti-légionelle
- 3 modes de fonctionnement : Fonctionnement automatique en heures creuses, marche forcée avec retour automatique et arrêt.

Localisation :
*Cuisine du RDC et R+2 + local ménage.

8.4 Distribution

8.4.1 Caractéristiques générales des réseaux intérieurs

Le titulaire devra prévoir une désinfection de tous les réseaux d'eau potable existant avant mise en service.

Type :
*La distribution intérieure jusqu'aux appareils sera réalisée en tube multicouche type Oventrop Copipe ou équivalent ou PVC Pression ou PER pour les cheminement en encastré, sous-sol et colonne technique.
*Lorsque ceux-ci seront apparents, ils seront en tube cuivre de type Sanco ou équivalent conforme à la norme NF 51.120, avec revêtement anti-condensation de type Armaflex ou équivalent de 19 mm. Les cheminements apparents seront à limiter, tous cheminements apparents devra être au préalable validé par la maitrise d'œuvre.

Mise en œuvre :
*Les tubes PER seront passés sous fourreaux. Un soin particulier dans la pose des fourreaux devra être apporté afin d'éviter tout écrasement.
*Les raccordements aux équipements se feront par platine et branchement direct par flexible avec vanne d'isolement. Aucune remontée en PER apparent ne sera tolérée.
*Tous les réseaux passant en faux plafond seront calorifugés par de l'Armaflex HP auto-adhésif anti-condensation ou équivalent et munis d'un étiquetage et d'une couleur correspondant à leur usage (eau chaude, eau froide, eau adoucie).
*Les canalisations devront être isolées des colliers, supports et autres fixations par l'interposition de garnitures phoniques DAMMGULAST (MUPRO) ou équivalent
*Chaque traversée de mur ou cloison sera équipée d'un fourreau phonique type GAINOJAC ou équivalent.
*Les scellements seront réalisés à partir de manchons CELOTAL (système POLJAC) ou équivalent.

Raccordement :
*Chaque raccordement partant de la distribution générale comportera une vanne d'arrêt à boisseau sphérique.
*Chaque dérivation sera équipée d'une vanne d'isolement et d'un robinet de vidange.
*Chaque appareil sanitaire ou piquage en attente comportera un robinet d'arrêt de diamètre identique à la tuyauterie d'alimentation.
*Inclus des anti-béliers oléopneumatiques, ainsi que des purgeurs d'air automatiques.
*Repérage des organes d'isolement par étiquettes.

8.4.2 Réseaux eau froide sanitaire

Selon prescriptions générales des réseaux, décrites ci-avant.
Selon plans :
Les réseaux d'eau froide adoucie alimenteront : Le remplissage de chaufferie, l'ATA, le module adiabatique et les BECS.

Les autres canalisations seront alimentées en eau froides brutes

8.4.2.1 Réseaux Cuivre

Canalisations cuivre diamètre 12/14 et diamètre 14/16.

8.4.2.2 Réseaux PER

Canalisations PER diamètres 12 à 16

8.4.2.1 Réseaux multicouche

Canalisations multicouches diamètres 12 à 16

8.4.2.2 Réseaux PVC Pression

Canalisation PVC Pression diamètres 12 à 16.

8.4.2.3 Autres types ou diamètres

8.4.3 Calorifuges EF

Tous les réseaux d'eau froide cheminant en sous-sol seront seront calorifugés par de l'Armaflex HP auto-adhésif anticondensation 19mm ou équivalent.

Réseau calorifugé Classe 3.
Les canalisations devront être isolées des colliers et supports par l'interposition de garnitures phoniques DAMMGULAST (MUPRO) ou équivalent.

8.4.4 Réseaux eau chaude sanitaire

Selon prescriptions générales des réseaux, décrites ci-avant.
Chaque puisage devra permettre l'arrivée de l'eau chaude dans un temps réduit. Les longueurs de bras morts devront être réduites au minimum.

8.4.4.1 Cuivre 12/14

8.4.4.2 Cuivre 14/16

8.4.4.3 Autres types ou diamètres

8.4.5 Calorifuges ECS

Tous les réseaux d'eau chaude sanitaire passant en faux plafond et en gaine technique seront calorifugés par de l'Armaflex HP auto-adhésif anti condensation ou équivalent.
Réseau calorifugé Classe 4.
Les canalisations devront être isolées des colliers et supports par l'interposition de garnitures phoniques DAMMGULAST (MUPRO) ou équivalent.

