

IUT NFC

ECOCAMPUS Réhabilitation du bloc B du bâtiment F

19 Avenue du Maréchal Juin 90000 BELFORT

Maître d'Ouvrage

**UNIVERSITÉ
MARIE & LOUIS
PASTEUR**

1 rue Claude goudimel
25000 BESANCON
Tel. 03 81 66 66 66

Maître d'Œuvre

drlw

32 rue Victor Schoelcher BP 2137
68060 MULHOUSE CEDEX
Tel. 03 89 60 01 01 - Fax 03 89 60 01 02
drw@drw-archi.com

Bureau d'étude Structure



6 rue Armand Bloch
25200 MONTBELIARD
Tél. 03 81 98 31 83
Matthieu.Collin@sa-cetec.fr

Bureau d'étude Fluides



11 rue du lieutenant Bidaux
90700 CHATENOIS LES FORGES
Tél. 03 84 29 71 71
contact@enebat.com

Bureau de contrôle

**ALPES
CONTRÔLES**

2 rue Jean Michel Haussman
68000 COLMAR
Tel. 03 67 30 06 21
scusenier@alpes-contrôles.fr

Coordinateur SPS

**ALPES
CONTRÔLES**

17E rue Alain Savary
25000 BESANCON

Acousticien



dB.SILENCE
Avec vous, du bruit au silence

19 rue Jacobi Netter
67200 STRASBOURG
Tel. 03 88 78 95 00
boyer.sophie@dbsilence.fr

Bureau d'étude SSI



1 av de la Gare TGV
90400 MEROUX MOVAL
Tél. 06 80 66 32 41
contact@jhrconseil.fr

C.C.T.P.

Cahier des Clauses Techniques Particulières

LOT 15 CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE

en date du 16/06/2025
version 02
affaire n° 2465

Sommaire

CHAPITRE 0. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES	3
0.1. Présentation de l'opération.....	3
0.2. Objet du présent document.....	3
0.3. Caractère des obligations de l'entreprise	3
0.4. Règles d'exécution et documents de référence	4
0.5. Prescriptions d'exécution des travaux.....	4
0.6. Etudes d'exécutions	5
0.7. Dossier de récolement des ouvrages exécutés « D.O.E. ».....	6
0.8. Qualité des fournitures	6
0.9. Essais	7
0.10. Réception des installations.....	7
0.11. Base de calcul	8
0.12. Limite des prestations	9
CHAPITRE 1. CONSIGNATION ET DEPOSE	11
1.1. Chauffage.....	11
1.2. Ventilation.....	11
CHAPITRE 2. CHAUFFAGE	13
2.1. Sous station	13
2.1.1 Echangeur à plaques.....	13
2.1.2 Tuyauterie	13
2.1.3 Calorifuge – Classe 4 minimum	14
2.1.4 Circulateur.....	14
2.1.5 Robinetterie	15
2.1.6 Régulation - Electricité.....	17
2.2. Distribution	17
2.2.1 Tuyauterie	17
2.2.2 Calorifuge – Classe 4	18
2.2.3 Robinetterie	18
2.3. Emission.....	19
2.3.1 Radiateur	19
2.3.2 Batteries CTA.....	19
CHAPITRE 3. VENTILATION.....	20
3.1. Amphithéâtre 1 / 2.....	20
3.1.1 Centrale de traitement d'air double flux.....	20
3.1.2 Réseaux	21
3.1.3 Terminaux	22

3.2.	Ventilation simple flux.....	23
3.2.1	Ventilateur en ligne	23
3.2.2	Réseaux	23
CHAPITRE 4.	PLOMBERIE - ASSAINISSEMENT.....	25
4.1.	Eau froide.....	25
4.1.1	Tuyauterie	25
4.1.2	Calorifuge.....	26
4.1.3	Robinetterie	26
4.2.	Appareils sanitaires	26
4.3.	Assainissement.....	26
4.3.1	Réseaux d'évacuation EP	26
CHAPITRE 5.	DIVERS	28
5.1.	Mise en service – Essais.....	28
5.2.	Electricité	28
5.3.	Signalétique - Etiquetage	28
5.4.	Formation du service de maintenance et utilisateurs.....	28
5.5.	Plans PAC / DOE / DIUO	28
CHAPITRE 6.	GESTION TECHNIQUE BATIMENT	29
6.1.	Imagerie – Programmation.....	29
6.1.1	Pilotage / Surveillance.....	30
6.1.2	Comptage	30
6.1.3	Maintenance	31
6.2.	Armoire – Automate – Câblage	31

CHAPITRE 0. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

0.1. Présentation de l'opération

Le présent document a pour objet de définir les modalités de réalisation des travaux de chauffage, de ventilation, de plomberie et de sanitaire, à réaliser, dans le cadre du projet de réhabilitation du bâtiment F – Bloc B situé à l'ECO CAMPUS de l'IUT de BELFORT (90000).

Le bâtiment F est composé de trois blocs :

- Bloc A : Administration de l'IUT et bureaux de recherche – R+1
- Bloc B : Amphithéâtre – RDC
- Bloc C : Département carrières sociales – R+1

Seul le bloc B est concerné par les travaux.

Les travaux du présent lot consistent :

- Distribution d'un réseau eau chaude depuis la sous-station du bloc C;
- Installation des deux centrales de traitement d'air ;
- Déploiement d'un réseau double flux ;
- Distribution EF ;
- Mise en place d'appareils sanitaires.

0.2. Objet du présent document

Le CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES a pour objet :

- D'une part : de faire connaître les directives générales qui guideront la réalisation du projet,
- D'autre part : de décrire les travaux du présent lot et de fournir à l'entrepreneur les renseignements généraux lui permettant de calculer les prix de son offre en tenant compte de toutes les fournitures, de la main d'œuvre et des dépenses annexes nécessaires pour livrer un travail complet, conforme aux Règles de l'Art. Parmi les renseignements donnés, seuls ceux relatifs au but à atteindre sont à retenir d'une manière absolue.

0.3. Caractère des obligations de l'entreprise

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des cahiers des charges définissant les travaux des autres corps d'état.

Les dispositions du présent document, n'ont pas de caractère limitatif. Le Bureau d'Etude s'est efforcé de renseigner, les entreprises, sur la nature des ouvrages à exécuter, toutefois le présent document ne soustrait en rien l'entreprise, au respect strict, des règles de l'art, des avis techniques, des préconisations des fabricants et de la réglementation applicable à la signature des marchés.

Les plans et les DPGF, ne sont fournis aux entreprises, qu'à titre informatif, afin de les renseigner sur l'importance et l'étendue des travaux faisant objet du présent document.

Les prescriptions faisant l'objet des documents de la consultation feront l'objet d'une étude complémentaire et d'un contrôle engageant la responsabilité de l'entreprise dont l'offre sera réputée globale et forfaitaire. L'entrepreneur devra vérifier, sous sa propre responsabilité, les indications du présent CCTP et les compléter afin de prévoir dans sa proposition, l'ensemble des prestations nécessaire au parfait achèvement des ouvrages de son lot.

La proposition de base de l'entreprise sera en tout point conforme au présent cahier des charges. Le DPGF sera complété par l'ensemble des prix unitaires, les quantités indicatives seront éventuellement modifiées ou complétées après l'étude propre à l'entreprise, sans indications particulières le DQE sera considéré comme validé.

Les variantes éventuelles demandées dans le cadre de l'appel d'offre seront obligatoirement renseignées sous peine de refus de l'offre proposée.

L'entrepreneur devra, avant toute commande de matériaux et matériel, vérifier l'adéquation des matériels préconisés avec leur utilisation positionnée (encombrements, caractéristiques techniques, tenue au feu) et les tracés définitifs des installations (hauteurs manométriques, pressions disponibles, caractéristiques acoustiques).

Tous les percements et réservations, inhérente aux installations du présent lot, seront à la charge de ce dernier.

L'entreprise fournira des plans de réservations, le cas échéant, les percements seront réalisés par carottage.

Le rebouchage des réservations et des percements est à la charge du présent lot.

Les calculs réglementaires, ont été menés, à partir des caractéristiques techniques (puissances, rendements) des matériels préconisés ; l'entrepreneur désirant modifier un matériel, devra en faire la demande au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre, et fournira l'ensemble des notices techniques et notes de calculs correspondantes. Il lui appartiendra de fournir le calcul réglementaire modifié dont les résultats ne pourront en aucun cas être en aggravation de ceux issus du document de base.

