MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

UNIVERSITE MARIE ET LOUISPASTEUR

1, rue Claude Goudimel – 25030 BESANCON Cedex

CAMPUS UNIVERSITAIRE LES HAUTS DU CHAZAL

CONSTRUCTION D'UNE PLATEFORME

DE SIMULATION NUMERICUM SANTE

DPGF - PRO-DCE

LOT 14 : CHAUFFAGE VENTILATION CLIMATISATION SANITAIRE

Architecte mandataire :



26, rue Bersot 25000 BESANCON

T. 03 81 83 47 58 – Email contact@milanibeaudoin.com

Bureaux d'Etudes :

CEI (BET Economie - VRD)

1b route de Marchaux 25000 BESANCON - contact@cei-ingenierie.fr

FDI (BET Structure)

15 rue de Lyon 25720 BEURE – contact@fdi-bet.fr

BELLUCCI (BET thermiques + Fluides + Elec)

4 rue du gay 25220 CHALEZEULE – contact@bet-bellucci.com

Frederic Poirrier (BET Acoustique)

49 rue Bersot 25000 BESANCON – fredericpoirrier@orange.fr

INDICES / OBSERVATIONS

Indice	Date	Observations
0	02/07/2026	
1	19/10/2026	Mise à jour aux remarques MOA