8.5 Réseaux d'évacuation EU /EV / DEP intérieurs

8.5.1 Réseaux

Fourniture et pose des réseaux d'évacuation eaux usées, eaux vannes des appareils sanitaires et eaux pluviales intérieures.

Caractéristiques :
*De type séparatif
*En PVC
*Les réseaux intérieurs seront traités acoustiquement et thermiquement par la mise en place d'une isolation par bande Armaflex ou équivalent.
*Des bouchons de dégorgement seront prévus en bout de collecteurs et aux changements de direction.

Limites de prestations :
* Les réseaux enterrés sont au ***Lot n°1 Maçonnerie.***
* Les réseaux intérieurs et en sous-sol seront réalisés par le présent lot

* Les réseaux EP intérieurs seront réalisés par le présent lot – suivant diamètre à calculer et transmettre par le couvreur.
*Compris réseau eau usée des condensats pour les équipements climatiques – à charge du présent lot

8.5.1.1 Réseaux eaux usées

8.5.1.2 Réseaux eaux vannes

8.5.1.3 Réseaux eaux de pluie

8.5.2 Ventilation primaire

Les ventilations primaires seront en PVC et elles déboucheront en faux plafond par clapet nicol ou équivalent suivant les locaux.

8.5.3 Station de relevage

Fourniture et pose d'une station type pompe vide cave, située en caniveau dans la sous-station en cave.
Caniveau et réservation en sous-sol à charge du gros œuvre.

Type pompe Nova de chez Jetly ou équivalent.

Cette station de relevage sera destinée à :
- Récupérer les condensations issues des équipements en sous-station – y compris siphons
- Permettre la vidange de l'installation de chauffage, dans le cadre des opérations d'entretien maintenance futures.

Caractéristiques de l'équipement :
- Pieds d'ancrage pour fixation au sol.
- Système de relevage à refoulement vertical
- protection thermo-ampèremétrique des sorties des câbles pompes et flotteurs
- Pompe inox aiSI 316 avec flotteur intégré – détection électronique de déclenchement / arrêt de la pompe automatique.
- Monophasé
- Hauteur de relevage > 10m

8.5.4 Siphon de sol

Fourniture et pose des siphons de sol.
Type PRESTO ou équivalent.

*Grille inox 105x105 mm
*D50
*Débit 48 l/min
*A sortie horizontale ou verticale selon configuration



Localisation :
- Local CTA
- Local sous-station

8.6 Appareils sanitaires

L'ensemble des appareils seront robustes et faciles d'entretien.
Le matériel dont les marques et types ont été choisis par le Maître d'Œuvre devra être respecté pour l'offre de base.

Les équipements seront suspendus pour faciliter l'entretien des sols.
Il est prévu des galeries et gaines techniques dédiées pour les équipements techniques associés aux WC afin qu'ils ne soient pas accessibles aux usagers.

8.6.1 Lavabo PMR

Fourniture et mise en œuvre d'un lave-main de marque GEBERIT type Publica Jerico lave-main ref 500.939.00.1 ou équivalent.
- Le dessus du lavabo sera adapté pour accès PMR.

- les commandes devront être aisément accessibles et facilement préhensibles,
- Dimension 650x177 mm trous de robinetterie au centre.



*Jonction étanche avec la faïence murale par bande mastic.
*Coloris blanc
*Comprise alimentation et évacuation
*Bonde acier inox, vidange, chaînette
*Bouchon et siphon haute garde d'eau en laiton chromé.

Localisation :
- WC PMR

8.6.2 Lave main sanitaires

Fourniture et pose d'un lave mains de marque GEBERIT, type Asymétrique S8440000000 ou équivalent.
- Dimension 400x230 mm



*Jonction étanche avec la faïence murale par bande mastic.
*Coloris blanc brillant, en céramique.
*Comprise alimentation et évacuation
*Bonde acier inox, vidange, chaînette
*Bouchon et siphon haute garde d'eau en laiton chromé

Localisation :
WC adultes individuels

8.6.3 Évier simple bac

Évier simple bac à encastrer, type Architectura 45 de chez Villeroy & Boch ou équivalent. (Numéro de modèle: 334001)



-Inclus Vidage manuel, en Céramique, 1200 x 510 mm, Blanc Ceramic Plus
- Dimensions : 510 x 1200 x 220 mm (L x l x H)
- Profondeur interne: 200

* Cadre bois inclus
*Jonction étanche par bande mastic.
* Comprise alimentation et évacuation
* Bonde à grille inox, vidange, chaînette et bouchon PVC, siphon haute garde d'eau inox, chaînette et bouchon PV

Localisation :
*chacun des 3 cuisines.