Il sera possible à l'entreprise de proposer des variantes au projet. Ces variantes feront l'objet, avant validation, d'une présentation de plus ou moins-value qui sera intégrée au décompte général définitif.

Toute incidence occasionnée, sur les prestations d'autres corps d'état, par une variante proposée, devra être prise en compte par l'entrepreneur et ne pourra faire l'objet d'une quelconque plus-value.

0.4. Règles d'exécution et documents de référence

Les prescriptions de mise en œuvre, dimensionnements et qualités des matériaux et matériels relatifs au présent lot devront, dans tous les cas, être conformes : aux textes législatifs et administratifs applicables en la circonstance, textes européens, nationaux (départementaux et municipaux le cas échéant). Les travaux du présent lot seront réalisés en conformité aux règlements de la construction, aux normes, à la réglementation de sécurité incendie applicable au classement de l'établissement, aux arrêtés et aux règles de calculs des D.T.U et additifs, règles professionnelles, en vigueur à la date de l'établissement du présent cahier.

Les travaux répondront également aux prescriptions du CCAG (dans le cas d'un marché public) et CCAP joints, le cas échéant, au présent document de marché.

0.5. Prescriptions d'exécution des travaux

Il prendra toutes les dispositions utiles pour assurer l'isolation phonique et anti-vibratile de ces installations, en adéquation avec la structure du bâtiment et les supports et appuis disponibles.

Les moteurs électriques seront conformes aux mesures de l'UTE. Ils seront prévus pour un fonctionnement continu dans une ambiance à 45°C.

Les traversées des murs, planchers et cloisons par les canalisations se fera sous fourreaux en matériaux résiliant, afin de limiter les transmissions phoniques ou solidiennes. Le jeu entre le tube et le fourreau sera le plus réduit possible. Au cas où un jeu sensible subsisterait, un bourrage en matériau résilient sera mis en œuvre.

Dans les ouvrages en béton armés, toutes réservations, trémies, passages et trous divers, d'une section inférieure à 100mm, seront réalisés par le titulaire du lot gros œuvre. Le présent lot remettra à l'entrepreneur de gros œuvre les plans des trous et percements à réserver dans les planchers et ossatures porteuses de la construction si ceux-ci font partie du présent marché. Toute entreprise défaillante quant à la remise de ces documents fera exécuter par le titulaire du lot gros œuvre, tous les percements dont il a besoin, compris tous les frais annexes, à ses frais exclusifs.

Par contre, les percements et scellements effectués dans les parties porteuses existantes, dans les cloisons ou dans les parties non porteuses de la construction seront exécutés par l'entrepreneur chargé du corps d'état intéressé, sauf mention contraire dans les limites de prestation de chaque lot.

Le présent lot assurera le rétablissement coupe-feu, des parois traversées.

Le titulaire du présent lot s'engage à travailler en bonne intelligence et étroite collaboration avec les titulaires des autres lots afin que la coordination de l'ensemble des travaux se fasse dans les meilleures conditions.

Il devra faire en sorte que tous les documents nécessaires à la réalisation des ouvrages lui parviennent en temps utile, qu'il s'agisse de ses propres ouvrages ou des sujétions apportées par d'autres corps d'état.

L'établissement des CONSUEL, incombe au présent lot, pour les installations électriques qu'il aura réalisé.

0.6. Etudes d'exécutions

Les éléments ci-après décrivent la répartition de réalisation des pièces entre Maîtrise d'œuvre et Entreprise, conformément au document « Décomposition des tâches de Maîtrise d'œuvre » établi conjointement par SYNTEC-INGENIERIE, CICF, UNTEC et UNAPOC.

Plans PRO/DCE (1/100^{ème})

- Schéma général et bilan de puissance
- Tracés unifilaires des principaux réseaux et gaines
- Implantation des terminaux

Plan d'exécution des ouvrages (1/50^{ème})

- Vues en plan établies sur fond de plans architecturaux
 - Tracé des réseaux et gaines (bifilaires), indication des diamètres, débits, sections et niveaux principaux
 - Positionnement des principaux accessoires (robinetterie, dispositifs de réglage, clapets, pièges à sons, etc ...)
 - Coupes et détails nécessaires

Plans d'atelier et de chantier (1/50^{ème})

- Vues en plan établies sur fond de plans architecturaux
 - Tronçonnage, pièces de transformation, assemblages, détails de raccordement des appareils, suspensions, accrochages, dispositifs de dilatation, calfeutrement, isolations
- Schémas d'armoires électriques spécifiques, schémas de régulation et d'équilibrage

Dans le cadre du présent projet les études d'atelier et de chantier sont à la charge de **l'entreprise**.

Analyse et synthèse avec les autres corps de métier :

Des réunions spécifiques appelé « cellule de synthèse » seront organisés, toutes les entreprises devront y participer.

Le maître d'œuvre participe aux travaux de la cellule de synthèse. L'examen de conformité du projet par le Maître d'œuvre concerne la détection des anomalies normalement décelables par un homme de l'art : il ne comprend ni le contrôle ni la vérification intégrale des documents établis par les entreprises.

L'entreprise devra prévoir dans son offre la mise à jour des plans PAC suite à la synthèse et aux mises à jour éventuelles du projet.

0.7. Dossier de récolement des ouvrages exécutés « D.O.E. »

L'entrepreneur remet au Maître d'Œuvre, en phase de réception des travaux, le dossier complet de récolement de ses travaux, selon les modalités définies au CCAP, avec un minimum de 3 exemplaires numériques - clé USB.

Faute de n'avoir remis ces documents, aucun décompte définitif ne pourra être pris en compte.

Le dossier de récolement doit permettre de conserver la mémoire de l'exécution et constitue une source d'informations pour tous ceux qui auront à gérer l'exploitation et l'entretien. Il comprendra toutes les informations utiles et nécessaires aux repérages des travaux effectués, à leur nature finale, aux produits et composants utilisés, etc....

Liste de documents généralement demandés : (liste non exhaustive)

- L'ensemble des plans et schémas d'exécution conformes aux ouvrages exécutés (sous format papier et informatique – les plans seront sous format DWG ou DXF après accords du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre),
- Les schémas et notices de fonctionnement, de réglage et d'entretien des éléments d'équipements mis en œuvre (sous format papier et informatique – les schémas sous format DWG ou DXF après accords du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre),
- Les notices descriptives des ouvrages réalisés,
- Toutes les notices techniques relatives à tous les matériaux utilisés permettant aussi de constituer le Dossier d'Intervention Ulérieur sur l'Ouvrage (DIUO)
- Tous les documents relatifs à l'emploi, l'usage, le nettoyage, l'entretien (produits, modalités et limites d'utilisation, références, contre-indications...) des équipements et des locaux.
- Toutes les attestations, les procès-verbaux et les notes de calcul qui attestent des performances sécuritaires des matériaux et composants mis en œuvre,
- Les rapports des contrôles techniques, le cas échéant,
- Les procès-verbaux de réception des ouvrages,
- Les procès-verbaux d'autocontrôle,
- Les notes de calculs.

0.8. Qualité des fournitures

Les fournitures, appareils, matériaux, tuyauteries et robinetteries seront neufs et de première qualité ; ils seront conformes aux normes française et européennes, ils présenteront leur plaques signalétiques ou marquage d'origine.

Les appareils et produits livrés sur le chantier seront stockés à l'abri de l'humidité ; l'entrepreneur prendra donc toutes les précautions nécessaires pour garantir leur qualité et finition jusqu'à la réception des travaux.

Les produits dont la désignation de marque ou provenance est accompagnée, dans le CCTP, de la mention « ou équivalent » impliquent pour leur emploi, l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Les produits jugés en mauvais état ou non conformes aux prescriptions et réglementations devront être remplacés en cours de chantier ou lors des opérations de réception de travaux.

Avant le démarrage de ses prestations et dans la limite des délais d'approvisionnement, l'entreprise présentera un cahier d'échantillon présentant les produits proposés et nuanciers éventuels. Pour chaque produit il sera fait référence à l'article correspondant dans le présent CCTP.

Sur demande de la maîtrise d'œuvre, il pourra lui être demandé une présentation d'échantillons sans que celle-ci ne fasse l'objet d'une plus-value.

A la réception, il sera effectué un contrôle de la conformité entre le matériel installé et le matériel préconisé et agréé par le Maître d'ouvrage.

0.9. Essais

L'entreprise adjudicatrice, devra inclure dans son offre, la main d'œuvre et le matériel nécessaires à toutes les opérations d'auto contrôle et à la réalisation des réglages, épreuves et essais des installations.