SOMMAIRE

1. PREAMBULE 3

2. QUANTITATIF CVC 3

2.1. RESEAU EXTERIEUR 3

2.2. PRODUCTION DE CHALEUR 5

2.3. EQUIPEMENT CHAUFFAGE 16

2.4. CLIMATISATION VDI 20

2.5. VENTILATION DOUBLE FLUX 22

2.6. MISE AU POINT – ESSAIS – MISE EN SERVICE 34

2.7. INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGES 37

3. QUANTITATIF PLOMBERIE 38

3.1. ALIMENTATION EAU POTABLE 38

3.2. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE 39

3.3. DISTRIBUTION EAU SANITAIRE 40

3.4. EQUIPEMENT SANITAIRE 42

3.5. EVACUATION EAUX USEES – EAUX VANNES – EAUX PLUVIALES 49

3.6. MISE EN SERVICE, REGLAGE ET ESSAIS 51

3.7. INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGE 51

4. TABLEAU RECAPITULATIF 53

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
1.	**PREAMBULE** Le présent document est remis à titre indicatif à l'entreprise qui prend la responsabilité des quantités nécessaires pour une parfaite mise en œuvre des travaux prévus au descriptif, dans un marché global et forfaitaire. Les prix des équipements s'entendent "fournis et posés", y compris toutes sujétions de transport et manutention. Les prix unitaires seront calculés en tenant compte des chutes, coupes, pertes normales … Les prix sont réputés tenir compte des accessoires indispensables au montage et à la bonne exécution des travaux, comprenant supportage adapté au type de support, renfort dans les cloisons légères …			
2.	**QUANTITATIF CVC**			
2.1.	**RESEAU EXTERIEUR** Le réseau de chaleur primaire enterré entre le bâtiment Numéricum et le réseau de chaleur de l'UFR seront réalisés en tube acier pré-isolé. Tube acier pré-isolé monobloc conforme à la norme EN 253 composés d'une conduite avec soudure selon DIN 17120, norme DIN 2458 et isolation thermique en mousse de polyuréthane (Densité 80-100 Kg/m³ et λ = 0.028 W/mK) résistant à une température de 140°C recouvert d'un tube protecteur en PE-HD monobloc soudable résistant aux chocs jusqu'à -50°C et aux UV, étanche. Compris : Joints et inserts d'étanchéité pour les traversés de murs, manchettes d'extrémité, manchon à double couche d'étanchéité, manchon terminal, manchons électriques soudables, ruban avertisseur, coque avec charge de remplissage pour liaison, boite de connexion. Les tubes acier pré-isolés possèderont une isolation conséquente (isolation 2). Les fouilles sont à la charge du lot VRD. Les infrastructures électricité et eau froide chemineront également dans les fouilles, hors lot.			
2.1.1.	**Tube pré-isolé acier** Ce réseau sera réalisé en tuyauterie acier noir pré-isolé. L'isolant sera en mousse de polyuréthanne injectée, protégée par une gaine en polyéthylène haute densité L'ensemble devra bénéficier d'un avis technique du CCFAT. L'ensemble isolant et tube formeront un ensemble monobloc, le procédé utilisé sera dit "bloqué" ou "lié" (le tube caloporteur extérieur sera grenaillé pour une adhérence totale entre le tube et l'isolant) L'ensemble bénéficiera d'une garantie décennale. La conception du réseau sera réalisée par le constructeur. La mise en œuvre sera conforme aux préconisations et spécifications du constructeur. − Construction : • Tube en tube tarif 10 (selon NFA 49-112) • Isolant : mousse de polyuréthane • Enveloppe extérieure en polyéthylène PEHD			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Caractéristiques : • Température maxi du fluide (°C) : 140 • Pression de service maxi (bars) : 25 • Lambda isolant (w/m.°K) : 0,0265 − Marque : AXIOM TUBES ou équivalent, • Type : Axiom PI avec détection de fuite – Isolation 2 (isolation conséquente) − Comprenant :			
	<u>Tube acier pré-isolé</u> • DN 65 (76.1x2.9) – 160	70 ml		
	− Avec : • Pièces de raccordement tels que : manchons, réductions, coudes, tés à ressaut, raccords union, brides, joint d'extrémité thermorétractables. • Joint de passage de mur, Matelas de dilatation, étais en polystyrène • Accessoires de pose et raccordement • Colliers et supports			
	− Y compris : • Réalisation des tranchées et réalisation du lit de sable 10 à 15 cm compacté	PM		
	• Massif béton armé pour ancrage des points fixes	1 ens		
	• Massif béton armé pour ancrage des points tuyauteries	1 ens		
	• Exécution des soudures et des jonctions d'étanchéité	1 ens		
	• Essais de résistance mécanique et d'étanchéité	1 ens		
	• Enfouissement des canalisations dans lit de sable à +10 cm au-dessus de la génératrice supérieure des tubes. Mise en place du grillage avertisseur, fermeture des fouilles y compris remblai	PM		
	• Percements en murs, dalles, pour passage des réseaux par carottage, sciage y compris fourreaux, rebouchages, calfeutrements, habillages	1 ens		
	• Remplissage du réseau à l'azote, pression 1 bar environ, pour protection anticorrosion	1 ens		
	<u>Robinetterie et Accessoire</u> Au piquage sur le réseau existant dans le regard 1000 x1000 (hors lot), il sera prévu une vanne d'arrêt et une vanne de vidanges (sur aller et retour chauffage). A la pénétration du bâtiment, il sera prévu une vanne d'arrêt et vanne de purge.			
	− Vanne ¼ de tour à boisseau, • DN 20 (vanne de vidange)	2 u		
	• DN 65	4 u		
	<u>Accessoires et divers</u> − Vannes de Purge ¼ de tour DN 20	1 ens		
	TOTAL POSTE :	***.....***		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	TOTAL RESEAU EXTERIEUR :	.....		
2.2.	**PRODUCTION DE CHALEUR** La production de chaleur nécessaire au chauffage et à la ventilation des locaux viendra du réseau de chauffage de l'UFR, lui-même raccordé au réseau de chaleur urbain. L'installation sera dimensionnée de manière évolutive, avec la possibilité d'un ajout ultérieur d'échangeur à plaques supplémentaire (2 vannes en attente), afin d'intégrer un futur bâtiment prévu sur la parcelle.			
2.2.1.	**Echangeur à plaques** Un échangeur de désolidarisation hydraulique à plaques inox démontables, à faibles pertes de charge, sera installé en sous-station pour une puissance initiale de 55kW et permettant l'ajout de plaques supplémentaires pour atteindre 105 kW (puissance nécessaire avec la surélévation). Echangeur à plaques et joints − Marque : ALFA LAVAL ou équivalent, • Type : AQ1L-FG − Construction : • Un châssis support avec peinture époxy cuite au four • Un échangeur à plaques démontables en acier inox 304L (22) • Joints NBRB • Certification AHRI • Raccordements hydrauliques d'un seul coté − Caractéristiques circuit primaire : • Nature de l'eau : eau claire • Puissance (kW) : 55 • Régime (°C) : 70/50 • Débit (m3/h) : 2.43 • Pertes de charges (mCE) : 1.06 • Pression de service (bar) : 3 • Raccordements : DN 32 − Caractéristiques circuit secondaire : • Nature de l'eau : eau claire • Puissance (kW) : 55 • Régime (°C) : 60/40 • Débit (m3/h) : 2.39 • Pertes de charges (mCE) : 0.92 • Pression de service (bar) : 3 • Raccordements : DN 32 − Caractéristiques générales : • Dimensions (Long x Larg x Ht en mm) : 430x200x800 • Poids en fonctionnement (kg) : 68	1 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Avec :			
	• Manomètre différentiel, de marque WIKA, type 711-12	1 u		
	• Robinet d'isolement à purge	2 u		
	• Vanne 1/4 de tour DN 50	4 u		
	• Tube cuivre Ø 8/10	4 ml		
	• Robinets de vidange	1 ens		
	• Kit pied supports	1 ens		
	• Kit isolation thermoformée	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.2.2.	**<u>Expansion et sécurités</u>**			
	L'échangeur sera équipé de deux soupapes de sûreté et placées sur la sortie hydraulique avant tout organe d'isolement.			
	<u>Soupapes de sécurité échangeur</u>			
	Soupape de sécurité circuit primaire tarée à 3 bars :			
	− Marque : FLAMCO ou équivalent,			
	• Type : PRESCOR – 1/2 (155kW – 3 bars)	1 u		
	Soupape de sécurité circuit secondaire tarée à 3 bars :			
	− Marque : FLAMCO ou équivalent,			
	• Type : PRESCOR – 1/2 (155kW – 3 bars)	1 u		
	− Avec :			
	• Entonnoir 1" fonte, Constitué d'un coude de raccordement à 90° et d'un entonnoir droit.	2 u		
	• Tube fer noir Ø 15/21, entrée	2 ml		
	• Tube fer noir Ø 15/21 sortie	4 ml		
	• Raccordement sur évacuation existante	2 ens		
	• Peinture antirouille, accessoires de pose et de fixation	2 ens		
	− Manomètre à bain de glycérine, boîtier inox, échelle 0-10 bars, marque DESBORDES, type 212, avec robinet d'isolement à pointeau	2 u		
	<u>Expansion</u>			
	Un vase d'expansion sera placé en sous-station et sera raccordé sur le circuit retour, avec une vanne à poignée démontée. Il sera dimensionné sans prendre en compte la surélévation future.			
	− Marque : FLAMCO ou équivalent,			
	• FLEXCON M 100/3.0	1 u		
	− Construction :			
	• Vase "cylindrique" en acier peint, mécano-soudé étanche à l'air			
	• Socle ajouré pour installation verticale			
	• Vessie en caoutchouc EPDM interchangeable			
	• Valve de charge en gaz			
	• Raccord taraudé			
	• Pression de service maxi : 6 bars			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Le raccordement du vase d'expansion sur le retour réseau se fera comme suit :			
	− Vanne ¼ de tour DN 32 avec manœuvre démontée	1 u		
	− Purgeur automatique	1 ens		
	Le raccordement du vase d'expansion se fera comme suit :			
	− Tube fer noir Ø 33/42 avec peinture antirouille, y compris accessoires de pose et de raccordement	4 ml		
	<u>Robinet de puisage</u>			
	− Robinet de puisage dans le sas, y compris disconnecteur, vidangeable intégralement par robinet de purge et raccordement sur eau froide à proximité	1 u		
	− Siphon de sol (hors lot)	PM		
	<u>Ventilation basse</u>			
	− Marque : FRANCE AIR ou équivalent • Type : GEA 300x700	1 u		
	− Construction : • Grille extérieure pare pluie en aluminium • Grillage anti-moustique en fil d'acier galvanisé • Pas des ailettes : 31.5 mm • Fixation par vis			
	− Avec : contre cadre de fixation	1 u		
	<u>Ventilation haute</u>			
	− Marque : FRANCE AIR ou équivalent • Type : GEA 600x400	1 u		
	− Construction : • Grille extérieure pare pluie en aluminium • Grillage anti-moustique en fil d'acier galvanisé • Pas des ailettes : 31.5 mm • Fixation par vis			
	− Avec : contre cadre de fixation	1 u		
	<u>Equipement de sécurité en sous-station</u>			
	L'équipement de sécurité en sous-station comprendra :			
	− Extincteur CO2 à côté de l'armoire électrique	1 u		
	− Extincteurs à poudre polyvalente avec étiquette "Ne pas utiliser sur flamme gaz"	1 u		
	<u>Schéma de principe</u>			
	Dans la sous-station principale, il sera posé un schéma couleur plastifié sur support rigide, format A2. Ce schéma sera soumis à l'accord du Bureau d'Etude avant édition.			
	− Schéma couleur plastifié sur support rigide, format A2	1 ens		
	<u>Coupure réglementaire</u>			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Deux dispositifs de commande, l'un pour les circuits d'éclairage électrique, l'autre pour tous les autres circuits électriques doivent être placés à l'extérieur du local.			
	− Coupure réglementaire chaufferie (hors lot)		non compris	
	TOTAL POSTE :	.....		
2.2.3.	**<u>Remplissage et traitement d'eau</u>**			
	Le remplissage du circuit de chauffage sera assuré par un ensemble comprenant une unité de déminéralisation par résine en cartouche.			
	<u>Remplissage</u>			
	− Raccordement sur collecteur eau froide	1 ens		
	− Vanne 1/4 de tour,			
	• DN 15	3 u		
	− Filtre bronze avec robinet de rinçage, tamis acier inox, passage de maille 300 micron	1 u		
	− Compteur eau froide GTCiable, marque CGR ou équivalent,			
	• Type 5500 – DN 15	1 u		
	− Manomètre à bain de glycérine, boîtier inox, échelle 0-10 bars, marque DESBORDES, type 212, avec robinet d'isolement à pointeau	1 u		
	− Disconnecteur hydraulique HFB, avec : entonnoir pour écoulement visible, Tube PVC de raccordement au réseau de collecte EU, y compris accessoires de pose et de raccordement,	1 u		
	− Robinet pour échantillonnage DN 15	2 u		
	La rampe d'adoucissement comprend : un connecteur pour les cartouches, deux vannes d'arrêt, une purge d'air intégrée au calorifuge.			
	− Marque : BWT			
	• Type AQA THERM HES avec cartouche SRC XL	1 u		
	− Avec :			
	• Cartouche pour le remplissage			
	• Cartouche de rechange			