8.6.4 Vidoir

Fourniture et mise en œuvre de vidoir de marque Allia type Publica ou équivalent en porcelaine vitrifiée.
- Dimensions : 0,45m x 0,35m



* Fixation au mur par vis appropriées
* Jonction étanche par bande mastic.
* Grille mobile en inox avec tampon amortisseurs et vis de fixation
* Coloris blanc
* Compris alimentation et évacuation
* Bonde acier inox, vidange, chaînette et bouchon PVC, Siphon polypropylène.

Localisation :
Local ménage

8.6.5 WC au sol

Pack WC au sol avec réservoir attenant Geberit Renova ou équivalent sortie multidirectionnelle, semi-caréné, Rimfree, avec abattant WC



Comprenant :
- un robinet d'arrêt,
- des fixations et des renforts,
- un joint silicone,

Caractéristiques :
• Au sol
• Rinçage double touche
• Cuvette de WC sans bride avec technique de rinçage Rimfree
• Réservoir réversible
• Type 1, volume total 6 l, selon EN 997
• Sortie multidirectionnelle
• Alimentation latérale

Caractéristiques techniques :
- Volume de chasse, réglage d'usine 6 / 3 l
- Grand volume de chasse, plage de réglage 6 l
- Petit volume de chasse, plage de réglage 3 l
- Matériau Céramique sanitaire

Localisation :
*Ensemble des sanitaires

8.6.6 Robinetterie

8.6.6.1 Robinet poussoir



* Robinet simple à bouton poussoir temporisé – Gamme Delabie ou Presto ou équivalent
Montage sur lave main
Corps en laiton massif chromé avec fixation renforcée
Aérateur anti-tartre, filtre et clapet anti-retour intégrés
Régulateur de débit 5,0 l/min
3 débits ajustables : court - moyen - long (paramétrage d'usine : court)
Approximativement : 7, 15, 30 sec. (selon la pression)
Compris rosace pour réseau encastrés et raccordement.
Esthétique à valider avec l'ACMH.

Pour l'ensemble des lavabos et lave-mains.

8.6.6.2 Mitigeur évier

* Mitigeur EC/EF type EUROSTYLE COSMOPOLITAN Taille L 23 043 003 de Marque GROHE monotrou à bec orientable REF ou équivalent



Description du produit :
• Colour: Chromé
• Monotrou sur plage
• Levier de commande métallique - Fixation de poignée invisible
• Cartouche en céramique 35 mm
• Limiteur de débit ajustable
• Conduit d'eau interne sans plomb ni nickel
• Mousseur
• Bec tube pivotant
• Avec butée économique 1/2 débit
• Tirette et garniture de vidage 1-1/4"
• Flexibles de raccordement souples

Localisation :
Évier cuisine

8.6.6.1 Mélangeur vidoir

Mélangeur EC/EF Référence 70842, de marque PRESTO ou équivalent

Mélangeur mural avec bec par-dessous. Bec orientable
Saillie 200 mm, hauteur sous corps 182 mm, diamètre 22 mm.
Tête céramique 1/4 de tour avec débit de 81L/min à 3 bar.
Brise-jet anti-tartre interchangeable
Raccords excentrés M1/2'' M3/4'' fournis avec rosaces.
Corps et bec en laiton chromé.
Livré avec clapets anti-retour NF et 2 filtres.



Localisation :
Vidoir

8.6.6.2 Point de puisage

Fourniture et pose de point de puisage
*Les points d'eau extérieurs seront équipés d'une vanne de coupure intérieure ainsi que d'un purgeur pour coupure hors ouverture et période de gel.

Localisation :
*Courette extérieure
*Local sous-station.

8.7 Accessoires sanitaires

8.7.1 Barre de relevage PMR

Fourniture et pose d'une barre de maintien coudée 135° Type Delabie 35082S ou équivalent.
La barre sera fixée solidement en applique sur paroi pleine ou renforcée, à une hauteur défini, et devra supporter une charge minimale de 120 kg sans déformation.
Les fixations seront inoxydables et les extrémités obturées pour éviter toute blessure ou accumulation d'humidité.