Les prises de mesure seront laissées à demeure pour vérification et maintenance ultérieure.

Les essais, sans qu'ils soient considérés comme limitatifs, seront les suivants :

- Essais d'étanchéité des installations.
- Essais de dilatation.
- Essais de circulation.
- Contrôle acoustique.
- Essais de diffusion d'air.
- Essais de sécurité incendie.
- Essais des protections d'installation.
- Mesure de débits et équilibrage.
- Essais de puissance thermique et de régulation en regard du CCTG des installations de génie climatique.
- Essais de puisage et d'évacuation.
- Contrôle et calibrage électriques.

En tout état de cause, les épreuves et essais devront être réalisés, à minima, conformément aux documents COPREC, à savoir :

- CH – CHAUFFAGE
- VM – VENTILATION
- PS – PLOMBERIE – SANITAIRE
- RA – RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU
- RE – RESEAU D'EVACUATION

En complément des essais, un dossier présentera, le résultat des mesures effectuées, l'ensemble des PV de mise en service (internes ou fournisseurs), les PV des produits installés.

0.10. Réception des installations

Seul un parfait achèvement des prestations, la formation des utilisateurs, la fourniture des dossiers de recollement, de conduite et de maintenance ainsi que la remise du dossier complet d'essais permettra la prononciation de la réception définitive des installations, le transfert de propriété et le démarrage de la période de garantie.

Le cas échéant, le PV de réception présente une liste de réserves concernant des compléments de travaux, des améliorations exigibles ou des travaux de finition. Le titulaire du présent lot disposera du délai figurant sur le document de réception pour lever les réserves indiquées. En cas de non-respect des délais annoncés et sans demande écrite et acceptée, pour une prolongation de ceux-ci, la Maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de faire réaliser lesdites réserves ou partie d'entre-elles, par une entreprise extérieure, au frais de l'adjudicataire.

En aucun cas une mise en service provisoire de chantier ne pourra être considérée comme un transfert de propriété. Dans ce cas précis l'entreprise gardera la responsabilité de ces équipements charge à elle de prendre toute assurance nécessaire.

0.11. Base de calcul

Chauffage

Désignation du local	Déperditions totales (W)
Espace de détente	2128
Archives 2 RDC	2263
Archives 1 RDC	2263
Circulation	3710
Amphi 1	13977
Amphi 2	13977
Local amphi 2	1456
Local technique 2	1199
Local amphi 1	1199
Local technique 1	1456
Archives 2 R+1	1885
Archives 1 R+1	2034

Total	48 547
--------------	---------------

Ventilation

Désignation du local	Débit d'extraction (m3/h)
Archives 2 RDC	30
Archives 1 RDC	30
Circulation	-
Amphi 1 (120P)	2160
Amphi 2 (120P)	2160
Local amphi 2	-
Local technique 2	-
Local amphi 1	-
Local technique 1	-
Archives 2 R+1	30
Archives 1 R+1	30

0.12. Limite des prestations

Lot CV-PS :

- Carottage et percement jusqu'au diamètre 80mm inclus ;
- Rebouchage au mortier brut de tous les percements et réservations demandés.
- Régulation chauffage
- Automate chauffage
- Câblage entre l'automate chauffage, les actionneurs, les relais et les capteurs de la sous-station chauffage ;
- Câblage entre l'automate bâtiments et les actionneurs, les relais et les capteurs des équipements ;
- Imagerie et Programmation de tous les équipements y compris chauffage ;
- Automate bâtiment ;
- Câblage entre l'automate bâtiment et l'automate BSO ;
- Câblage entre l'automate bâtiment et la centrale photovoltaïque ;
- Câblage entre l'automate bâtiment et la centrale de traitement d'air.

Lot – Gros Œuvre / Démolition :

- Percement pour ventilation du vide sanitaire ;
- Carottage, percement dans Mur :
 - RDC : 2 x Ø125mm (rejet d'air) ;
 - R+1 : 2 x Ø125mm (rejet d'air) ;
- Carottage, percement dans Plancher :
 - Toiture : 4 x Ø500mm (CTA DF) / 4 x 160 (Ventilation LT)
- Rebouchage au mortier brut de tous les trous liés à la dépose d'équipements.

Lot Couverture – Etanchéité :

- Naissances eaux pluviales et Réseaux extérieurs ;
- Costières isolées et étanchéité pour cheminement gaines en toiture :
 - 4 x Ø450mm (air neuf - air rejeté CTA DF) => Dimensions costières à confirmer avec le lot CVC-PS ;
 - 4 x Ø125mm (Ventilation LT) => Dimensions costières à confirmer avec le lot CVC-PS ;

Lot Plâtrerie – Peinture

- Gaine technique / Habillage autour des gaines ;
- Coordination pour mise en œuvre des terminaux de ventilation.

Lot Menuiserie intérieure

- Détalonnage des portes des locaux techniques ;

Lot BSO :

- Commandes BSO - KNX ;
- Station météo ;
- Régulation BSO - KNX ;
- Automate BSO ;
- Câblage entre l'automate BSO et les commandes BSO.

Lot Electricité – Courants forts et faibles

- 1 x Alimentation CTA DF, Amphithéâtre 1, Mono 230V – 3,5 kW ;
- 1 x Alimentation CTA DF, Amphithéâtre 2, Mono 230V – 3,5 kW ;
- 1 x Alimentation Ventilateur en ligne, Local amphi 1, Mono 230V – 0,1 kW ;
- 1 x Alimentation Ventilateur en ligne, Local amphi 2, Mono 230V – 0,1 kW ;
- 1 x Alimentation Ventilateur en ligne, Local archives 1, Mono 230V – 0,1 kW ;
- 1 x Alimentation Ventilateur en ligne, Local archives 2, Mono 230V – 0,1 kW ;

CHAPITRE 1. CONSIGNATION ET DEPOSE

Une visite des lieux est conseillée pour quantifier les équipements à déposer.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des prestations nécessaires à assurer la protection et la sécurité des ouvriers durant tout le chantier.

1.1. Chauffage

Les installations seront vidangées en intégralité.

Les alimentations électriques des différents équipements de la sous-station seront consignées.

Les équipements suivants seront déposés et évacués au centre de tri :

- Les installations de la sous station non réutilisées ;
- La distribution intérieure de chauffage ;
- Les radiateurs.
- Les accessoires et les supportages associés.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des prestations nécessaires à assurer la protection et la sécurité des ouvriers durant tout le chantier.



1.2. Ventilation

Les alimentations électriques des différents équipements de ventilation seront consignées.

Les équipements suivants seront déposés et évacués au centre de tri :

- Les centrales de traitement d'air.
- Les réseaux et le supportage associé ;
- Les terminaux.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des prestations nécessaires à assurer la protection et la sécurité des ouvriers durant tout le chantier.



CHAPITRE 2. CHAUFFAGE

Une chaufferie commune à l'ensemble des bâtiments de l'ECO-CAMPUS assure la production de chaleur dédiée au chauffage.

Une sous-station est située au sous-sol du bâtiment F, elle alimente :

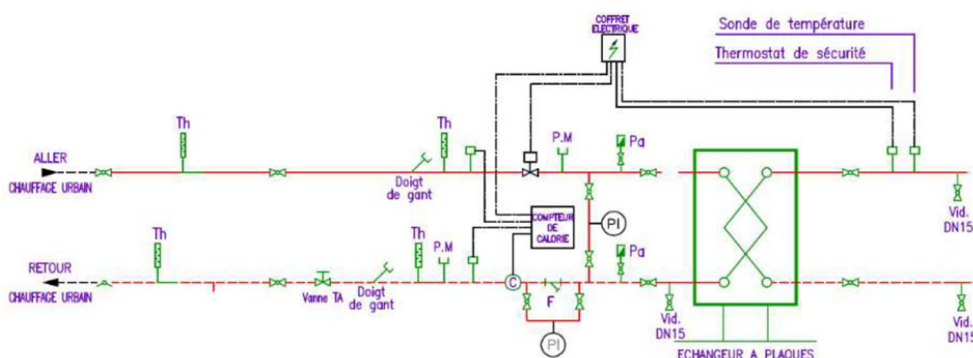
- L'aile Nord et l'aile Sud du bâtiment F (bloc C) ;
- Les radiateurs et les CTA du bloc B.

Seul le bloc B est concerné par les travaux.

2.1. Sous station

2.1.1 Echangeur à plaques

L'échangeur à plaques et la régulation associée sont fournis par l'entreprise en charge de la réalisation de chaufferie générale du site. Il n'est pas prévu au présent lot.