	<u>Clapet anti-retour NF</u>			
	− Marque : SOCLA ou équivalent			
	• Type : EA453 – DN15	1 u		
	− Caractéristiques : clapet anti-retour, NF antipollution, corps fonte avec deux bossages taraudés et bouchons, à étanchéité contrôlable			
	<u>Analyse d'eau et produit de traitement</u>			
	− Réalisation d'une analyse d'eau préalable pour adaptation du produit et réglage du dosage en fonction des caractéristiques de l'eau de remplissage	1 ens		
	− Première charge en produit de traitement d'eau anticorrosion et inhibiteur de boue, adapté aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau et aux matériels et équipements installés	1 ens		
	<u>Filtre à boue magnétique</u>			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Sur le retour du circuit, il sera mis en place un filtre à boue magnétique. L'équipement sera fixé sur une chaise métallique afin de rehausser l'équipement et faciliter la vidange du filtre.			
	− Marque : ATLANTIC GUILLOT ou équivalent			
	• Type : Mag'net evo 02	1 u		
	− Avec :			
	• Vanne Amont et aval	1 ens		
	• Clapet anti-retour	1 u		
	• Coquille d'isolation	1 u		
	• Coffret de contrôle avec indication de l'encrassement, protection de la pompe par contrôleur de débit, report d'alarme par contact sec et voyants d'état en façade	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.2.4.	**<u>Pompe de circulation</u>**			
	<u>Circuit secondaire</u>			
	Les 2 circuits seront équipés d'une pompe double de circulation. Elles seront de type centrifuge, monocellulaire, montage en ligne, à rotor noyé, à moteur ECM.			
	− Marque : WILO ou équivalent			
	• Type : STRATOS MAXO D40/0.5-8 PN 6/10 – PR + surélévation	1 u		
	• Type : STRATOS MAXO D40/0.5-8 PN 6/10 – RAD/CTA + surélévation	1 u		
	− Construction :			
	• Circulateur intelligent à rotor noyé avec moteur EC et adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée			
	• Bouton vert et affichage graphique			
	• Protection moteur avec système électronique de déclenchement			
	• Fiche de raccordement pour l'extension de fonctions avec module CIF en option pour la gestion technique centralisée (GTC)			
	• Roue à aubes courbées en trois dimensions et gaine synthétique en matériau composite à base de fibres de carbone			
	• Corps de pompe : fonte grise avec revêtement cataphorèse			
	• Isolation thermique : Polypropylène			
	• Arbre : Acier inoxydable			
	• Palier : Carbone			
	• Roue : Plastique			
	− Caractéristiques techniques			
	• Plage de température admissible de -10 °C à +110 °C			
	• Alimentation réseau 1~230 V, 50/60 Hz			
	• Classe de protection IPX4D			
	• Raccord fileté ou à bride (en fonction du modèle) Rp 1 à DN 100			
	• Pression de service max. avec version standard : 6/10 bar ou 6 bar			
	• Classe d'isolation : F			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Interférence émise selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement résidentiel (C1) • Immunité industrielle selon : EN 61800-3:2004+A1:2012 / environnement industriel (C2)			
	− Caractéristiques : • Débit (m3/h) : • PR : 1.69 initial et 2.29 avec surélévation • RAD/CTA : 1.76 initial et 2.36 avec surélévation • Hm (mCE) : • PR : 4,00 initial et 4,69 avec surélévation • RAD/CTA : 4,15 initial et 4,70 avec surélévation • Nature de l'eau véhiculée : eau claire • Raccordement : DN 32 • Tension (V) : 230			
	− Avec : • Support acier galvanisé	2 ens		
	• Manomètre différentiel, de marque WIKA, type 711-12	2 u		
	• Robinet d'isolement à purge	2 u		
	• Vanne 1/4 de tour DN 32	4 u		
	• Tube cuivre Ø 8/10	2 ml		
	• Module Wilo-CIF Modbus RTU	2 u		
	• Plaque d'obturation pour pompe ci-dessus	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.2.5.	**<u>Distribution hydraulique en sous-station</u>**			
	La distribution hydraulique de chauffage sera réalisée en tube acier avec calorifuge type coquille laine de roche + finition PVC.			
	<u>Tuyauterie chauffage</u>			
	− Tube acier noir : • Ø 40/49	10 ml		
	• Ø 50/60	8 ml		
	• Ø 66/76	6 ml		
	− Avec : • Peinture antirouille, accessoires de pose et de raccordement	1 ens		
	• Supportage et colliers avec garniture insonorisante	1 ens		
	<u>Calorifuge chauffage (Classe 4 minimum au sens de la réglementation thermique)</u>			
	− Coquille laine de roche 50 mm + finition PVC, pour tube : • Ø 40/49	10 ml		
	• Ø 50/60	8 ml		
	• Ø 66/76	6 ml		
	− L'ensemble des accessoires tels que nourrices, bouteilles de purges et de mélange, réduction, coude, etc. devront être calorifugé.	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Matelas isolant pour points singuliers			
	Toutes les vannes seront calorifugées par des matelas isolant en laine de verre minérale d'épaisseur 60 mm avec enveloppe souple en tissu de verre gris enduit de polyuréthane sur les deux faces et fixation par sangles velcros.			
	− Type Isovan de marque MDI, ou équivalent.			
	• Pour vanne d'isolement	1 ens		
	• Pour vanne d'équilibrage	1 ens		
	• Pour bride, manchon dilatation, etc.	1 ens		
	Collecteur d'évacuation			
	− Tube PVC Me Ø 100 avec pieds de supportage, raccords, accessoires, jusqu'à l'attente EU	1 ens		
	La distribution d'eau sanitaire sera réalisée en tube Inox 316L à sertir avec calorifuge type manchon de mousse isolante avec revêtement en PVC M1.			
	Tuyauterie sanitaire remplissage			
	− Tube :			
	• Ø 16/20	2 ml		
	− Avec :			
	• Accessoires de pose et raccordement	1 ens		
	• Supportage et colliers avec garniture insonorisante	1 ens		
	Calorifuge eau froide sanitaire			
	− Manchon de mousse isolante 13 mm + finition PVC, pour tube :			
	• Ø 16/20	2 ml		
	− Avec : accessoires de pose et de mise en œuvre	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.2.6.	**Robinetterie et accessoire chauffage**			
	La robinetterie en sous-station permettra l'isolement de tous les appareils individuellement, la purge des circuits, la vidange et la maintenance des installations.			
	Chaudronnerie			
	− Bouteille de purge sur aller et retour sur circuit RAD/CTA comprenant			
	• Fond bombé DN 65, avec piquage Ø 40/49	2 u		
	• Fût DN 65, longueur 50 cm avec piquages Ø 40/49	2 u		
	• Fond bombé DN 65, avec piquages Ø 20/27 et Ø 15/21	2 u		
	• Purgeur automatique, de marque WATTS, type MAXIVENT MXV avec vanne ¼ de tour DN 15	2 u		
	• Purge d'air manuelle Ø 20/27 avec vanne ¼ de tour DN 20	2 u		
	− Bouteille de purge sur aller et retour sur circuit chauffage PR comprenant			
	• Fond bombé DN 65, avec piquage Ø 40/49	2 u		
	• Fût DN 65, longueur 50 cm avec piquages Ø 40/49	2 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Fond bombé DN 65, avec piquages Ø 20/27 et Ø 15/21	2 u		
	• Purgeur automatique grand débit, de marque WATTS, type MAXIVENT MXV avec vanne ¼ de tour DN 15	2 u		
	• Purge d'air manuelle Ø 20/27 avec vanne ¼ de tour DN 20	2 u		
	− Coquille laine de roche 50 mm + finition PVC, pour bouteilles de purge	4 ens		
	− Nourrices de raccordements des circuits comprenant :			
	• Fond bombé DN 80	2 u		
	• Fond bombé DN 80, avec piquage Ø 50/60	2 u		
	• Fût DN80, longueur 100 cm, avec piquage, Ø33/42 et 26/34	2 u		
	• Coquille laine de roche 50 mm + finition PVC, pour nourrice	2 ens		
	<u>Robinetterie</u>			
	− Vanne ¼ de tour à boisseau,			
	• DN 20 bouchonnée	4 u		
	• DN 40	8 u		
	• Matelas isolant cf §2.2.2	12 u		
	− Vanne ¼ de tour type papillon,			
	• DN 50	2 u		
	• Matelas isolant cf §2.2.2	2 u		
	− Vanne de réglage avec prises de mesure STAF,			
	• DN 40	2 u		
	• Matelas isolant cf §2.2.2	2 u		
	− Clapet anti-retour fileté			
	• DN 40	2 u		
	• DN 50	2 u		
	• Matelas isolant cf §2.2.2	2 u		
	<u>Compteur de calorie</u>			
	Un comptage d'énergie sera réalisé sur les départs chauffage avec un compteur de calories compactes.			
	− Marque : DIEHL ou équivalent			
	• Type : SHARKY 775	2 u		
	− Construction :			
	• Mesureur à ultrason combiné chauffage et Chauffage/climatisation			
	• Deux sondes de température dont une intégrée			
	• Un intégrateur électronique			
	• Toutes positions			
	• Version modulaire pour récupération des données			
	− Avec :			
	• Contre-brides PN16	4 u		
	• Sondes de mesure avec câble de raccordement	2 u		
	• Doits de gant pour sonde et sonde d'étalonnage	6 u		
	• Intégrateur chaud/froid avec sortie impulsion, Tension : Mono 230 volts – 5 Hz	2 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Calorifuge du compteur	2 ens		
	• Communication Mbus	2 ens		
	Accessoires et divers			
	− Thermomètre de précision hauteur 200 mm, capillaire à verre optique grossissant, plongeur démontable, échelle 0-120°C	8 u		
	− Purges d'air automatiques avec purgeur DN15 et vanne ¼ de tour	1 ens		
	− Purges manuelles avec vanne ¼ de tour DN 15	1 ens		
	− Robinets de vidange avec vanne ¼ de tour DN 15	1 ens		
	TOTAL POSTE :	***.....***		
2.2.7.	**Régulation/GTC**			
	La régulation de l'ensemble du matériel installée sera assurée par des automates programmables communicants compatibles (SIEMENS SYNCO ou SCHNEIDER ou techniquement équivalent).			
	Le système GTC devra permettre le pilotage et suivi des installations CVC. Il devra être accessible à distance via le réseau informatique UMLP, en filaire ou via VPN.			
	Les automates assureront les fonctions suivantes :			
	− Régulation du débit primaire, par action proportionnelle sur le moteur de la vanne 2 voies avec programmation en fonction des besoins des circuits secondaires			
	− Régulation des températures de départ des circuits en fonction de la température extérieure, par action proportionnelle sur le moteur des vannes 3 voies avec programmation journalière / hebdomadaire des ralentis (-10°C sur la loi d'eau) par programme horaire.			
	− Calendriers annuels de programmation des ralentis			
	− Le pilotage de la pompe de circulation (arrêt automatique en fonction de la température extérieure)			
	− Reprise des compteurs de calories			
	− Reprise information du désembouteur			
	− Reprise information pression du réseau d'eau avant et après échangeur			
	− Report possible sur la future GTB de l'UFR			
	− Gestion des défauts			
	Automate sous-station			
	• Régulateurs communicants pour gestion de la fourniture de chaleur	1 ens		
	• Régulateurs communicants pour gestion des circuits régulés	1 ens		
	• Régulateur communicant pour reprise compteurs de calories et électriques	1 ens		
	• Régulateur communicant pour reprise information des défauts	1 ens		
	• Passerelle			
	• Programmation Régulateurs communicants			
	• Mise en service			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	<u>Fourniture de chaleur à la sous-station</u>			
	• Sonde de température extérieure	1 u		
	• Sonde d'eau à plongeur avec doigt de gant (Vanne PICV, aller et retour avant et après l'échangeur de chaleur)	6 u		
	• Vanne intelligente PICV de régulation avec mesure d'énergie intégrée SIEMENS EVG4U10A032, ou équivalent	1 u		
	<u>Circuits régulés</u>			
	• Sonde d'eau à plongeur avec doigt de gant	2 u		
	• Vanne trois voies SIEMENS VXF22.25-4 DN 25 Kv 4, ou équivalent	1 u		
	• Servomoteur de vanne 3 voies – 0/10V – 230 V	1 u		
	• Pressostat manque d'eau	1 u		
	<u>Divers</u>			
	• Mise en service et réglage par le constructeur	1 ens		
	• Création de la supervision	1 ens		
	<u>Imagerie</u>			
	La supervisons disposera en particulier des fonctionnalités suivantes :			
	− Visualisation conviviale des installations techniques, avec des animations dynamiques	1 ens		
	− Création simple des schémas à partir d'une bibliothèque de symboles, ou reprise de plans de type Autocad, etc…			
	− Traçabilité des modifications des paramètres (points de consigne, horaires…) pour connaitre la nature des intervenants et leurs actions			
	− Archivage des données automatique (évolution des températures, des consommations, DJU, ratios…) en base de données SQL			
	− L'imagerie de la sous-station intégrera les informations suivantes :			
	• Affichage du schéma de principe de la sous-station (échangeur de chaleur, ensemble des circuits, circulateurs, vanne trois voies, vannes deux voies PICV, désembouteur magnétique, position des sondes de température, pression de l'eau avant et après échangeur).			