*Tubes D32
*Inox 304 poli satiné
*3 points de fixation
*400x400mm

Localisation :
*Sanitaires PMR



9 ESSAIS CONTROLE SUIVANT DOCUMENTS AQC

9.1 Essais et mise en service CVC

9.1.1 Généralités

Les essais définis au présent chapitre seront effectués en vue de la réception.
Les essais de fonctionnement seront réalisés suivant les attestations d'essais de l'AQC (Agence Qualité Construction).

Ils seront effectués à la diligence et avec les appareils de mesure du titulaire, en présence des représentants du Maître d'Ouvrage.

Les résultats seront consignés sur un procès-verbal de réception auquel seront joints les enregistrements et procès-verbaux du matériel et les observations concernant le respect des spécifications du présent devis et des règles appliquées aux installations du type considéré. Ces résultats seront transmis au bureau d'étude et en deux exemplaires au bureau de contrôle.

La réception sera prononcée :
- si les essais des puissances sont satisfaisants,
- si toutes les observations et réserves éventuelles faites au cours de la réception ont été prises en compte par le titulaire et ont donné lieu aux mises au point nécessaires dans les délais prescrits,
- si l'installation a fonctionné normalement conformément au programme et sans donner lieu à incidents graves.

9.1.2 Essais d'étanchéité

9.1.2.1 Étanchéité à froid

Les tuyauteries seront essayées et examinées ensembles ou par sections au moment du montage avant calorifugeage, en présence d'un représentant du Bureau Technique qui dressera procès-verbal.
L'essai d'ensemble sera effectué après calorifugeage, les joints manchonnés ou vissés et les brides restant à découvert.
Les essais à froid seront effectués en obturant tous les orifices des circuits et en y maintenant une pression hydraulique de 10 kg/cm2 dans tous les circuits eau froide et eau chaude 90°C.
La pression lue sur deux manomètres placés à deux endroits différents de chaque circuit ne doit pas varier pendant 48 heures.

Localisation :
Tous les circuits hydrauliques

9.1.2.2 Étanchéité à chaud

Les essais à chaud seront réputés concluants si aucune fuite n'est décelée sur les circuits au bout d'1 mois de fonctionnement.

9.1.3 Essais de circulation et de mise en température

La circulation des fluides sera attestée par :
- la lecture des thermomètres placés sur les réseaux,
- la lecture des manomètres à l'aspiration et au refoulement,
- le contrôle au toucher et au thermomètre de contact des temps d'échauffement ou de refroidissement des corps de chauffe et la régularité des températures de retour,
- le contrôle au thermomètre de l'homogénéité de la température de l'air après passage sur les batteries.

On vérifiera en outre :
- Que la circulation de l'eau ne donne lieu à aucun coup de bélier ou turbulences excessives,
- que les dilatations s'opèrent sans créer ni flèches, ni déplacements des appareils, ni efforts anormaux.

9.1.4 Essais d'automaticité

Ces essais auront pour but de vérifier que l'installation d'automaticité satisfait aux conditions de fonctionnement prévues.

En particulier des vérifications seront effectuées sur les variations de températures à l'intérieur des locaux, en fonction de la température extérieure.

Les appareils seront étalonnés une fois par semaine.

Ils seront placés dans les zones de travail à 1,50 m du sol, loin des parois froides et chaudes susceptibles de les perturber par suite du rayonnement et à l'abri du rayonnement solaire direct.

Chaque mesure devra porter sur deux (2) semaines au moins.

Des essais porteront également sur le bon fonctionnement des divers asservissements électriques.

9.1.5 Essais de puissance

Les essais consisteront à comparer les grandeurs caractéristiques, température et hygrométrie extérieures et dans les locaux.
Ils ne pourront être faits que si les conditions climatiques le permettent.
La comparaison des enregistrements nécessaires aux essais d'automaticité permettra d'établir un premier résultat par extrapolation.