2.1.2 Tuyauterie

Depuis les collecteurs existants situés dans la sous-station du bâtiment F - Bloc C, il sera déployé :

- Un réseau de chauffage à température variable / débit variable qui alimentera en chaleur les radiateurs ;
- Un réseau de chauffage à température constante (70°C / 50°C) / débit variable qui alimentera en chaleur les batteries des centrales de traitement d'air.

Les tuyauteries employées seront en acier noir assemblé par soudure de type électrique ou oxyacétylénique. Les assemblages par filetage et raccords malléable du commerce seront acceptés pour les diamètres 12, 15 et 20 mm et lors de la mise en œuvre de raccords de démontage pour les diamètres 25, 32 40 et 50 mm.

Les tuyauteries répondront aux normes NF A 49-145 (Jusqu'au Ø 50/60) et NF A 49-141 (à partir du Ø 76/2.9). Elles ne présenteront aucun défaut de fabrication ni point de détérioration. Avant mise en œuvre, elles seront convenablement brossées et traitées par deux couches de peinture anti-rouille. Les soudures seront également brossées afin d'éliminer toute gangue et ensuite traitées par deux couches anti-rouille.

Les courbes et changement de direction pourront être cintrés pour les diamètres inférieurs ou égaux à 32 mm. Le cintrage sera réalisé à froid sans diminution de section. Les courbes à souder seront de type acier forgé 3Ø du commerce.

Les traversées de parois seront munies de fourreaux PVC rigides non fendus. Les fourreaux dépasseront de trois centimètres de part et d'autre des parois verticales ; de cinq centimètre en surface des parois horizontales et trois centimètres en sous face de ces mêmes parois. Les fourreaux garantiront la dilatation des tuyauteries, l'espace libre sera traité par résilient assurant un traitement phonique.

La dilatation des réseaux sera parfaitement maîtrisée par guidage et points fixes judicieusement répartis. Le cas échéant il sera réalisé des lyres de dilatation, lyre pré tendues pour les Ø supérieurs à 80.

Les réseaux seront parfaitement alignés, sans contre-pentes. Il sera privilégié, tant que faire se peut, une purge naturelle. Tous les points bas pourront être vidangés.

Les supports de tuyauteries seront réalisés par rails, crapauds, consoles, angles d'assemblage, boulons zingués et tout accessoire de gamme, type MÜPRO, FLAMCO, MUTECH ou produits de qualité technique équivalente. Les sections de ces composants et celles des tiges filetées seront adaptées au poids des équipements et fixés aux parois par visserie et chevilles choisies en classe lourde. Les abouts de rails seront équipés de tampons caoutchouc de finition. Les colliers seront adaptés à la température du fluide et équipés de bande insonorisante de type DÄMMGULAST.

Les supports de type pince à frapper, feuillard ou fil de fer seront refusés.

Toute disposition d'insonorisation et antivibratoires seront prises pour éviter tout risque de transmission à la structure.

Avant toute mise en eau définitive, les tuyauteries seront soigneusement rincées à l'air puis à l'eau.

Le présent lot devra réaliser la peinture antirouille des conduites.

2.1.3 Calorifuge – Classe 4 minimum

Les réseaux en sous-station seront calorifugés, par coquille de fibres minérales multidirectionnelles, ayant une conductivité thermique ≤ 0.040 W/m.K, d'une épaisseur de 50 mm. La finition sera réalisée par feuille de PVC M1, fixée par collage, avec languette de recouvrement circonférentielle et longitudinale.

2.1.4 Circulateur

L'entreprise devra la fourniture et l'installation de pompes de circulation double et simple.

Batterie eau chaude CTA :

- Stratos PICO 25/0,5-8 ;
- Débit nominal : 1,20m³/h ;
- Hauteur manométrique : 6,0m (à vérifier par l'entreprise) ;
- Pression maximale de service : 6bars ;
- Pabs max: 75W / In : 0,7A / Mono.

Radiateurs :

- Stratos PICO 25/0,5-8 ;
- Débit nominal : 0,89m³/h ;
- Hauteur manométrique : 6,0m (à vérifier par l'entreprise) ;
- Pression maximale de service : 6bars ;
- Pabs max: 75W / In : 0,7A / Mono.

Les circulateurs seront équipés des accessoires suivants :

- Variateur de fréquence ;
- Régulation à pression différentielle ;
- Ecran graphique ;
- Protection intégrale du moteur ;
- Interface pour module de communication.
- Manchons antivibratoires adaptés aux caractéristiques de la pompe.

Afin de permettre la vérification du point de fonctionnement, de chaque, il sera mis en place un kit manométrique, composé de tubes cuivre coudé, d'un manomètre à bain de glycérine, robinet d'isolement et de purge.

Les aspirations et refoulement des pompes seront équipées de cônes acier d'épaisseur identique à la tuyauterie raccordée. La longueur des cônes d'aspiration sera de quatre fois la différence des diamètres (\emptyset tuyauterie – \emptyset aspiration pompe). La longueur des cônes de refoulement sera de huit fois la différence des diamètres (\emptyset tuyauterie – \emptyset refoulement de pompe).

2.1.5 Robinetterie

Chaque type de robinetterie sera de marque identique pour l'ensemble du chantier.

Les robinetteries mises en œuvre seront adaptées aux températures, pressions et qualités chimiques du fluide véhiculé. L'utilisation sur réseaux destinés à la consommation humaine imposera la classification ACS. Les robinetteries répondront obligatoirement à la Directive des Equipements Sous Pression (décret du 99-1046 du 13 décembre 1999).

Vanne 3 voies

Vannes 3 voies à siège en fonte modulaire et acier - PN 25 avec raccord à bride. Température du fluide adaptée. Servomoteur avec signal de commande 0-10V - indicateur de position et d'état (LED) – Réglage manuel temporaire.

Marque préconisée : SCHNEIDER ELECTRIC ou techniquement supérieur.

Vanne d'isolement

Corps en laiton matricé PN 25 finition nickelée avec sphère en laiton chromé à passage intégral, joint de sphère en PTFE. Tige injectable, étanchéité de la tige par deux joints toriques en NBR. Poignée de manœuvre plate en acier de couleur rouge (aller) ou bleue (retour), remplaçable sans vidange par une poignée à allonge. Raccordement femelle /femelle.

Lorsqu'elles auront une fonction de vidange ou d'attente, les vannes BS seront équipées d'un bouchon.

Marque préconisée : COMAP ou techniquement supérieur.

Vanne d'équilibrage :

Les vannes d'équilibrage seront en bronze jusqu'au \emptyset 50-60 et en fonte grise au-delà.

L'étanchéité du siège sera assurée par cône avec joint PTFE, presse-étoupe sans entretien avec double joint en EDD. Deux prises de pression, avec rallonge pour isolation, permettront la mesure de la pression différentielle et du débit. Jusqu'au \emptyset 50-60, un robinet de vidange sera intégré à l'ensemble. La poignée de manœuvre, en Nylon sera plombable, et comportera une indication du nombre de tour et 1/10ème de tour pour permettre un réglage précis et mémorisable.

Les prescriptions de pose fournisseurs concernant les longueurs minimum amont et aval seront respectées.

Le réglage définitif de ces vannes ainsi que la zone concernée par le débit passant seront indiqués sur étiquettes gravées et fixées solidement au volant de manœuvre.

Marque préconisée : OVENTROP type HYDROCONTROL ou techniquement supérieur.

Clapet anti-retour :

Les clapets seront de type toutes positions à faibles pertes de charges et à passage intégral et ~~non générateur de coup de bélier~~. Ils seront en laiton pour les Ø inférieurs ou égaux au 50-60, et en fonte au-delà. Le ressort de rappel sera en inox 302, l'étanchéité se fera par joints EPDM.

Marque préconisée : SOCLA type 882 ou techniquement supérieur.

Filtre :

Les filtres seront époxy de type à tamis avec maille inox 500µ (dn 50), 800 µ (dn 65), 1250 µ (dn 200), 1600 µ (dn 200 et +). Le bouchon sera remplacé par une vanne BS avec bouchon d'extrémité.

Marque préconisée : SOCLA type Y333 ou techniquement supérieur.

Manchons antivibratoires :

Les manchons antivibratoires seront posés en respectant scrupuleusement les indications de montage du fournisseur, ils ne subiront aucune charge de tuyauteries ni déformation latérale due à un mauvais guidage ou supportage des réseaux. Le cas échéant il sera utilisé des limiteurs d'élongation.

Marque préconisée : SOCLA type ZKB ou techniquement supérieur.