	• Affichage de la consommation de calories en kWh de la sous-station			
	• Affichage de la température départ et retour avant et après l'échangeur de chaleur			
	• Affichage de la température départ et retour de chaque circuit			
	• Affichage de la consommation d'eau froide en m³ du remplissage de l'installation et compteur EF du bâtiment			
	• Affichage de l'état de fonctionnement des circulateurs,			
	• Affichage de l'état de fonctionnement de la vanne PICV.			
	• Affichage de la position des vannes trois voies de chaque circuit			
	− Récupération des informations des équipements nécessaire à la création des imageries.			
	TOTAL POSTE :	***.....***		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
2.2.8.	**<u>Raccordements électriques</u>**			
	Sont à la charge du présent lot, l'ensemble des raccordements électriques et régulation de l'ensemble du matériel installé.			
	Les alimentations des appareils seront réalisées en câble classé à minima Cca-s2, d2, a2 placé en chemin de câble ou sous fourreau IRO.			
	La protection contre les défauts devra être adaptée au régime du neutre de l'installation.			
	L'entreprise devra s'assurer que le pouvoir de coupure des protections des appareils sera supérieur à l'intensité nominale au point de fonctionnement du matériel et, tenir compte également des intensités de démarrage.			
	Les raccordements électriques seront réalisés, depuis l'armoire électrique et comprendront :			
	− Armoire en tôle laquée avec porte à serrure fermant à clefs	1 ens		
	− Réserve de place disponible 30%			
	− Sectionneur général avec commande extérieure			
	− Prise de courant 16A+T modulaire avec protection			
	− Voyant d'armoire sous tension avec étiquetage			
	− Voyant extérieur de défaut local technique y compris relayage			
	− Inter de commande M/A avec voyant en façade d'armoire pour :			
	• Pompes circuits	2 u		
	− Inter de commande avec voyant en façade d'armoire pour :			
	• Pompes	2 u		
	− Protection, contacteur, relayage, asservissement pour :			
	• Pompes	2 u		
	• Ensemble de régulation	1 u		
	• Filtre magnétique	1 u		
	• Comptage électrique	1 u		
	− Relayage, asservissement pour basculement automatique des pompes de secours (pompe double) en cas de défaut	2 ens		
	− Voyant de défaut en façade d'armoire pour :			
	• Pompes	2 u		
	• Pressostat manque d'eau	1 u		
	• Filtre magnétique	1 u		
	− Comptage électrique de l'armoire sous-station et remonté à la GTC	1 u		
	− Bornier de raccordement des appareillages avec repérage	1 ens		
	− Câblage interne d'armoire en câbles U 500 V ou SV sous goulottes incombustibles	1 ens		
	− Transformateur d'isolement pour alimentation régulation	1 ens		
	− Protection parafoudre pour régulation	1 ens		
	− Liaisons équipotentielles	1 ens		
	− Incorporation de la régulation en armoire	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Etiquetage d'armoire électrique	1 ens		
	− Numérotation des câblages, en armoire et sur les appareils	1 ens		
	− Schéma d'armoire (puissance et régulation) avec repérage bornier et câblage	1 ens		
	− Alimentation et câblage des appareils en câble classé à minima Cca-s2, d2, a2 cheminant en chemin de câble, ou sous fourreau IRL apparent pour :			
	• Pompes	2 u		
	• Vanne PICV	1 u		
	• V3V motorisée	2 u		
	• Filtre magnétique	1 u		
	− Câblage des actionneurs (moteurs, …) et capteurs actifs (pressostat, …) en câble classé à minima Cca-s2, d2, a2, repéré aux deux extrémités, cheminant en chemin de câble, ou sous fou rreau IRL apparent	1 ens		
	− Câblage des capteurs passifs de régulation (sondes, …) en câble STY 1 2 paires 9/10e, repéré aux deux extrémités, avec blindage cheminant en chemin de câble, ou sous fourreau IRL apparent	1 ens		
	− Essais, mise en service, et réglage	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
	TOTAL "PRODUCTION DE CHALEUR" :	.....		
2.3.	**EQUIPEMENT CHAUFFAGE**			
2.3.1.	**Panneau rayonnant plafonnier à eau chaude**			
	Les salles seront équipées d'un chauffage par panneau rayonnant plafonnier à eau chaude.			
	Les panneaux seront suspendus et intégré au faux-plafond.			
	Panneaux rayonnants à eau chaude			
	− Marque : SABIANA ou équivalent,			
	• Type : Pulsar P1 – 0.6 x 1 m20	15 u		
	• Type : Pulsar P2 – 0.6 x 1 m80	62 u		
	• Type : Pulsar P3 – 0.6 x 2 m40	17 u		
	• Type : Pulsar P4 – 0.6 x 3 m	6 u		
	− Construction :			
	• Corps en acier galvanisé			
	• Tubes cuivre en D			
	• Échangeur 6 tubes			
	• Raccordement aux extrémités par raccord union			
	• Isolant en partie haute en laine de verre			
	• Finition par laquage par cataphorèse, teinte standard blanc RAL 9016			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Avec : accessoire de pose et de supportage, y compris chevêtre pour reprise sur les éléments de structure existante	1 ens		
	Chaque salle sera équipée de vannes d'isolement (aller/retour) et d'une vanne de régulation et d'équilibrage automatique.			
	− Vanne ¼ de tour à boisseau,			
	• DN 15	48 u		
	<u>Vanne de régulation et d'équilibrage automatique avec actionneur</u>			
	− Marque : OVENTROP ou équivalent,			
	• Type : Cocon QTZ – DN15 LF – 60 l/h	13 u		
	• Type : Cocon QTZ – DN15 LF – 70 l/h	3 u		
	• Type : Cocon QTZ – DN15 LF – 80 l/h	3 u		
	• Type : Cocon QTZ – DN15 LF – 100 l/h	4 u		
	− Construction :			
	• Corps en Laiton DZR			
	• Avec prises de pression			
	• Fonction de limitation du débit			
	• Poignée manuelle à réglage direct en litres par heures			
	• Kvs = 0,5			
	− Avec :			
	• Actionneur ABN A5 NF tout ou rien	23 u		
	• Coquille d'isolation de chauffage	23 u		
	• Raccordement à la GTC	1 ens		
	<u>Thermostat d'ambiance</u>			
	Chaque salle chauffée par panneau rayonnant sera équipée d'une sonde de température d'ambiance à boule noire avec potentiomètre (décalage de consigne)			
	− Marque : S+S Regeltechnik ou équivalent			
	• Type : RSTF,P PT1000	20 u		
	− Avec :			
	• Raccordement à la GTC pour gestion des consignes et des programmes horaires			
	• Pose à 1,10 m du sol, hors rayonnement direct des panneaux			
	TOTAL POSTE :	***.....***		
2.3.2.	**<u>Radiateurs à eau</u>**			
	Le chauffage des parties communes et les zones à faible déperditions sera réalisé part des radiateurs panneaux en acier. Chaque radiateur sera équipé d'une robinetterie thermostatique auto-équilibrante.			
	<u>Radiateur</u>			
	− Marque : FINIMETAL ou équivalent,			
	• Type : REGGANE 3010 – 21V 1950-450	6 u		
	• Type : REGGANE 3010 – 21V 1950-600	5 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Type : REGGANE 3010 – 21V 1950-750	2 u		
	• Type : REGGANE 3010 – 22V 1950-600	3 u		
	• Type : REGGANE 3010 – 22V 1950-750	1 u		
	• Type : REGGANE 3010 – 21H 800-600 ht	1 u		
	− Caractéristiques :			
	• Réalisation en tôle d'acier laminée à froid avec habillage, épaisseur 12.5/10°, quatre orifices Ø 15/21			
	• Peinture époxy RAL 9010, pression de service maxi 6 bars, marquage NF			
	• Garantie 8 ans pour le corps de chauffe et 2 ans pour la peinture			
	− Avec :			
	• Consoles de fixation, y compris renforts éventuels	1 ens		
	• Bouchons pleins pour vidange et purgeur orientable	1 ens		
	• Dépose et repose pour intervention des autres corps d'état	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.3.3.	**<u>Robinet thermostatique auto-équilibrant</u>**			
	<u>Robinet thermostatique auto-équilibrant</u>			
	− Marque : OVENTROP ou équivalent			
	• Type : AQ ou AQH *(DN suivant débit)*	18 u		
	− Avec :			
	• Clé de préréglage à fournir			
	• Version équerre, droit et équerre inversé suivant configuration sur site			
	<u>Tête thermostatique à blocage (18/19°C)</u>			
	Dans les zones sensibles à forte fréquentation (Circulations, Escalier)			
	− Marque : OVENTROP ou équivalent			
	• Type : Uni LHB	11 u		
	− Avec :			
	• Réglage de température caché, anneau anti-vol intégré et résistance à la flexion augmentée (charge jusqu'à 100 kg)			
	<u>Tête thermostatique avec commande en degrés et régulation économique</u>			
	Dans les zones accessibles au personnelle (SIM16 salle simulation numérique, Stockage, Vestiaires, SIM13 Chambre, SIM 20)			
	− Marque : OVENTROP ou équivalent			
	• Type : Uni LRH	7 u		
	− Avec :			
	• Réglage de température en degrés, anneau anti-vol intégré			
	• La tête thermostatique possède un repère vert indicatif pour la position 19 °C			
	<u>Robinet de réglage</u>			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Les radiateurs seront équipés sur le retour d'un robinet assurant les fonctions d'isolement.			
	− Marque : OVENTROP ou équivalent			
	• Type : Combi 2 (*DN suivant débit)*	18 u		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.3.4.	**<u>Distribution hydraulique</u>**			
	La distribution hydraulique de chauffage sera réalisée en tube acier avec calorifuge type manchon de mousse isolante en élastomère à structure cellulaire fermée (minimum classe 4), avec cheminement aérien en gaine technique, faux-plafond et vide de construction.			
	<u>Tuyauterie acier</u>			
	− Tube acier noir,			
	• Ø 15/21	810 ml		
	• Ø 20/27	118 ml		
	• Ø 26/34	24 ml		
	• Ø 33/42	160 ml		
	• Ø 40/49	46 ml		
	− Avec :			
	• Peinture antirouille, accessoires de pose et de raccordement			
	• Collier support avec manchette isolante			
	• Bande résiliente au passage des tuyauteries dans les parois			
	• Calfeutrement soigné au passage des tuyauteries dans les parois			
	• Raccords isolants diélectrique			
	<u>Calorifuge</u>			
	− Mousse isolante, épaisseur 32 mm (minimum classe 4), pour tube :			
	• Ø 15/21	810 ml		
	• Ø 20/27	118 ml		
	• Ø 26/34	24 ml		
	• Ø 33/42	160 ml		
	Mousse isolante, épaisseur 40 mm (minimum classe 4), pour tube :			
	• Ø 40/49	46 ml		
	− Avec :			
	• Accessoires de pose et de mise en œuvre	1 ens		
	• Calorifuge de l'ensemble des accessoires et de la robinetterie	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.3.5.	**<u>Robinetterie et accessoire</u>**			
	La robinetterie des réseaux permettra la coupure par niveau ou par secteur du réseau commun, les attentes de la future surélévation, la purge des circuits, la vidange et la maintenance des installations.			
	<u>Robinetterie</u>			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Vanne ¼ de tour à boisseau, avec calorifuge			
	• DN15	76 u		
	• DN20	8 u		
	• DN25	4 u		
	Accessoires et divers			
	− Purges d'air automatiques avec purgeur DN15 et vanne ¼ de tour	1 ens		
	− Purges manuelles avec vanne ¼ de tour DN 15	1 ens		
	− Robinets de vidange avec vanne ¼ de tour DN 15	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
	TOTAL "EQUIPEMENT CHAUFFAGE" :	.....		
2.4.	**CLIMATISATION VDI**			
	Des mono split au R32 avec une unité intérieure murale et une unité extérieure en toiture seront prévus pour les locaux VDI du niveau plateau Technique.			
2.4.1.	**Unité extérieure**			
	Le condenseur à air sera installé en extérieur.			
	− Marque : Mitsubishi ou équivalent			
	• Type : MUZ-HR35VF (local VDI)	1 u		
	• Type : MUZ-HR50VF (local audiovisuel)	1 u		
	− Construction :			
	• 1 compresseur rotatif fonctionnant au R32			
	− Avec :			
	• Suggestions de levage et manutention pour mise en place des groupes	2 ens		
	• Plots antivibratoires préconisé par le constructeur	2 ens		
	• Dallette de pose au sol	2 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.4.2.	**Unité intérieure**			
	L'unités terminales seront de type mural.			
	− Marque : Mitsubishi ou équivalent			
	• Type : MSZ-HR35VFK2 (local VDI)	1 u		
	• Type : MSZ-HR50VFK2 (local audiovisuel)	1 u		
	− Caractéristiques 35 :			
	• Puissance nominale froid : 3.4 kW			
	• Puissance nominale chaud : 2.4 kW à -7°C			
	− Caractéristiques 50 :			
	• Puissance nominale froid : 5 kW			
	• Puissance nominale chaud : 5.8 kW à -7°C			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Avec : • Kit de supportage	2 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.4.3.	**<u>Tuyauterie frigorifique</u>**			