Les essais réels seront effectués dans les conditions suivantes :
Températures extérieures inférieures à 0°C pendant 3 jours consécutifs.
Chauffage continu et fenêtres fermées l'installation ayant fonctionné normalement durant les journées précédentes.
Les locaux seront clos et meublés.
Dans le cas où les essais auraient lieu avant l'occupation des locaux, les températures intérieures garanties seront diminuées de 2°C.
La moyenne de température retenue sera la moyenne arithmétique des différentes températures relevées.
Toutefois, dans les locaux ou la température serait supérieure à la température contractuelle, seule cette dernière interviendra dans la détermination de la température moyenne intérieure.

9.1.6 Essais de ventilation

* On vérifiera en outre :
  - la vitesse des ventilateurs,
  - les débits par mesure de vitesse d'air en points convenablement choisis,
  - la pression à l'aspiration et au refoulement,
  - les vitesses en différents points des circuits,
  - la diffusion de l'air aux bouches au moyen de bombes fumigènes.

Un rapport détaillé des débits et pression mesurés à l'ensemble des points de soufflage / reprise sera demandé au titulaire avant réception de l'installation de ventilation.

* On s'assurera que les gaines ne vibrent pas, que les circulations ne donnent pas lieu à des bruits excessifs, que le sens de circulation de l'air entre les différents locaux est conforme aux spécifications.

9.1.7 Valeur des essais

Les essais réels seront pris en compte pour la réception.

9.1.8 Essais acoustiques

Les essais seront effectués dans des conditions d'exploitation normales afin de vérifier que le niveau sonore des appareils reste inférieur aux valeurs règlementaires, notamment pour les émergences en toiture vis-à-vis des voisinages.

9.1.9 Contrôles divers

Outre les essais mentionnés ci-dessus, seront effectués divers contrôles intéressant le confort ou la sécurité des usagers, courants d'air, répartition des températures, stratification thermique, états de pressions relatifs des locaux, etc...

9.1.10 Réception

La réception sera prononcée en conformité avec les documents d'ordre général du dossier de consultation et après qu'auront été effectués tous les essais.
Il sera en outre vérifié que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont bien conformes aux documents de consultation et aux ordres de service établis ultérieurement.
Le procès-verbal relatant les essais et vérifications sus désignés constituera la réception s'il ne présente pas de réserves.

9.2 Essais et mise en service de plomberie

9.2.1 Généralités

* Les essais définis au présent chapitre seront effectués en vue de la réception.
* Ils seront effectués à la diligence et avec les appareils de mesure du titulaire, en présence des représentants du Maître de l'Ouvrage.
Les résultats seront consignés sur un procès-verbal de réception auquel seront joints les enregistrements et procès-verbaux du matériel et les observations concernant le respect des spécifications du présent marché et des règles appliquées aux installations du type considéré.
Le titulaire procède lui-même ou fait procéder par un laboratoire agréé à tous les essais qui seront jugés utiles par le Maître d'Oeuvre ou par le Maître d'Ouvrage.
* Les essais ne doivent pas entraîner de perturbations dans le calendrier des travaux.
* En fin de travaux, il est procédé :
- aux vérifications de conformité des matériels et installations vis à vis du descriptif,
- aux essais permettant de juger si les performances demandées sont respectées.
- les essais sont effectués selon les normes UTE et les prescriptions ci-après :
- à l'examen de conformité et essais de fonctionnement élémentaire : les caractéristiques de l'appareillage et des canalisations installées sont relevées et leur conformité avec le projet, les normes et règlements en vigueur est vérifiée,
- les installations sont essayées et les résultats sont consignés dans les fiches d'essais,
- l'ensemble des essais est consigné conformément aux documents AQC,
- les plans des installations conformes à l'exécution,
- les schémas des différents circuits permettant de comprendre leur fonctionnement et de les dépanner,
- éventuellement, des schémas de chacune des différentes parties de l'installation qui présentent des particularités marquées.
* En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, le titulaire doit fournir les plans corrigés et approuvés en nombre d'exemplaires nécessaires pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.
* Il sera procédé aux contrôles de matériaux et appareils de l'installation, tant en usine qu'en chantier, et ceci avant et après la mise en œuvre.
* Un échantillon de chaque matériau ou appareil devra être fourni, avant tout commencement des travaux, pour approbation par les Maîtres d'Oeuvre, et conservé par eux, pour permettre le contrôle de l'installation exécutée avec des matériaux ou des appareils conformes aux échantillons remis.