Thermomètre :

Les thermomètres seront gradués selon une plage dont la moyenne correspondra au régime de fonctionnement du fluide à mesurer. Ils seront mis en œuvre à contre-courant du fluide à mesurer, les doigts de gant remplis de liquide conducteur pour améliorer la précision.

Pour les liquides, le manchon soudé ainsi que la plonge du thermomètre seront suffisant afin que le boîtier de lecture soit hors calorifuge et la mesure se fasse dans l'axe de la tuyauterie. Lorsque la plonge du thermomètre présente un risque de colmatage de la tuyauterie ou de freinage trop important du fluide (ø 15-21 et 20-27), le diamètre de la tuyauterie sera renforcé.

Marque préconisée : SIKA ou techniquement supérieur.

Doigt de gant et sonde de température :

Sonde de température à immersion avec tube d'immersion en acier inoxydable – IP65. Plage de température adaptée au fluide mesurée. Doigt de gant en laiton pour sonde à immersion avec protection anticorrosion.

Manomètre :

Les manomètres montés sur robinetteries auront une plage de mesure dont la moyenne correspondra à la pression théorique envisagée de l'installation. Ils seront à bain de glycérine avec boîtier en inox Ø 63 avec raccord radial ou axial en laiton selon l'accessibilité de lecture. La classe de précision sera de 1,6 %. Lorsque le manomètre sera monté directement sur tuyauterie, le diamètre du boîtier sera de 100, la classe de précision de 1 % et le manomètre sera monté sur robinet porte-manomètre en laiton nickelé avec dispositif de décompression.

Marque préconisée : WIKA ou techniquement supérieur.

Purgeur automatique :

Les bouteilles de purge et bouteilles « casse pression » seront équipées de purgeurs laiton grande capacité montés sur vanne d'isolement.

Marque préconisée : FLAMCO type FLEXVENT MAX ou techniquement supérieur.

Compteur d'énergie :

Compteur d'énergie thermique à ultrasons de classe C, montage toutes positions, classe de précision : 1, répondant à la norme EN 1434. Le comptage comprendra le mesureur, le calculateur, deux sondes de mesure et deux doigts de gant de contrôle. Le compteur de calories sera équipé d'une sortie MODBUS. Pour chaque compteur, l'entreprise devra prévoir la Vérification de Conformité d'Installation (VCI). Alimentation sur secteur depuis attente laissée par l'électricien.

Marque préconisée : DIEHL type SHARKY ou techniquement supérieur.

Soupape de sécurité

Soupape de sécurité, tarée à 3 bars, corps en laiton, bouton de manœuvre, ressort en acier, membrane d'isolement entre circuit d'eau et pièces mobiles, clapet avec étanchéité par joint caoutchouc, de marque FLAMCO type PRESCOR.

2.1.6 Régulation - Electricité

Régulation

La régulation de la batterie eau chaude de la centrale de traitement d'air sera assurée en fonction de la température de soufflage de celle-ci (température constante 20°C), par vanne deux voies avec servomoteur. Cette régulation sera assurée par la centrale de traitement d'air.

La régulation du réseau des radiateurs (température de départ), sera assurée en fonction de la température extérieure, sur loi d'eau, par vanne trois voies avec servomoteur. Cette régulation sera assurée l'automate existant situé dans la sous-station du bloc C – bâtiment F. L'entreprise devra prévoir le module d'extension de marque SCHNEIDER ELECTRIC.

Electricité

Depuis l'armoire électrique existante de la sous-station du bloc C, l'entreprise devra prévoir les alimentations des nouveaux équipements.

Alimentation des appareils réalisée, en câble U1000RO2V, cheminant sur chemin de câble en acier cadmié, type CABLOFIL, mis à la terre, avec un taux de remplissage inférieur à 70%. Les raccordements terminaux seront réalisés sous tube acier. Les câbles de régulation seront de type blindés avec tresse de mise à la terre.

A l'entrée sur les équipements, les câbles feront une boucle et seront repéré de manière indélébile, à chaque extrémité. La pénétration des câbles, dans l'armoire, se fera par presse étoupe. Les raccordements des câbles, en armoire, se feront sur bornier à vis. Le câblage intérieur de l'armoire, sera réalisé en fil H07 VK aux couleurs conventionnelles.

Tous les éléments métalliques seront ramenés sur la liaison équipotentielle du bâtiment.

Le fonctionnement des appareils sera indiqué, en façade d'armoire, par LEDS (verte = marche – rouge = défaut). Repérage des appareils, en façade d'armoire, par étiquette PVC gravée, vissée. Il sera fourni un jeu de LEDS de rechange.

2.2. Distribution

2.2.1 Tuyauterie

Depuis la sous-station du bâtiment F - Bloc C, il sera déployé deux réseaux en ACIER ELECTROZINGUE (Batteries CTA et Radiateurs). Ils chemineront en sous-sol et en gaine technique, en faux plafond et en apparent jusqu'aux radiateurs et CTA.

Les réseaux seront de type acier carbone à sertir de type Geberit Mapress. Pour sertissage direct du raccord sur le tube, conçu pour les installations d'alimentation en fluides telles que décrites dans l'avis technique du CSTB.

Le système comprendra les diamètres 12, 15, 18, 22, 28, 35, 42, 54, 76.1, 88.9 et 108 mm en acier non allié (1.0034 selon DIN-EN 10305) pour les tubes et raccords électrozingués extérieur et en acier non allié (1.0215 selon DIN-EN 10305) pour les tubes et raccords électrozingués intérieur/extérieur.

Les raccords posséderont un indicateur de sertissage, garantissant en outre, l'identification du diamètre et du matériau. De plus, ces raccords disposeront de joint dont la nature est définie par l'application auquel le réseau est soumis.

Les traversées de parois seront munies de fourreaux PVC rigides non fendus. Les fourreaux dépasseront de trois centimètres de part et d'autre des parois verticales ; de cinq centimètre en surface des parois horizontales et trois centimètres en sous face de ces mêmes parois. Les fourreaux garantiront la dilatation des tuyauteries, l'espace libre sera traité par résilient assurant un traitement phonique.

La dilatation des réseaux sera parfaitement maîtrisée par guidage et points fixes judicieusement répartis. Le cas échéant il sera réalisé des lyres de dilatation, lyre pré tendues pour les Ø supérieurs à 80.

Les réseaux seront parfaitement alignés, sans contre-pentes. Il sera privilégié, tant que faire se peut, une purge naturelle. Tous les points bas pourront être vidangés.

Les supports de tuyauteries seront réalisés par rails, crapauds, consoles, angles d'assemblage, boulons zingués et tout accessoire de gamme, type MÜPRO, FLAMCO, MUTECH ou produits de qualité technique équivalente. Les sections de ces composants et celles des tiges filetées seront adaptées au poids des équipements et fixés aux parois par visserie et chevilles choisies en classe lourde. Les abouts de rails seront équipés de tampons caoutchouc de finition. Les colliers seront adaptés à la température du fluide et équipés de bande insonorisante de type DÄMMGULAST.

Les supports de type pince à frapper, feuillard ou fil de fer seront refusés.

Toute disposition d'insonorisation et antivibratoires seront prises pour éviter tout risque de transmission à la structure.

Avant toute mise en eau définitive, les tuyauteries seront soigneusement rincées à l'air puis à l'eau.

2.2.2 Calorifuge – Classe 4

Les réseaux en sous-sol seront calorifugés, par coquille de fibres minérales multidirectionnelles, ayant une conductivité thermique ≤ 0.040 W/m.K, d'une épaisseur de 50 mm. La finition sera réalisée par feuille de PVC M1, fixée par collage, avec languette de recouvrement circonférentielle et longitudinale.

Les réseaux en faux-plafond et gaine technique seront calorifugés, par manchon élastomère, ARMACELL type SH, ayant une conductivité thermique $\lambda \leq 0.036$ W/m.K., d'une épaisseur de 50 mm.

2.2.3 Robinetterie

Chaque type de robinetterie sera de marque identique pour l'ensemble du chantier.

Les robinetteries mises en œuvre seront adaptées aux températures, pressions et qualités chimiques du fluide véhiculé. L'utilisation sur réseaux destinés à la consommation humaine imposera la classification ACS. Les robinetteries répondront obligatoirement à la Directive des Equipements Sous Pression (décret du 99-1046 du 13 décembre 1999).