	Les couronnes et les barres cuivre seront de qualité frigorifique suivant la norme en vigueur, suivant la norme NFA - 51122. Les soudures seront de qualité frigorifique et réalisées sous pression d'azote.			
	− Liaison frigorifique pré-isolée avec classement au feu M1 entre les unités intérieures et l'unité extérieure : • Tube cuivre frigo Ø1/4 isolé à Ø3/8 isolé • Raccord isolé • Ensemble soudure qualité froid • Ruban adhésif et fixation	100 ml		
	− Avec : • Coudes, supports, brasures • Accessoires de pose et de supportage • Percements (à la scie cloche) dans les cloisons légères • Capotage de protection sur tuyauterie extérieure	2 ens		
	L'entreprise réalisera les essais et mise en service spécifiques au réseau de tuyauteries frigorifiques.			
	− Essais avant mise en service : • Mise sous épreuve azote 30 bars pendant 24 heures • Tirage au vide pendant 12 heures • Charge de gaz R 32	2 ens 2 ens 2 ens		
	− Mise en service par le constructeur	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.4.4.	**<u>Evacuation des condensats</u>**			
	L'unité terminale sera raccordée sur des réseaux PVC gravitaire en faux plafond. Le réseau d'évacuation sera raccordé sur les réseaux d'eaux usées le plus proche et mise en place d'un siphon PVC à occlusion commun avec une garde d'eau importante. La mise en œuvre du réseau d'évacuation sera particulièrement soignée avec un supportage suffisant pour éviter toute contre pente.			
	− Avec : • Siphon à occlusion Ø40, marque GEBERIT, Réf. 152.86011.1, y compris pièces de raccordement sur colonne E.U. • Conduit PVC M1 DN 40 • Conduit souple transparent Ø6-9 mm • Accessoires de supportage et de fixation • Pièces de raccordement telles que : coudes, tés, culottes, manchons de dilatation, tampons de réduction, bouchons à vis, etc.	2 u 10 ml 1 ens 1 ens 1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Percements divers pour le passage des réseaux	1 ens		
	TOTAL POSTE :	***.....***		
2.4.5.	**<u>Gestion du système – raccordement électrique</u>**			
	L'unité intérieure sera pilotée à partir d'une télécommande de type TELECOMMANDE FILAIRE simplifiées.			
	La télécommande disposera d'un afficheur à cristaux liquides et d'un clavier permettant aux utilisateurs de sélectionner et afficher leurs paramètres de fonctionnement principaux :			
	<u>Télécommande murale</u>			
	− Marque : Mitsubishi ou équivalent, PAR-CT10SB/SP	2 ens		
	− Sont à la charge du présent lot, l'ensemble des raccordements électriques et régulation de l'ensemble du matériel.	1 ens		
	− Connexion avec la GTC, avec alerte en cas de défaut	1 ens		
	− La protection contre les défauts devra être adaptée au régime du neutre de l'installation.	1 ens		
	L'entreprise devra s'assurer que le pouvoir de coupure des protections des appareils sera supérieur à l'intensité nominale au point de fonctionnement du matériel et, tenir compte également des intensités de démarrage.			
	L'origine des installations sera une attente électrique protégée par disjoncteur laissée en attente par le lot électricité.	PM		
	TOTAL POSTE :	***.....***		
	TOTAL "CLIMATISATION VDI" :	***.....***		
	TOTAL INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE :	***.....***		
2.5.	**<u>VENTILATION DOUBLE FLUX</u>**			
	La ventilation mécanique double flux sera généralisée dans l'ensemble des locaux***.***			
	Elle sera de type double flux avec récupération de chaleur par échangeur rotatif de rendement minimal 80%, avec batterie à eau chaude. Une CTA sera implanté dans le local ventilation en toiture et une autre dans un local technique au niveau plateau Urgence.			
	Le mode de régulation du soufflage sera de type soufflage à pression constante.			
	L'installation de ventilation sera de type Ventilation de Confort au sens de la réglementation incendie.			
2.5.1.	**<u>Centrale de traitement d'air (niveau urgence)</u>**			
	<u>Centrale double flux</u>			
	− Marque : SWEGON ou équivalent,			
	• Type: GOLD G RX 05 top	1 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Construction : • Carrosserie double peau avec isolation 50 mm de laine de roche • Trappe d'inspection montées sur charnière et munies de poignées encastrées. • Ventilateurs type GOLD Wing+, à entrainement direct équipé de variateur de fréquence • Echangeur à roue type RECOnomic en aluminium standard, régulation de vitesse progressive et automatique • Filtre ePM1 (F7, 60% opacimétrie) sur air neuf et air extrait • Classe d'étanchéité A selon EN 1886 • Marquage CE • Répond aux normes EN 50081-1, -2 et EN 610000-6-2 • Régulation : Armoire électrique avec régulation intégrée et écran de commande. • Batterie chauffage déportée − Caractéristiques générales CTA : les débits d'air des ventilateurs de la centrale tiennent compte d'une perte de débit liée à l'étanchéité des gaines de 10% et au débit d'air nécessaire à la mise en surpression de l'air neuf par rapport à l'air extrait. De plus les ventilateurs doivent pouvoir fonctionnée avec 15% de débit et de perte de charge supplémentaire vis-à-vis des caractéristiques nominales − Caractéristiques générales CTA : • Débit d'air neuf (m3/h) : 1245 • Débit d'air extrait (m3/h) : 1245 • Température air extérieur mini (°C) : -13 • Température de soufflage été (°C) : NC • Température de soufflage hiver (°C) : 21 • Rendement énergétique (P nécessaire / Q demandée (kW/(m3/s)) : 1.83 • Rendement de l'échangeur sur la température : 83.2 % − Caractéristiques générales CTA : • Dimensions CTA : 1600x825x1261 ht • Poids : 315 kg • Alimentation électrique CTA : monophasé 230V, 50Hz, 10A − Caractéristiques échangeur à roue : • Air neuf hiver (entrée/sortie) • Température de l'air (°C) : -13 / 14.3 • Humidité relative (%) : 90 / 18 • Puissance (kW) : 11.07 • Air extrait hiver (entrée/sortie) • Température de l'air (°C) : 20 / -7.8 • Humidité relative (%) : 20 / 100 − Caractéristiques ventilateur d'insufflation : • Débit (m3/h) : 1245			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Pression disponible gaine insufflation (Pa) : 250 (dont 100Pa sur l'air neuf) • Augmentation de température d'air (°C) : 0.9 • Vitesse de rotation (tr/min) : 2454 • Consommation électrique (kW) : 0.346 − Caractéristiques ventilateur d'extraction : • Débit (m3/h) : 1245 • Pression disponible gaine d'extraction (Pa) : 250 (dont 100Pa au rejet) • Augmentation de température d'air (°C) : 0.9 • Vitesse de rotation (tr/min) : 2542 • Consommation électrique (kW) : 0.395 − Avec :			
	• Module de régulation IQlogic plus	1 ens		
	• Manchettes souples MO aux aspirations et aux refoulements	4 ens		
	• Interrupteur de proximité cadenassable	1 ens		
	• Manutention et sujétion de mise en place de la CTA	1 ens		
	• Registre motorisé monté sur prise d'air neuf, avec asservissement au fonctionnement de la CTA et à la protection antigel	1 u		
	• Régulation à pression constante au soufflage et à l'extraction par sonde pression	2 u		
	• Jeux de filtre de rechange	1 ens		
	• Plots anti-vibratiles préconisés par le constructeur, pour découplage des transmissions vibratoires et sonores solidiennes	1 ens		
	• Mise en service constructeur, y compris câblage et raccordement entre l'armoire électrique CTA et les accessoires	1 ens		
	• Raccordement sur l'attente électrique laissé par l'électricien	1 ens		
	<u>Batterie chaude</u> Il sera mis en place une batterie chaude à eau en gaine, la température de soufflage sera constante (21°C en hiver). − Marque : SWEGON ou équivalent, • Type: TBLA-4-000-031-1-1	1 u		
	− Caractéristique batterie : • 1 rangs • 2 circuits • Pas d'ailettes : 2 mm • Diamètre de raccordement : DN15 • Perte de charge sur l'air : 50 Pa • Température air hiver entrée/sortie (°C) : 15.3 / 21 • Température de soufflage hiver : + 21°C • Puissance batterie hiver (kW) : 2.33 • Régime eau chaude hiver pour le dimensionnement (°C) : 60/40 • Débit d'eau hiver (l/h) : 102			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Perte de charge sur l'eau : 16.6 kPa − Avec : • Kit hydraulique, chauffage, TBVL-3-002-1, activateur, capteur de givrage, câbles et valves inclus	1 u		
	Fonctions de régulation de la CTA La centrale de traitement d'air possèdera sa régulation complète permettant d'assurer les fonctions suivantes : − Programmation journalière hebdomadaire du fonctionnement − Programmation des consignes de température de soufflage en occupation et inoccupation − Débits d'insufflation et d'extraction régulés à pression constante et en fonction du taux de CO2 − Régulation de la température de soufflage en hiver (consigne +21°C) par modulation de la vitesse de la roue (échangeur) et par action progressive sur la vanne 3 voies de la batterie à eau chaude − Protection contre le gel avec action sur le registre d'air neuf et d'air rejeté motorisée à retour à zéro par manque de courant − Contrôle d'encrassement des filtres sur les réseaux d'insufflation et d'extraction à l'aide de pressostats différentiels montés sur chaque CTA permettant le report de défaut d'encrassement. − Report de défauts (général, encrassement des filtres, défaut débit d'air…) − Ventilation nocturne en été (fonction free-cooling) − Remontée de l'état ventilation nocturne en été (par module auxiliaire) Protection isothermique Les moteurs de ventilateur de la centrale de traitement d'air devront être équipés de protections isothermiques. − Protection isothermique "intégré dans la centrale de traitement d'air"			
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.2.	**Centrale de traitement d'air (niveau technique et accueil)** Centrale double flux La centrale devra prévoir l'emplacement d'une future batterie froide. − Marque : SWEGON ou équivalent, • Type: GOLD G RX 30 − Construction : • Carrosserie double peau avec isolation 50 mm de laine de roche • Trappe d'inspection montées sur charnière et munies de poignées encastrées. • Ventilateurs type GOLD Wing+, à entrainement direct équipé de variateur de fréquence • Echangeur à roue type RECOnomic en aluminium standard, régulation de vitesse progressive et automatique	1 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Filtre ePM1 (F7, 60% opacimétrie) sur air neuf et air extrait • Classe d'étanchéité A selon EN 1886 • Marquage CE • Répond aux normes EN 50081-1, -2 et EN 610000-6-2 • Régulation : Armoire électrique avec régulation intégrée et écran de commande. • Batterie chauffage − Caractéristiques générales CTA : les débits d'air des ventilateurs de la centrale tiennent compte d'une perte de débit liée à l'étanchéité des gaines de 10% et au débit d'air nécessaire à la mise en surpression de l'air neuf par rapport à l'air extrait. De plus les ventilateurs doivent pouvoir fonctionnée avec 15% de débit et de perte de charge supplémentaire vis-à-vis des caractéristiques nominales − Caractéristiques générales CTA : • Débit d'air neuf (m3/h) : 7380 • Débit d'air extrait (m3/h) : 7380 • Température air extérieur mini (°C) : -13 • Température de soufflage été (°C) : NC • Température de soufflage hiver (°C) : 21 • Rendement énergétique (P nécessaire / Q demandée (kW/(m3/s)) : 1.97 • Rendement de l'échangeur sur la température : 81.0 % − Caractéristiques générales CTA : • Dimensions CTA : 3103x1600x1911 ht • Poids : 1108 kg • Alimentation électrique CTA : Triphasé 400V, 50Hz, 20A − Caractéristiques échangeur à roue : • Air neuf hiver (entrée/sortie) • Température de l'air (°C) : -13 / 13.6 • Humidité relative (%) : 90 / 18 • Puissance (kW) : 63.82 • Air extrait hiver (entrée/sortie) • Température de l'air (°C) : 20 / -7.2 • Humidité relative (%) : 20 / 100 − Caractéristiques ventilateur d'insufflation : • Débit (m3/h) : 7380 • Pression disponible gaine insufflation (Pa) : 350 (dont 100Pa sur l'air neuf) • Augmentation de température d'air (°C) : 0.9 • Vitesse de rotation (tr/min) : 1270 • Consommation électrique (kW) : 1.97 − Caractéristiques ventilateur d'extraction (normale) : • Débit (m3/h) : 7380			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Pression disponible gaine d'extraction (Pa) : 350 (dont 100Pa au rejet) • Augmentation de température d'air (°C) : 0.9 • Vitesse de rotation (tr/min) : 1292 • Consommation électrique (kW) : 2.07			