9.2.2 Essais de circulation et de mise en température

* La circulation des fluides sera attestée par :
- la lecture des thermomètres placés sur les réseaux,
- la lecture des manomètres,
- le contrôle des températures des réseaux.
* On vérifiera en outre :
- que la circulation de l'eau ne donne lieu à aucun coup de bélier ou turbulences excessives,
- que les débits, les vitesses de circulation et de bouclage soient respectées,
- que les dilatations s'opèrent sans créer ni flèches, ni déplacements des appareils, ni efforts anormaux.
* Des essais porteront également sur le bon fonctionnement des divers asservissements électriques.

9.2.3 Essais de fonctionnement

* Toutes les installations étant terminées, il sera vérifié que l'installation répond en tout point au CCTP.
* Les essais consisteront à vérifier les grandeurs caractéristiques de l'eau (pression, température, débit…).
* La pression du réseau d'EF sera enregistrée sur une durée de 24 heures lorsque le bâtiment sera en fonctionnement.
* Vérification de débit d'eau froide de l'appareil le plus défavorisé en période de pointe et en heure creuse. Le robinet débitant seul puis avec d'autres appareils dans les conditions de simultanéité retenues dans les calculs.

* Vérification du débit d'eau chaude sanitaire de l'appareil le plus défavorisé, dans les conditions similaires à ci avant.
* Tous ces essais sont à la charge du titulaire qui mettra à disposition le matériel de mesure et le personnel qualifié pendant toute la durée des épreuves. Le Maître d'Ouvrage et les Concepteurs seront informés du déroulement des essais avec un délai minimum de 8 jours.

9.2.4 Essais acoustiques

* Les essais seront effectués dans des conditions d'exploitation normales afin de vérifier que le niveau sonore aux appareils reste inférieur aux valeurs indiquées dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières,
* Les mesures de contrôle seront effectuées conformément aux prescriptions de la norme NF S 31.010. Ils seront effectués bâtiment entièrement terminé, clos et aménagé, toutes les installations terminées et en fonctionnement normal.

9.2.5 Contrôle divers

* Outre les essais mentionnés ci-dessus, seront effectués divers contrôles intéressant le confort ou la sécurité des usagers, états de pressions de l'eau, température de l'eau et débit.

9.2.6 Essais d'étanchéité

* Distribution d'eau froide et chaude par mise en charge sous pression de 5 bars supérieure à la pression de service, sans toutefois dépasser la pression d'épreuve de chaque matériau.
* Réseau d'évacuation des eaux par l'établissement d'un régime d'écoulement avec l'ensemble des appareils en service.

9.2.7 Autocontrôle

* Le titulaire devra respecter les dispositions relatives à leur organisation en vue de l'autocontrôle de leurs prestations et de la fourniture des fiches d'autocontrôle en respect de l'article 1792.1 du code civil.

9.2.8 Réception

* La réception sera prononcée en conformité avec les documents d'ordre général du dossier de consultation et après qu'auront été effectués tous les essais.
* Il sera en outre vérifié que l'installation est bien complète et que tous les éléments sont bien conformes aux documents de consultation et aux ordres de service établis ultérieurement.
* Une période 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'oeuvre et d'entretien sont à la charge du titulaire, à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'électricité et de l'eau.
* Le Maître d'Ouvrage entre en possession des ouvrages dès notification favorable du procès-verbal de réception.
* La réception ne pourra être prononcée des les conditions du Cahier des Clauses Administratives Particulières que lorsque les défectuosités éventuellement relevées lors des essais auront fait l'objet des remplacements, modifications, réparations et réglages nécessaires par les soins du titulaire, les nouveaux essais étant satisfaisants.
* Pour la réception, le titulaire, qui est tenu d'être représenté, devra fournir un dossier complet de ses travaux nombre d'exemplaires suffisants comprenant :
- l'ensemble des plans et schémas mis à jour (PEO),
- les procès-verbaux éventuels de laboratoire agréés pour les matériaux nécessitant un critère particulier de comportement au feu,
- l'attestation du titulaire de conformité aux normes et règlements en vigueur des installations réalisées,
- le rapport de visite de l'organisme chargé du contrôle des travaux,
- les procès-verbaux d'essais établis selon les documents techniques du AQC,
- les certificats de garantie des matériels installés,
- le cahier des consignes de conduite et de sécurité et la notice technique d'entretien des installations,
- la liste du matériel installé et les coordonnées des représentants ou fournisseurs locaux assurant la maintenance du matériel.

… FIN DU DOCUMENT …