Vannes d'isolement

Corps en laiton matricé PN 25 finition nickelée avec sphère en laiton chromé à passage intégral, joint de sphère en PTFE. Tige injectable, étanchéité de la tige par deux joints toriques en NBR. Poignée de manœuvre plate en acier de couleur rouge (aller) ou bleue (retour), remplaçable sans vidange par une poignée à allonge. Raccordement femelle /femelle.

Lorsqu'elles auront une fonction de vidange ou d'attente, les vannes BS seront équipées d'un bouchon.
Marque préconisée : COMAP ou techniquement supérieur.

Vannes d'équilibrage

Les vannes d'équilibrage seront en bronze jusqu'au Ø 50-60 et en fonte grise au-delà.

L'étanchéité du siège sera assurée par cône avec joint PTFE, presse-étoupe sans entretien avec double joint en EDD. Deux prises de pression, avec rallonge pour isolation, permettront la mesure de la pression différentielle et du débit. Jusqu'au Ø 50-60, un robinet de vidange sera intégré à l'ensemble. La poignée de manœuvre, en Nylon sera plombable, et comportera une indication du nombre de tour et 1/10ème de tour pour permettre un réglage précis et mémorisable.

Les prescriptions de pose fournisseurs concernant les longueurs minimum amont et aval seront respectées.

Le réglage définitif de ces vannes ainsi que la zone concernée par le débit passant seront indiqués sur étiquettes gravées et fixées solidement au volant de manœuvre.

Marque préconisée : OVENTROP type HYDROCONTROL ou techniquement supérieur.

Purgeur automatique

Les bouteilles de purge et bouteilles « casse pression » seront équipées de purgeurs laiton grande capacité montés sur vanne d'isolement.

Marque préconisée : FLAMCO type FLEXVENT MAX ou techniquement supérieur.

Soupape de sécurité

Soupape de sécurité, tarée à 4 bars, corps en laiton, bouton de manœuvre, ressort en acier, membrane d'isolement entre circuit d'eau et pièces mobiles, clapet avec étanchéité par joint caoutchouc, de marque FLAMCO type PRESCOR.

2.3. Emission

2.3.1 Radiateur

L'émission de chaleur dans les locaux, sera assurée par radiateurs à eau chaude, de marque HENRAD type COMPACT PLAN, fixé aux parois par consoles murales.

Chaque radiateur sera équipé de :

- Insert thermostatique avec équilibrage automatique, DANFOSS Série RA-DV.
- Robinet thermostatique, DANFOSS type AERO (certifié Vt 0,2).
- Coude de réglage (à pré réglage, fermeture, remplissage et vidange).
- Purgeur d'air manuel à clef carré.

Dans tous les cas, les têtes thermostatiques ne seront pas source de gêne à la circulation et dans la mesure du possible, installée contre la paroi.



2.3.2 Batteries CTA

L'émission de chaleur dans les amphithéâtres, sera assurée par des batteries à eau chaude intégrées dans les centrale de traitement d'air.

Voir Description au § 2.1.2 Centrale de traitement d'air.

CHAPITRE 3. VENTILATION

3.1. Amphithéâtre 1 / 2

3.1.1 Centrale de traitement d'air double flux

Par amphithéâtre, l'entreprise installera une centrale double flux à récupération d'énergie type GENIOX 10 de chez SYSTEMAIR ou équivalent techniquement. Elle sera installée dans le local technique dédié.

L'équipement sera certifié Eurovent et conforme à la directive ERP dans sa globalité.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Débit d'air : 2 160m³/h ;
- Pression statique (hors centrale) : 300Pa
- Echangeur à roue ;
- Ventilateur EC – IE4 ;
- Sondes de température et de pression ;
- Fonctionnant à pression constante.
- Puissance absorbée : 3 000W - MONO ;
- Dimensions : 2554 x 1082 x 1236mm
- Poids : 912kg ;

Elle sera équipée des accessoires suivants :

- Caisson de mélange 3 voies ;
- Batterie eau chaude : 4,7kW (60/40°C) y compris vannes motorisées ;
- Filtre F7 (air neuf) / M5 (extraction) ;
- Secteur de purge conformément à la norme NF EN 13053 ;
- Socle avec plots anti-vibratiles ;
- Manchettes de raccordement ;
- Interrupteur de proximité ;
- Jeux de filtres de rechange.

Régulation

Le système de régulation sera intégré à la centrale. Le pourcentage d'air neuf variera suivant le taux de CO₂ dans les locaux. Une sonde CO₂ sera installée dans la CTA.

Elle assurera la fonction FREECOOLING NOCTURNE avec by-pass de l'échangeur.



3.1.2 Réseaux

Souche en toiture

L'entreprise devra la mise en place de souches (col de cygne) en toiture. Elles seront orientées afin que la pluie ne puisse pas pénétrer à l'intérieur de la gaine. L'entreprise devra prévoir des grillages anti-volatile.

L'entreprise devra prévoir dans la présente position :

- Calfeutrement entre réseaux et costière par bourrage de laine de roche ;
- Membrane d'étanchéité à l'air ;
- Collerettes sur les réseaux recouvrant les relevés.

Les dimensions de la costière à prévoir sont à communiquer au lot couverture.

La fourniture et pose de la costière n'est pas prévue au présent lot.



Gaine en acier galvanisé

Les gaines circulaires seront réalisées à partir d'un feillard en tôle galvanisée enroulé en hélice et agrafé.

Les gaines de forme rectangulaire sont réalisées en tôle galvanisée.

Les gaines seront calorifugées sur tout le long de leur cheminement par 50mm de laine de verre y compris pare-vapeur et finition aluminium.

Gaine flexible phonique isolée M0

Il sera mis en place des gaines circulaires flexibles phoniques isolées M0 entre les gaines terminales rigides et les diffuseurs. Leur longueur ne dépassera pas 1m. Celles-ci seront supportées par des colliers fixés à la structure.

Piège à son

En sortie de centrale, il sera prévu la mise en place de pièges à son de marque SYSTEM AIR ou équivalent – Profondeur 1200mm - épaisseur baffles 150mm.



Etanchéité à l'air des réseaux

Les réseaux devront respecter la **classe d'étanchéité B**. L'entreprise devra mettre tout en œuvre pour réduire au maximum les débits de fuite (accessoires à joints, tés et collecteurs étanches préfabriqués en usine, points de fixation vissés par des rubans adhésifs étanches à l'air, etc.).

Il sera réalisé un test de perméabilité à l'air des réseaux réalisé par un prestataire spécialisé conformément à la norme en vigueur. Les résultats seront présentés sous la forme d'un rapport exhaustif.

3.1.3 Terminaux

a) Buse longue portée

L'entreprise installera des plaques de buses longue portée type DUE-M de chez TROX. Elles seront équipées de pléniums isolés.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Aluminium avec peinture époxy (**RAL à définir par l'architecte**) ;
- Réglage des éléments de déflexion (inclinaison et rotation) ;
- Avec registre de réglage ;
- Avec joint à lèvres.



b) Diffuseur à fente

L'entreprise installera des diffuseurs à fente type PL35 de chez TROX. Ils seront équipés de pléniums isolés.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Aluminium avec peinture époxy (**RAL à définir par l'architecte**) ;
- Réglage des éléments de déflexion (alterné) ;
- Avec registre de réglage ;
- Avec joint à lèvres.



c) Grille de reprise

L'entreprise installera des grilles de reprise type X-GRILLE MODULAR de chez TROX.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Aluminium avec peinture époxy (**RAL à définir par l'architecte**) ;
- Ailette de déflexion fixe ;
- Cadre incurvé ;
- Fixation par vis cachée.

3.2. Ventilation simple flux

3.2.1 Ventilateur en ligne

Un ventilateur en ligne simple flux type VC Micro-watt de chez ALDES sera installé sur la gaine. Il assurera l'extraction d'air vicié du local technique associé.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Débit : 50m³/h ;
- Pression statique : jusqu'à 20Pa ;
- Puissance absorbée : 100W ;
- Alimentation électrique : Monophasé 230V 50Hz.

L'entreprise devra prévoir les accessoires suivants :

- Report défaut sous forme de voyant situé dans la circulation ;
- Variateur de fréquence et potentiomètre.



3.2.2 Réseaux

Gaine en acier galvanisé

Les gaines circulaires seront réalisées à partir d'un feuillard en tôle galvanisée enroulé en hélice et agrafé.

Les grandes surfaces de gaines rectangulaires sont diamantées ou raidies par des ferrures galvanisées. La surface intérieure est lisse et l'épaisseur de la paroi de tôle est variable en fonction du diamètre ou de la section.