	− Avec :			
	• Module de régulation IQlogic plus	1 ens		
	• Manchettes souples MO aux aspirations et aux refoulements	4 ens		
	• Interrupteur de proximité cadenassable	1 ens		
	• Gruttage, Manutention et sujétion de mise en place de la CTA	1 ens		
	• Registre motorisé monté sur prise d'air neuf et air rejeté, avec asservissement au fonctionnement de la CTA et à la protection antigel	1 u		
	• Régulation à pression constante au soufflage et à l'extraction par sonde pression	2 u		
	• Châssis supports métallique	1 ens		
	• Jeux de filtre de rechange	1 ens		
	• Plots anti-vibratiles préconisés par le constructeur, pour découplage des transmissions vibratoires et sonores solidiennes	1 ens		
	• Mise en service constructeur, y compris câblage et raccordement entre l'armoire électrique CTA et les accessoires	1 ens		
	• Raccordement sur l'attente électrique laissé par l'électricien	1 ens		
	• Batterie à eau chaude montée en caisson isolé : Type : TCLA-030-G01 Nombre de rangs : 1 / Nb de circuits : 11 Kit V3V TBVL-3-016-1 complet Raccordement hydraulique batterie : DN15 Débit hydraulique : 688 l/h Puissance batterie au point de sélection (kW) : 15,79 kW Perte de charge sur air : 14 Pa Vitesse passage air : 2,02 m/s Températures de l'air (entrée/sortie batterie) : 14.4 / 21°C			
	<u>Fonctions de régulation de la CTA</u> La centrale de traitement d'air possèdera sa régulation complète permettant d'assurer les fonctions suivantes : − Programmation journalière hebdomadaire du fonctionnement − Programmation des consignes de température de soufflage en occupation et inoccupation − Débits d'insufflation et d'extraction régulés à pression constante et en fonction du taux de CO2 − Régulation de la température de soufflage en hiver (consigne +21°C) par modulation de la vitesse de la roue (échangeur) et par action progressive sur la vanne 3 voies de la batterie à eau chaude − Protection contre le gel avec action sur le registre d'air neuf et air rejeté motorisée à retour à zéro par manque de courant			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Contrôle d'encrassement des filtres sur les réseaux d'insufflation et d'extraction à l'aide de pressostats différentiels montés sur chaque CTA permettant le report de défaut d'encrassement. − Report de défauts (général, encrassement des filtres, défaut débit d'air…) − Ventilation nocturne en été (fonction free-cooling) − Remontée de l'état ventilation nocturne en été (par module auxiliaire) <u>Protection isothermique</u> Les moteurs de ventilateur de la centrale de traitement d'air devront être équipés de protections isothermiques. − Protection isothermique "intégré dans la centrale de traitement d'air"			
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.3.	**<u>Distribution hydraulique</u>** La distribution hydraulique de chauffage CTA sera réalisée en tube acier avec calorifuge type manchon de mousse isolante en élastomère à structure cellulaire fermée (minimum classe 4), avec cheminement aérien en gaine technique, faux-plafond et vide de construction. <u>Tuyauterie acier</u> − Tube acier noir, • Ø 15/21	9 ml		
	− Avec : • Peinture antirouille, accessoires de pose et de raccordement • Collier support avec manchette isolante • Bande résiliente au passage des tuyauteries dans les parois • Calfeutrement soigné au passage des tuyauteries dans les parois • Raccords isolants diélectrique <u>Calorifuge</u> − Mousse isolante, épaisseur 32 mm (minimum classe 4), pour tube : • Ø 15/21	9 ml		
	− Avec : • Accessoires de pose et de mise en œuvre • Calorifuge de l'ensemble des accessoires et de la robinetterie	1 ens 1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.4.	**<u>Robinetterie et accessoire</u>** Robinetterie du réseau de chauffage pour batterie et attente future CTA. <u>Robinetterie</u> − Vanne ¼ de tour à boisseau, • DN 15 calorifugé	2 u		
	− Vanne de réglage avec prises de mesure, • DN 15 calorifugé	1 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Accessoires et divers			
	− Thermomètre de précision hauteur 200 mm, capillaire à verre optique grossissant, plongeur démontable, échelle 0-120°C	2 u		
	− Purges d'air automatiques avec purgeur DN15 et vanne ¼ de tour	1 ens		
	− Purges manuelles avec vanne ¼ de tour DN 15	1 ens		
	− Robinets de vidange avec vanne ¼ de tour DN 15	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.5.	**Grilles, bouches et diffuseurs**			
	La prise d'air neuf et le rejet des CTA en local technique ventilation au R+3 sera réalisé en toiture du LT CTA avec des sifflets et grillage anti-volatil.	2 ens		
	Grille extérieure aluminium			
	La prise d'air neuf et le rejet de la CTA au RDC sera réalisé en façade avec des grilles extérieure pare-pluie avec grillage anti-volatil			
	− Marque : FRANCE AIR ou équivalent,			
	• Type : GEA – 600 x 400	2 u		
	− Construction :			
	• Grille extérieure pare pluie en aluminium			
	• Grillage anti-volatil			
	• Pas des ailettes : 31.5 mm			
	• Fixation par vis			
	− Caractéristiques :			
	• Dimensions (mm) : 600 x 400			
	• Débit d'air (m3/h) : 1110			
	− Avec :			
	• Plenum de raccordement	2 u		
	Grille de soufflage URG01			
	Le soufflage se fera par un diffuseur multi buses design mural.			
	− Marque : FRANCE AIR ou équivalent,			
	• Type : ELFEA type 1 – 900x300	1 u		
	− Construction :			
	• Plaque support en acier et buse en aluminium			
	• RAL 9003			
	− Avec :			
	• Plénum de raccordement sur mesure insonorisé avec piquage latéral	1 u		
	Grille de reprise URG01			
	L'extraction d'air se fera par une grille simple déflexion mural.			
	− Marque : FRANCE AIR ou équivalent,			
	• Type : GFC 81 – 400x200	1 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Construction : • En acier avec ailettes fixes inclinées à 45° • RAL 9003 − Avec : • Plénum de raccordement	1 u		
	<u>Grille de soufflage petit débit</u> Le soufflage d'air petit débit se fera par une grille de soufflage en plastique. − Marque : FRANCE AIR ou équivalent, • Type : AERYS C (Version soufflage 4 directions) • Ø125 • Ø160 − Construction : • Corps rond en matière plastique ABS antistatique blanc • Partie diffusante perforée − Avec : • Anneau phonique • Manchette à épaulement • RAD régulair • Manchon placo	9 u 1 u 10 u 10 u 10 u 10 u		
	<u>Grille de reprise petit débit</u> La reprise d'air petit débit se fera par une grille de soufflage en plastique. − Marque : FRANCE AIR ou équivalent, • Type : AERYS S (Version reprise) • Ø125 − Construction : • Corps rond en matière plastique ABS antistatique blanc − Avec : • Anneau phonique • Manchette à épaulement • RAD régulair • Manchon placo	26 u 26 u 26 u 26 u 26 u		
	<u>Grille de soufflage et reprise des salles</u> Le soufflage et l'extraction d'air des salles se fera par des diffuseurs 4 directions en aluminium. − Marque : FRANCE AIR ou équivalent, • Type : DAP 40 - 225x225 • Type : DAP 40 - 300x300 • Type : DAP 40 - 375x375 − Construction : • Finition blanc RAL 9003	14 u 20 u 8 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Avec : • Plénum PFU 41	42 u		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.6.	**<u>Modulation en fonction de la qualité d'air</u>** <u>Salle de simulation / Espace de détente / Salle de débriefing</u> La ventilation des salles sera régulée en fonction du taux de CO2 permettant un ajustement des débits en fonction de la présence ou non d'occupants. <u>Régulateur à débit variable (tout ou peu)</u> − Marque : HALTON ou équivalent, • Type : HFB-MODULO2 Ø160 • Type : HFB-MODULO2 Ø200 • Type : HFB-MODULO2 Ø250 − Construction : • Fabrication en acier galvanisé avec étanchéité en position fermée classe 4 suivant norme EN 1751 • Mesure par double épingle en aluminium placée dans le flux d'air • Raccordements de gaine équipés de joint caoutchouc intégré • Réglage des valeurs de débit mini et maxi sera effectué en usine en fonction du taux de ppm − Avec : • Modèle avec isolation externe (traitement du bruit rayonné) • Sonde CO2G montée et raccordée sur le régulateur d'usine dans le VAV maître (reprise) • Régulateur HRB sur le VAV maître. 24 VAC • Équipées d'un transformateur 220-24V monté d'usine, puissance nécessaire pour alimenter deux BDV (maitre/esclave) • Raccordement à la GTC (taux CO2, % d'ouverture, débits, alarmes) • Raccordement depuis les attentes laissés par le lot élec	14 u 2 u 24 u 1 ens 20 u 20 u 20 u 1 ens 1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.7.	**<u>Gainage et accessoires</u>** L'ensemble des gainages seront réalisé en conduit tôle spiralée galvanisée de section circulaire. Les accessoires seront équipés de joints d'étanchéités (joints EPDM dans bords retournés pour des diamètres compris entre 125mm à 315mm, joint EPDM fixé dans gorge pour des diamètres compris entre 355mm et 560mm) et certifiés Classe C par un essai conforme à la norme NF EN 12-237. − L'utilisation d'accessoires à joint classe C permettra de : • Faciliter la mise en œuvre et réduire le temps de pose. • Assurer une étanchéité du réseau sans ajout de mastic/bande			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Obtenir une étanchéité **classe B** des réseaux, avec test d'étanchéité réalisé selon le référentiel Promovent, classe B selon NF EN 15727, avec remise d'une attestation de mesure	1 ens		
	Conduit tôle galvanisée circulaire			
	− Tôle galvanisée spiralée :			
	• Ø 125	104 ml		
	• Ø 160	69 ml		
	• Ø 200	44 ml		
	• Ø 250	140 ml		
	• Ø 315	111 ml		
	• Ø 355	17 ml		
	• Ø 400	24 ml		
	• Ø 450	19 ml		
	• Ø 500	29 ml		
	− Avec :			
	• Tôle oblongue pour croisement réseau en cas de nécessité	1 ens		
	• Assemblage par accessoires à joints galva et avec mastic d'étanchéité, rivetage et bande alu auto-adhésive de recouvrement ou bandes thermorétractables	1 ens		
	• Accessoires de réseaux tels que : coudes, tés, réductions, trappes d'accès, etc. …, de type préfabriqué, en acier galvanisé à joints	1 ens		
	• RM de visite SMART access à joints (tous les 10 mètres)	1 ens		
	• Suspentes collier rigide et tiges filetées	1 ens		
	• Accessoires de pose et de raccordement	1 ens		
	• Calfeutrement au passage des parois par une bande caoutchouc	1 ens		
	• Traitement de l'étanchéité à l'air de tous passages du pare-vapeur	1 ens		
	• Support de fixation	1 ens		
	Conduit tôle galvanisée de section rectangulaire (section intérieur libre) :			
	• 400x200	1 ml		
	• 350x300	6 ml		
	• 500x400	5 ml		
	• 600x400	2 ml		
	• 650x350	12 ml		
	• 900x300	1 ml		
	• 1600x400	17 ml		
	− Avec :			
	• Accessoires de réseaux tels que : coudes, réductions, aubes directionnelles, trappes d'accès, etc. …	1 ens		
	• Accessoires de pose et de raccordement	1 ens		
	• Joint d'étanchéité renforcé au droit des assemblages	1 ens		
	• Calfeutrement au passage des parois par une bande caoutchouc	1 ens		
	• Traitement de l'étanchéité à l'air de tous passages du pare-vapeur	1 ens		
	• Support de fixation	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Calorifuge externe par un matelas de laine de roche 50 mm + feuille d'aluminium M0, avec fixation par agrafage, et ruban adhésif aluminium longitudinal et transversal tous les 50 cm. Pour les gaines **en LT ventilation**	100 m²		
	Les prises d'air et rejet de la CTA seront réalisés par des sifflets auvent pare-pluie avec grillage antivolatile en toiture du LT CTA.			
	Les gaines d'air neuf et de rejet seront réalisées en tôle galvanisée de section rectangulaire revêtue intérieurement d'un absorbant phonique.			
	− Conduit tôle galvanisée de section rectangulaire, France Air, type CLEANTEC 50mm :			
	• Transformation 1400x600 sur air neuf et rejet CTA	2 ens		
	• 1400x600	17 ml		
	• Sifflet auvent pare-pluie avec grillage antivolatile	2 ens		
	− Avec :			
	• Accessoires de réseaux tels que : coudes, réductions, trappes d'accès, etc. …	1 ens		