L'assemblage des tubes se fait à l'aide de pièces façonnées tel que manchettes, coudes, dérivation, etc. ... emboîté et scotché étanche à l'air.

Le supportage des gaines sera assuré par filins accrochés sous toiture.

Les gaines seront équipées de trappes de visite en conformité avec la norme NF EN 12 097, le RSD et le référentiel CHM, soit tous les 4 ml en tronçons droits, à chaque dérivation et coudes, au niveau des organes de réglage et de sécurité (CCF). Ces trappes de visite seront constituées d'un cadre de pose, de la trappe proprement dite et d'une chaînette de maintien au cadre.

Clapet coupe-feu

L'entreprise devra prévoir des clapets coupe-feu circulaire type ISONE 2.1 de chez ALDES installés sur les gaines aux traversées des parois afin de rétablir le degré coupe-feu de celles-ci.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Certifié NFS 61-937 ;
- EI 120 (ve i <-> o) S ;
- Déclenchement auto commandé par SSI ;
- Réarmement manuel.



CHAPITRE 4. PLOMBERIE - ASSAINISSEMENT

4.1. Eau froide

4.1.1 Tuyauterie

Depuis le réseau d'eau froide situé à proximité, l'entreprise devra prévoir la distribution d'eau froide en tube multicouches des équipements suivants :

- Appareils sanitaires ;
- Arrosage automatique.

La distribution cheminera en sous-sol, en gaine technique, en faux-plafond ou en encastré.

La distribution cheminera en sous-sol, en gaine technique, en faux-plafond ou en encastré. Les tuyauteries seront façonnées avec soin. Elles seront placées avec un souci d'esthétique, parallèles et d'aplomb, toutes les fois que les conditions techniques n'y feront pas obstacle. Les liaisons terminales seront réalisées en encastré jusqu'aux équipements.

La pression sera limitée à 3 bars, au point de puisage, le plus défavorisé.

Pour éviter les vibrations, les sifflements et autres désordres sur les canalisations, les diamètres, des tuyauteries seront déterminés par application de la formule de Flamant, compte tenu de la vitesse du fluide, sera limitée à :

- 0.75 m/s dans les canalisations de distribution aux appareils.
- 1.00m/s dans les colonnes et réseaux horizontaux.
- 1.50 m/s dans les canalisations en sol.

Les réseaux seront constitués de tubes multicouches en PEXc/Al/PEXc, assemblés mécaniquement par des raccords sertis à froid Système COMAP, type SKINPRESS. L'opération de sertissage doit assurer l'étanchéité du raccord et du tube. Le système multicouche bénéficiera d'un avis technique délivré par le CSTB et devra être garanti 10 ans par le fabricant.

Les réseaux seront impérativement rincés selon leur usage définitif pour éliminer toute trace de résidus ou particules minérales.

Les traversées de parois verticales ou horizontales seront réalisées sous fourreaux. Dans le cas où le franchissement d'un obstacle ne permettrait pas de respecter l'espacement des supports, la canalisation reposera sur une goulotte continue de caractéristiques identiques aux fourreaux ponctuels.

Les divers accessoires de pose et de fixation nécessaires au montage des réseaux devront être prévus, tels que colliers avec bague isolante iso phonique, fourreaux, doigt de gant, points de purge et de vidange. Les dilatations pourront toujours s'opérer librement et sans occasionner de dégâts. Toutes les dispositions seront prises pour éviter des effets d'allongements sur les canalisations principales et aux points de raccordement avec les appareils. Les réseaux de grande longueur seront équipés de manchon ou lyre de dilatation avec points fixes de maintien et guides. Les pentes des canalisations seront régulières pour permettre la purge d'air, la vidange et la circulation du fluide dans les meilleures conditions (les purgeurs automatiques à flotteur seront munis de système d'isolement permettant le démontage éventuel, sans vidange des installations).

Les bras morts seront évités, les vannes d'arrêt secondaires seront posées au plus près possible de la canalisation primaire.

4.1.2 Calorifuge

Les tuyauteries Eau Froide seront calorifugées, par manchon élastomère, ARMACELL type SH, ayant une conductivité thermique $\lambda \leq 0.036 \text{ W/m.K.}$, d'une épaisseur de 25 mm.

4.1.3 Robinetterie

La robinetterie sera de classification ACS.

Robinet d'arrêt

L'entreprise devra prévoir des robinets d'arrêt pour les différents réseaux permettant l'arrêt partiel des réseaux concernés sans coupure générale de l'installation.

Ils seront du type à manœuvre 1/4 de tour à boisseau sphérique et raccords taraudés disposants de l'ACS.

Le prix comprend tous les raccords nécessaires permettant le démontage de la robinetterie, la mise en place avec toutes sujétions de pièces, raccords étanches.

4.2. Appareils sanitaires

L'entreprise devra prévoir dans chaque position les prestations suivantes :

- Le joint entre le carrelage et l'équipement au mastic polymérisant imputrescible ;
- Les fixations murales avec percements, scellements et renforts si nécessaires.

Attente Distributeur

Position : Zone de détente

- Attente Eau Froide, équipée de robinet ¼ tours mural, type SCHELL.
- Attente EU Ø50, siphonnée en plinthe.

Attente Système de goutte à goutte

Position : Zone de détente

- Attente Eau Froide, équipée de robinet ¼ tours mural, type SCHELL.

4.3. Assainissement

4.3.1 Réseaux d'évacuation EP

L'entreprise devra réaliser l'évacuation des eaux pluviales cheminant à l'intérieur du bâtiment depuis les naissances EP laissées en attente par le lot COUVERTURE jusqu'aux réseaux extérieurs en sous-sol.

Les produits utilisés pour les raccordements individuels et collecteurs, tubes et raccords, seront titulaires de la marque NFE et NF M1 et seront donc conformes aux normes NF EN 12056-2, NF6P 41.213, NFT 54.017, 54.028, 54.030, NF-EN 1329-1.

Les traversées de cloisons, seront constituées d'un passage avec fourreau PVC permettant une mobilité de la canalisation par rapport à la structure.

Les embranchements seront de type à entraînement, les pieds d'appareils et extrémités de collecteurs seront munis de bouchons de dégorgeement.

Au-delà d'un angle à 15°, les points singuliers du parcours des canalisations seront réalisés avec raccords. Le façonnage et formage des tuyauteries sera refusé.

Les supports permettront le libre glissement du conduit, sauf dans le cas des points fixes.

En parcours vertical, il sera prévu une pièce de dilatation par niveau ; en parcours horizontal il sera mis en œuvre une pièce de dilatation entre points fixes. La pièce de dilatation sera obligatoirement fixe, soit de type manchon fixe par encastrement, scellement ou collier serré sur le tube. Les autres fixations garantiront le libre mouvement des tubes.

Les réseaux seront traités par coquilles ou matelas de laine de roche de 50mm finition kraft alu pour éviter la condensation.

CHAPITRE 5. DIVERS

5.1. Mise en service – Essais

Chauffage

Afin d'assurer un équilibrage et une mise en service conforme des installations, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- L'équilibrage des réseaux hydrauliques ;
- Une analyse d'eau, avant et après traitement de l'installation ;
- Une mise en service fabricant y compris procès-verbal ;
- Les pré réglages des températures de consigne ;
- Les tests et contrôles des vannes 3 voies, vannes 2 voies, filtre clarificateur ;
- Les tests et contrôles des pompes.
- La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble des installations.

Ventilation

Afin d'assurer un équilibrage et une mise en service conforme des installations, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- Le contrôle des réseaux et de leurs étanchéités ;
- Le réglage de chaque régulateur à débit fixe jusqu'à obtention à chaque bouche des débits demandés. Un rapport des débits avec l'ensemble des mesures sera fourni ;
- Les réglages des consignes de la CTA DF ;
- Une mise en service fabricant y compris procès-verbal ;
- La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble des installations.

Plomberie - Sanitaire

Afin d'assurer un équilibrage et une mise en service conforme des installations, l'entreprise devra les prestations suivantes :

- Le contrôle des réseaux et de leurs étanchéités ;
- Les réglages des températures de consigne ;
- Une mise en service fabricant y compris procès-verbal ;
- La vérification du bon fonctionnement de l'ensemble des installations.

5.2. Electricité

L'entreprise devra le raccordement de tous les équipements installés par le présent lot depuis les attentes prévues par le lot ELECTRICITÉ.

5.3. Signalétique - Etiquetage

L'entreprise devra prévoir l'ensemble des plaques signalétiques détaillant les caractéristiques des équipements.

L'entreprise devra réaliser l'étiquetage des équipements installés par le présent lot.

5.4. Formation du service de maintenance et utilisateurs

L'entreprise devra réaliser la formation (2 heures) du service de maintenance et des utilisateurs à l'utilisation de :

- De la ventilation ;
- Etc.

5.5. Plans PAC / DOE / DIUO

L'entreprise aura à sa charge la production des plans d'atelier et de chantier ainsi que la réalisation des dossiers des ouvrages exécutés et d'interventions ultérieures sur l'ouvrage.

CHAPITRE 6. GESTION TECHNIQUE BATIMENT

Il n'est pas prévu au présent lot la régulation propre à chaque équipement technique. Indépendamment du présent lot, les installations devront fonctionner de manière autonome.

Principe général

Un système de Gestion Technique de Bâtiment devra être mis en œuvre afin de surveiller/piloter à distance a minima :

- Les systèmes de chauffage (secondaire) et de ventilation ;
- Les protections solaires ;
- Les dispositifs de comptage ;
- Les dispositifs de contrôle d'accès.
- Les panneaux solaires photovoltaïques ;

Le système aura pour objet :

- Le pilotage à distance des installations techniques et de leurs paramètres,
- La centralisation des alarmes puis leur renvoi vers les services de l'IUT et de l'UFC,
- La télé-relève, la synthèse et le suivi de l'ensemble des compteurs,
- La consultation et l'intervention à distance, en temps réel.

Le système de GTC sera piloté par un logiciel (ouvert, non bloqué ou lié à un fabricant-distributeur) dont la configuration permettra :

- La visualisation de l'ensemble des éléments pilotés/mesurés (accessibles par thématique ou par clic depuis le schéma), claire et pédagogique ;
- Le pilotage, paramétrage et la visualisation de toutes les informations et paramètres selon deux modes « administrateur » et mode « utilisateur » (mode restreint) ;
- L'historique puis la constitution de synthèses (thématiques et/ou temporelles, avec pas de temps journalier, hebdomadaire, mensuel, annuel) permettant l'exploitation en temps réel ou différé ;
- L'historique des paramètres de marche ;
- L'historique des pannes,
- L'historique des relevés de chaque compteur, et ainsi calcul des indicateurs clés, avec pas de temps mensuel et annuel, la transmission des alarmes par mail ou message téléphonique.

Le système d'information ne pourra pas être un système propriétaire et devra pouvoir être utilisé par l'UFC.

6.1. Imagerie – Programmation

L'entreprise devra prévoir dans son offre la mise en place de l'architecture détaillée ci-après via une imagerie ergonomique sous forme de synoptiques et schémas de marque SCHNEIDER ELECTRIC.

L'entreprise devra prévoir dans son offre un forfait pour les demandes complémentaires du client après mise en service (dans la limite de 1 jour de travail).

6.1.1 Pilotage / Surveillance

Chauffage

- Départ Radiateurs
 - Température départ ;
 - Température retour ;
 - Température de consigne ;
 - Température extérieure ;
 - Programmation horaire ;
 - Etat de fonctionnement de la pompe ;
 - Etat de fonctionnement de la vanne 3 voies ;
 - Remonté compteur calories.
- Départ Batterie eau chaude CTA
 - Température départ ;
 - Température retour ;
 - Etat de fonctionnement de la pompe ;
 - Remonté compteur calories.

Ventilation

- Centrale de traitement d'air (2) – BACNET IP
 - Débit de soufflage ;
 - Débit de reprise ;
 - Taux de CO2.
 - Température de soufflage ;
 - Pression disponible ;
 - Ouverture vanne 3 voies,
 - Etat des filtres ;
 - Etat de fonctionnement ;
 - Gestion et programmation du Freecooling ;
 - Remontée détaillée des défauts.

Panneaux solaires photovoltaïques (MODBUS)

- Remontée des paramètres via la Gestion de la centrale photovoltaïque.

6.1.2 Comptage

- Affichage des consommations journalières / hebdomadaires / annuelles sous forme d'histogrammes
 - Compteurs de calories (MODBUS - IP),
 - 2 circuits
 - Compteurs électriques (MODBUS- IP) :
 - Armoire TDRC :
 - 1 compteur éclairage
 - 1 compteur prises de courant
 - 1 compteur module de régulation

Les consommations seront enregistrées pendant 3 ans et devront pouvoir être exportées sous format EXCEL.

6.1.3 Maintenance

Défauts

- Remontée défauts Chauffage ;
- Remontée défauts Ventilation ;
- Remontée défauts Plomberie sanitaire ;
- Remontée défauts Panneaux solaires photovoltaïques.

Les défauts s'afficheront en rouge. Lorsqu'un défaut apparaîtra, un e-mail sera envoyé à une pour plusieurs adresses e-mails.

Ils devront pouvoir être catégorisés de la manière suivante :

- Acquitté => Celui-ci passera en vert ;
- Non traité => Celui-ci passera en orange ;
- Non acquitté => Celui-ci restera en rouge.

Chaque défaut pourra être accompagné d'un commentaire. Les défauts et commentaires seront enregistrés pendant 1 an et devront pouvoir être exportées sous format EXCEL.

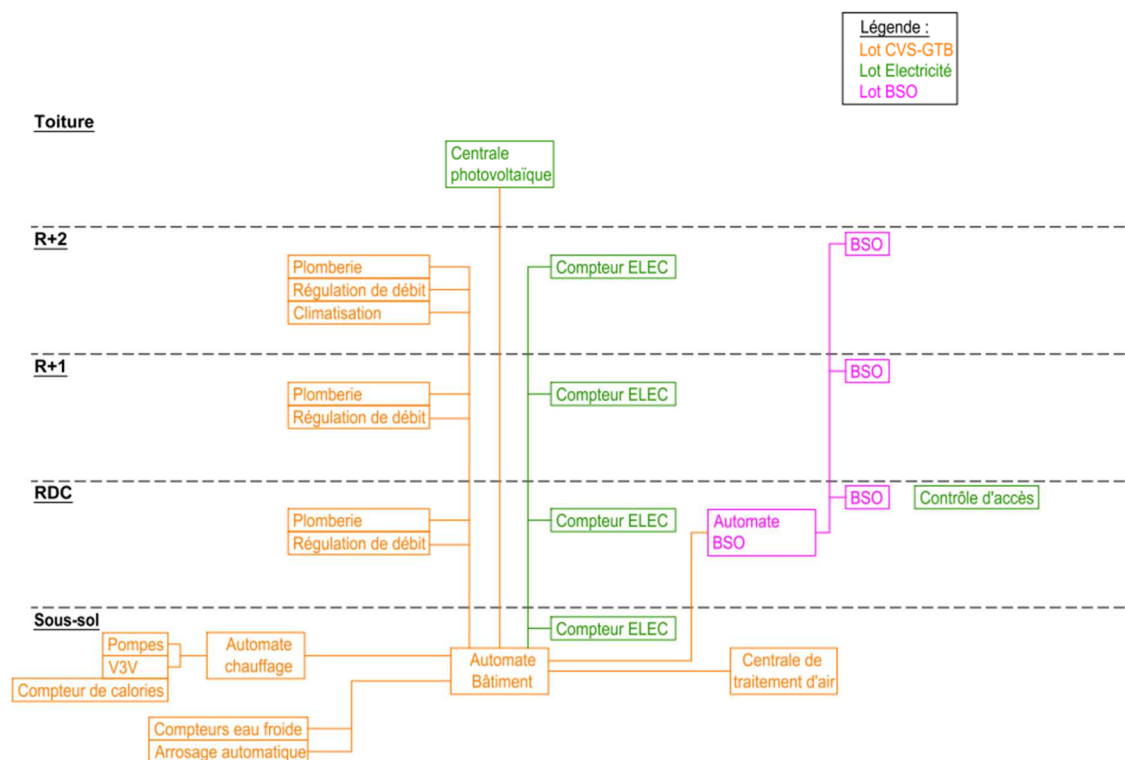
L'entreprise devra prévoir la mise en service par le fabricant.

6.2. Armoire – Automate – Câblage

Les deux centrales de traitement d'air et les nouveaux départs chauffage seront raccordés sur l'automate SCHNEIDER ELECTRIC situé dans la sous-station du BAT F – BLOC C.

L'entreprise devra prévoir l'ensemble du câblage depuis les équipements jusqu'à l'automate.

Limites de prestation



Supervision

La supervision est celle prévue dans la sous-station du BAT F – BLOC C.

Visa de l'entrepreneur
 "Lu et approuvé"
 (Date - Cachet et Signature)