	• Accessoires de pose et de raccordement	1 ens		
	• Adaptation pour raccordement sur CTA	1 ens		
	• Isolation thermo-acoustique intérieure, de coefficient d'absorption phonique α sabine 0.62 à 500 Hz, y compris accessoires de mise en place (compris dans matériel Cleantec)	1 ens		
	• Joint d'étanchéité renforcé au droit des assemblages	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
2.5.8.	**<u>Clapet coupe-feu</u>**			
	Clapet coupe-feu en traversée de parois et de dalle.			
	<u>Clapet coupe-feu</u>			
	− Marque : ALDES ou équivalent,			
	• Type : ISONE 2.1 Ø 125	2 u		
	• Type : ISONE 2.1 Ø 200	2 u		
	• Type : ISONE 2.1 Ø 400	2 u		
	• Type : ISONE 2.1 Ø 500	2 u		
	• Type : ISONE 2.1 350x300	2 u		
	• Type : ISONE 2.1 500x400	2 u		
	• Type : ISONE 2.1 650x350	4 u		
	− Construction :			
	• Manchettes métalliques montée de part et d'autre d'un complexe réfractaire			
	• Complexe réfractaire muni de trou permettant une fixation sur paroi béton et sur chevêtre métallique de cloison plâtre			
	• Boîtier mécanisme IP42 positionné sur une manchette			
	• Mécanisme ISONE évolutif, avec mise en œuvre ultérieur possible des contacts de position, le déclencheur électromagnétique ou encore le moteur de réarmement peuvent être facilement ajoutés au sein du boitier même après installation			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Déclencheur thermique FTE 70°C • Réarmement manuel possible sur tout clapet à la main via poignée (modèle PM) ou à l'aide d'un tournevis (modèle GM)			
	TOTAL POSTE :	.....		
	TOTAL POSTE VENTILATION DOUBLE FLUX :	.....		
2.6.	**MISE AU POINT – ESSAIS – MISE EN SERVICE**			
	− La mise en œuvre de la régulation sera obligatoirement assurée par une entreprise spécialisée dans l'intégration de solutions pour la Gestion Technique Centralisée	1 ens		
	Mise au point La mise au point "statique" consiste à vérifier que les équipements posés pourront être mis en marche : les équipements sont correctement montés, les réseaux sont étanches, les câblages électriques et les tableaux ont été vérifiés, les moteurs tournent dans le bon sens, ... les équipements pourront être mis en marche.			
	− Essais d'étanchéité • Les parties des distributions qui seront ultérieurement cachées (tuyauteries en chape ou encastrées en paroi) sont soumises au préalable aux essais d'étanchéité et de tenue à la pression. L'essai d'étanchéité peut être mené par l'eau ou par un gaz inerte.	1 ens		
	− Essais de pression • La tenue à la pression des différents éléments d'équipements et des dispositifs de maintien de pression et des sécurités est vérifiée. Un essai pneumatique peut être mené avant l'essai hydraulique.	1 ens		
	− Rinçage et nettoyage • Tous les tronçons du réseau sont rincés et nettoyés par une circulation d'eau avec ou sans agent de nettoyage.	1 ens		
	− Remplissage et purge • Le remplissage se fera avec des adjuvants : Protection contre la corrosion et/ou la formation de boues, voire traitements antibactériens.	1 ens		
	La mise au point "dynamique" consiste à mettre en marche, mesurer et à régler les paramètres de l'installation : débits, pressions, températures conformément aux spécifications et aux calculs. L'équilibrage des réseaux hydrauliques et aérauliques est une tâche fondamentale de cette étape. Elle consiste à régler les organes conformément aux calculs des études de réalisation et à mesurer les débits ou les puissances obtenues aux terminaux. La mise au point dynamique est clôturée par la fourniture des fiches opératoires de MAP, qui récapitulent toutes les mesures, réglages et qui rapprochent les mesures réalisées avec les spécifications attendues pour attester de la conformité aux performances contractuelles.			
	− Vérifications, mesures et réglages suivant les fiches de MAP qui seront fournies par la maîtrise d'œuvre • Les vérifications, mesures et réglages qui entrent dans les fiches de MAP font partie des pièces du dossier technique de l'installation. C'est au cours de la mission de MAP que les	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	techniciens attestent de la conformité de la réalisation avec les spécifications du marché, en indiquant des résultats chiffrés. La Mise Au Point relève d'une connaissance approfondie de l'installation. Pour cette raison, les metteurs au point participent à la préparation des dossiers techniques et des informations à transmettre par la mise en main ou la formation			
	− Vérifications des armoires électriques • Les vérifications portent sur la sécurité de l'installation vis-à-vis des dangers électriques des personnes, la disponibilité des schémas électriques, l'étiquetage, les calibres des fusibles et disjoncteurs, les tensions disponibles sur les circuits principaux, les reports d'alarmes, temporisations, commandes marche-arrêt.	1 ens		
	− Mise en marche des circulateurs • Les appareils sont mis en fonctionnement après ces vérifications : pose mécanique, raccordements électriques, sens de rotation en triphasé, mesures et réglages électriques : intensité de démarrage, intensité et puissance absorbée au point de fonctionnement nominal et au régime réduit, mesure de la pression différentielle à débit nul, mesures et réglages du couple débit-pression au fonctionnement nominal.	1 ens		
	− Mise en marche des équipements autres que les générateurs • Avant la mise en marche, les vérifications portent sur la pose et le préréglage des d'équipements : maintiens de pression, remplissage des vases d'expansion, soupapes, vannes d'arrêt, vannes de régulation.	1 ens		
	− Réglages d'équilibrage des distributions aux niveaux des générateurs, des distributions et des émetteurs • Les organes ou les vannes d'équilibrage en place sont vérifiés. Ils sont réglés (nombre de tours) suivant les listes des résultats des calculs. Les études précédentes ont établi ces listes de réglages par le calcul complet thermique et hydraulique des distributions. La répartition des débits et des puissances thermiques est vérifiée par un ou plusieurs de ces moyens : mesures des débits au moyen des organes d'équilibrage équipés, mesure des pressions différentielles aux emplacements prévus, mesure des différences de température de l'installation en fonctionnement avec les essais en température. Les écarts entre les valeurs mesurées et prescrites sont corrigés puis notés. • Les pompes de circulation de l'ensemble des circuits primaires et secondaires seront reparamétrés pour correspondre aux nouveaux réglages hydrauliques.	1 ens		
	− Essais en température • L'installation est mise en température pour une vérification complète du bon fonctionnement de tous ses équipements.	1 ens		
	− Réglages de la régulation • Vérification des capteurs et actionneurs : emplacements, raccordements, fonctionnement. Vérifications et réglages des régulateurs : mesures reçues, commande ou réglage des organes de régulation, paramétrages : courbe de chauffe, consignes, limitations des plages de réglage...	1 ens		
	− Vérification des fonctions de base de la GTB	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Contrôle du bon adressage et du bon fonctionnement des points en entrée et en sortie. Création des textes et libellés (descriptions, consignes, ...) afférents à chacun des points. Vérification de la bonne présentation et de la bonne transmission des informations.			
	− Etiquetage, signalétique	1 ens		
	• Les canalisations des distributions en commun sont identifiées selon les symboles courants. Les équipements, y compris leurs accessoires, ainsi que les appareils pour la régulation et de GTB sont repérés et désignés conformément aux plans.			
	− Acoustique	1 ens		
	• Vérification des supports et plots anti-vibratiles, de l'absence de vibrations anormales ou/et de nuisances sonores des équipements en fonctionnement. Mesures éventuelles des niveaux de bruit et/ou de vibration dans les locaux techniques, les locaux occupés et/ou à l'extérieur du bâtiment	1 ens		
	<u>Mise en service / optimisation des réglages</u>			
	Ces prestations seront menées après la réception.			
	− Parachèvement des réglages	1 ens		
	• Après la prise en charge de l'installation par les usagers et durant une première période de chauffage, les réglages des régulateurs sont parachevés : ajustement des courbes de chauffe, ajustement des paramétrages des autres régulateurs et programmateurs d'intermittences en fonction des besoins réels des usagers et des fonctionnements réels constatés. L'entreprise procédera à toutes les modifications demandées par la maitrise d'œuvre durant la première année de chauffe.			
	− Mise en main des installations auprès des usagers	1 ens		
	• Présentation des instructions utiles aux usagers : les réglages accessibles (régulateurs, robinets thermostatiques, etc.), leurs usages, les conduites à tenir en cas d'insatisfaction ou de défaillance. Une notice sera réalisée afin de résumer ces indications de bonnes pratiques. L'entreprise procédera à la rédaction et à la mise à jour de cette notice.			
	− Instructions pour la maintenance	1 ens		
	• Un récapitulatif décrivant les opérations nécessaires de maintenance, remis à la réception, est complété par un dossier complet : DUEM. Les instructions de maintenance sont adaptées aux rôles, aux besoins et aux compétences des intervenants. L'entreprise procédera à la rédaction et à la mise à jour de ce document.			
	− Formation des intervenants techniques	1 ens		
	• Les instructions pour les usages, l'exploitation et la maintenance ainsi que le contenu du DUEM feront l'objet de deux formations sur le site des futurs intervenants. Les dates seront choisies par les utilisateurs.			
	− Mise en service des fonctions de la GTB	1 ens		
	• Après la réception des fonctions de base du système de GTC, les 'fonctions opérationnelles d'aide à l'exploitation et à la maintenance sont mises en service en connaissance des besoins			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	réels des usagers et des techniciens pour la maintenance et l'exploitation : affectations des permissions d'accès, synoptiques, gestion des alarmes, historiques, suivis énergétiques, consommations, suivis de la maintenance, GMAO. L'entreprise procédera à toutes les modifications demandées par la maitrise d'œuvre durant la première année de chauffe.			
	− Archivage des dossiers techniques	1 ens		
	• Les dossiers désignés : DUEM, MAP, DOE, DIUO, … resteront à la disposition du maître d'ouvrage. Les mises à jour, à la charge de l'entreprise, suivant les modifications des installations seront portées dans ces dossiers aux conditions prévues.			
	TOTAL MISE AU POINT – ESSAIS – MISE EN SERVICE :	***.....***		
2.7.	**INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGES**			
	− Schémas de principe			
	Dans toutes les sous-stations, il sera posé des schémas couleur plastifié sur support rigide. Ces schémas et documents sera soumis à l'accord du Bureau d'Etude avant édition.			
	• Schéma couleur plastifié sur support rigide, format A2	1 ens		
	• Liste du matériel faisant référence au schéma, plastifié sur support rigide, format A4	1 ens		
	• Plans de localisation des zones desservies par circuits, couleur plastifié sur support rigide.	1 ens		
	− Pupitres à installer en sous-station avec armoire de rangement	1 ens		
	− Instruction du personnel d'exploitation et d'entretien	1 ens		
	− Notice simplifiée sur le fonctionnement des équipements	1 ens		
	− Rédaction et la diffusion du DOE, en 3 exemplaires + 1 informatique, comprenant :	1 ens		
	• Les plans révisés en conformité avec l'exécution, avec mention des tracés définitifs et implantation des organes de sectionnement et de réglages ainsi que leur repérage,			
	• Les schémas de principe des installations,			
	• Les notices de fonctionnement et d'entretien des équipements,			
	• Les schémas des tableaux électriques,			
	• La documentation technique du matériel installé,			
	• Les attestations et procès-verbaux d'essais et de mise en service.			
	− Remise des documents nécessaires pour la constitution du Dossier d'Utilisation d'Exploitation et de Maintenance (DUEM). Le DUEM présente des informations techniques détaillées. La partie du DUEM à la charge de l'entreprise concerne les installations climatiques et énergétiques des installations. Le dossier MAP de la Mise au Point est une partie importante du DUEM. Il sera constitué de fiches pratiques pour faciliter la gestion technique adaptée.	1 ens		
	− Remise des documents nécessaires pour la constitution du DIUO	1 ens		
	− Repérage des canalisations suivant norme NFX 08 100 comprenant couleur de fond et d'identification avec sens du fluide	1 ens		
	− Repérage des vannes par des étiquettes gravées	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	TOTAL INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGES :	.....		
	PRIX TOTAL CHAUFFAGE / VENTILATION H.T. :	.....		
3.	**QUANTITATIF PLOMBERIE**			
3.1.	**ALIMENTATION EAU POTABLE**			
	Mise en place d'un compteur d'eau avec robinet de puisage équipé d'un clapet anti-pollution provisoire pour le chantier.	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
3.1.1.	**Panoplie de branchement**			
	A la pénétration dans le bâtiment, dans la sous-station, il sera prévu une panoplie de branchement DN40 et comprendra :			
	− Raccordement PEHD / Multicouche	1 ens		
	Robinetterie			
	− Vanne ¼ de tour à boisseau,			
	• DN 40	1 u		
	Détendeur			
	− Marque : DESBORDES ou équivalent			
	• Type : 10 Ter DN40	1 u		
	− Caractéristiques : réducteur de pression réglable 1-4 bars			
	Clapet anti-retour NF			
	− Marque : SOCLA ou équivalent			
	• Type : EA453 – DN40	1 u		
	− Caractéristiques : clapet anti-retour, NF antipollution, corps fonte avec deux bossages taraudés et bouchons, à étanchéité contrôlable			
	Manomètre			
	− Marque : DESBORDES ou équivalent			
	• Type : 212	2 u		
	− Caractéristiques : manomètre à bain de glycérine, boîtier inox, échelle 0-10 bars, avec robinet d'isolement à pointeau.			
	Filtre autonettoyant manuel			
	Un filtre à tamis maille fine sera mis en place sur l'arrivée générale d'eau froide avec robinet de purge pour rinçage en charge des impuretés et manomètre pour contrôle de la perte de charge.			
	− Marque : CGR ou équivalent			
	• Type : 399 DN40	1 u		
	− Caractéristiques :			
	• Corps et pot en laiton			
	• Elément filtrant 100 µm en inox 304			
	• Raccordement DN40			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Une nourrice de départ eau froide sera réalisée pour :			
	− Départ remplissage chauffage DN 20 avec sous-compteur			
	− Départ Commun DN 32 avec sous-compteur			
	− Départ future extension DN 32 avec vannes bouchonnées			
	L'ensemble comprendra :			
	− Vanne ¼ de tour à boisseau			
	• DN 20	1 u		
	• DN 32	2 u		
	− Collecteur en inox DN 50 longueur 50 cm avec piquages	1 ens		
	<u>Compteur eau froide (Commun)</u>			
	− Marque : DIEHL ou techniquement équivalent			
	• Type : ALTAIR V4 DN 40	1 u		
	− Avec :			
	• Totaliseur émetteur d'impulsion IZAR filaire	1 u		
	• Clapet anti-retour	1 u		
	• Filtre	1 u		
	• Interface de communication GTC	1 ens		
	<u>Compteur eau froide (remplissage)</u>			
	− Marque : DIEHL ou techniquement équivalent			
	• Type : ALTAIR V4 DN 15	1 u		
	− Avec :			
	• Totaliseur émetteur d'impulsion IZAR filaire	1 u		
	• Clapet anti-retour	1 u		
	• Filtre	1 u		
	• Interface de communication GTC	1 ens		
	<u>Accessoires divers</u>			
	Les robinets de prélèvement devront être placés de manière à permettre une prise d'échantillon aisée.			
	− Marque : CGR ou équivalent			
	• Robinet 3/8 " de prise d'échantillonnage flammable	2 u		
	TOTAL POSTE :	***.....***		
	TOTAL "ALIMENTATION EAU POTABLE" :	***.....***		
3.2.	**<u>PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE</u>**			
3.2.1.	**<u>Préparateur ECS indépendant électrique</u>**			
	Les besoins d'eau chaude seront assurés par des ballons électriques à accumulation placés au plus près des besoins.			
	<u>Chauffe-eau à accumulation mural vertical</u>			
	− Marque : DE DIETRICH ou équivalent			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Type : COR-EMAIL BLOC sous évier 15 litres	6 u		
	• Type : COR-EMAIL BLOC sous évier 30 litres	1 u		
	• Type : COR-EMAIL CES 50 litres	2 u		
	• Type : COR-EMAIL Horizontaux THS 150 litres	1 u		
	− Construction :			
	• Cuve en tôle d'acier de forte épaisseur en émail vitrifié, isolation en mousse de polyuréthane, habillage en tôle laquée blanche			
	• Résistance électrique blindée en acier inoxydable, Anode en magnésium			
	• Tube de départ eau chaude en acier inoxydable			
	• Tube d'arrivée eau froide avec brise jet			
	• Thermostat réglable 30/65°C avec dispositif de sécurité thermique			
	• Raccord en matière synthétique sur la sortie eau chaude			
	• Pression de service maxi 7 bars. Température maxi 95°C.			
	− Caractéristiques :			
	• Dimensions : Ø 287 x 496ht (15 litres)			
	• Dimensions : Ø 338 x 623ht (30 litres)			
	• Dimensions : Ø 513 x 1155ht (50 litres)			
	• Dimensions : 610 x 1150 (150 litres)			
	• Puissance : 2000 W (15 litres)			
	• Puissance : 2000 W (30 litres)			
	• Puissance : 1200 W (50 litres)			
	• Puissance : 1800 W (150 litres)			
	− Avec :			
	• Groupe de sécurité, entonnoir de raccordement sur attente EU	12 u		
	• Vannes d'arrêts sur eau froide et eau chaude	12 ens		
	• Raccordement électrique sur ligne protégée par disjoncteur	12 ens		
	• Commande Marche / arrêt et report de disjonction des chauffe-eaux sur la GTC		PM	
	− Attente électrique à proximité prévue lot électricité (lors lot)		non compris	
	TOTAL POSTE :			.....
	TOTAL "PRODUCTION ECS" :			.....
3.3.	**DISTRIBUTION EAU SANITAIRE**			
3.3.1.	**Tuyauterie**			
	L'ensemble des réseaux de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire sera réalisé en tube tube multi-couches.			
	Tuyauterie			
	− Tube multi-couches,			
	• Ø 12/16	363 ml		
	• Ø 16/20	25 ml		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Ø 20/26	8 ml		
	• Ø 26/32	5 ml		
	• Ø 32/40	52 ml		
	• Ø 42/50	2 ml		
	− Avec :			
	• Accessoires de pose et raccordement	1 ens		
	• Colliers support	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
3.3.2.	**Calorifuge**			
	L'ensemble de la distribution d'eau froide, d'eau chaude sanitaire en vide de construction, locaux techniques et en faux plafond sera calorifugé à l'aide de manchon de mousse isolante.			
	Calorifuge			
	− Mousse isolante, épaisseur 13 mm, pour eau froide :			
	• Ø 12/16	198 ml		
	• Ø 16/20	17 ml		
	• Ø 20/26	7 ml		
	• Ø 26/32	5 ml		
	• Ø 32/40	52 ml		
	• Ø 41/50	2 ml		
	− Mousse isolante, épaisseur 19 mm, pour eau chaude :			
	• Ø 12/16	75 ml		
	• Ø 16/20	8 ml		
	• Ø 20/26	1 ml		
	− Avec : accessoires de pose et de mise en œuvre	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
3.3.3.	**Robinetterie en distribution**			
	Pour chaque antenne, il sera prévu des vannes d'arrêt permettant d'isoler les circuits.			
	Robinetterie			
	− Vanne ¼ de tour à boisseau,			
	− DN 15	21 u		
	− DN 20	2 u		
	− DN 25	1 u		
	− DN 32	3 u		
	Equipement divers			
	− En point haut des colonnes Eau Froide, il sera prévu des anti-béliers avec robinet d'isolement	1 ens		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− En point bas des réseaux, il sera prévu des vannes de vidange bouchonnées	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
	TOTAL "DISTRIBUTION" :	.....		
3.4.	**EQUIPEMENT SANITAIRE**			
3.4.1.	**Appareillages**			
A.	***Ensemble WC sur pied PMR avec abattant (hauteur d'assise 460 mm)***			
	WC PMR			
	− Marque : VILLEROY & BOCH ou équivalent,			
	• Type : ViCare, réf. 4620H701	5 u		
	− Caractéristiques : cuvette au sol de 36x68 cm (Ht. 460 mm) sans bride à fond creux, sortie horizontale, avec abattant, en porcelaine vitrifiée blanche			
	− Avec :			
	• Fixation au sol	5 u		
	• Pipe coudée blanche	5 u		
	Barre d'appui coudée 135°			
	− Marque : DELABIE ou équivalent			
	• Type : inox blanc Ø 32 réf 5082W	5 u		
	− Caractéristiques : tube en inox 304 bactériostatique, dimensions 400x400 mm, coudée 135°, 3 points de fixation, fixation invisible par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.			
B.	***Ensemble WC sur pied avec abattant (hauteur d'assise 400 mm)***			
	WC sur pied (Hauteur d'installation standard 400 mm)			
	− Marque : VILLEROY & BOCH ou équivalent,			
	• Type : O.novo, réf. 5661V101	4 u		
	− Caractéristiques : cuvette au sol de 36x65 cm (Ht. 400 mm) à fond creux, sortie horizontale, avec abattant, en porcelaine vitrifiée blanche			
	− Avec :			
	• Fixation au sol	4 u		
	• Pipe coudée blanche	4 u		
C.	***Ensemble lavabo PMR***			
	Lavabo PMR			
	− Marque : GEBERIT ou équivalent			
	• Type : GENOVA CONFORT réf :258555000	7 u		
	− Caractéristiques : lavabo autoportant 55x55 cm (Ht. 850 mm) prépercé avec trop-plein, fixation par deux vis et crochets avec cache tête, en porcelaine vitrifiée blanche			
	− Avec :			
	• Bonde à grille	7 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Siphon en laiton chromé	7 u		
	• Joint de silicone de pose et de finition	1 ens		
	• Renfort en bois dur toute hauteur fixée sur ossature cloison pour montage sur cloison légère	4 u		
	<u>Robinet temporisée mono commande double temporisation sur plage</u>			
	− Marque : PRESTO ou équivalent			
	• Type: PRESTO NEO DUO S réf :68052	7 u		
	− Caractéristiques : Pression d'utilisation recommandée 1 à 5 bars, Débit 3 l/mn à 3 bars, réglage 4 positions, Durée d'écoulement : 7 secondes - manette vers le haut, 11 secondes - manette vers le bas, Alimentation hydraulique : G 3/8" (12x17), Sécurité anti-brûlure : limitation de la température maximale par butée -Système S® interdisant le blocage en écoulement continu, Manette ergonomique, adaptée PMR			
	− Avec :			
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour	7 ens		
D.	***Ensemble Lave-mains***			
	<u>Lave-mains</u>			
	− Marque : GEBERIT ou équivalent			
	• Type : RENOVA PLAN réf : 501.624.00.1	2 u		
	− Caractéristiques : lave mains de 45x34 cm (Ht. 850 mm) prépercé avec trop-plein, fixation par deux vis et crochets avec cache tête, en porcelaine vitrifiée blanche			
	− Avec :			
	• Bonde à grille	2 u		
	• Siphon en laiton chromé	2 u		
	• Joint de silicone de pose et de finition	1 ens		
	• Renfort en bois dur toute hauteur fixée sur ossature cloison pour montage sur cloison légère	1 u		
	<u>Robinet temporisée mono commande double temporisation sur plage</u>			
	− Marque : PRESTO ou équivalent			
	• Type: PRESTO NEO DUO S réf :68052	2 u		
	− Caractéristiques : Pression d'utilisation recommandée 1 à 5 bars, Débit 3 l/mn à 3 bars, réglage 4 positions, Durée d'écoulement : 7 secondes - manette vers le haut, 11 secondes - manette vers le bas, Alimentation hydraulique : G 3/8" (12x17), Sécurité anti-brûlure : limitation de la température maximale par butée -Système S® interdisant le blocage en écoulement continu, Manette ergonomique, adaptée PMR			
	− Avec :			
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour	2 ens		
E.	***Ensemble évier sur plan menuisé – ACC04 Détente personnel et COM04 Stockage-réserve***			
	<u>Plan menuisé</u>			
	− Hors lot			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Evier à encastrer			
	− Marque : MODERNA ou équivalent			
	• Type : line+ 980 réf : EEAS098A00	2 u		
	− Caractéristiques : inox 18/10° satiné, 98 x 50 cm, 1 bac, 1 égouttoir			
	− Avec :			
	• Bonde à panier Ø90mm	CP		
	• Joint de silicone de pose et de finition	1 ens		
	Mitigeur mono commande			
	− Marque : GROHE ou équivalent			
	• Type: EUROECO SPECIAL	2 u		
	− Caractéristiques : Bec haut, Levier long 170 mm, classement : NF IB – E0 C3 A2 U3			
	− Avec :			
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour	1 ens		
F.	***Ensemble évier PMR sur plan menuisé – COM05 Détente apprenants***			
	Plan menuisé			
	− Hors lot			
	Evier PMR à encastrer			
	− Marque : GRANBERG ou équivalent			
	• Type : Trendline EST-3401BL réf : 618EST-3401BL	1 u		
	− Caractéristiques : Évier PMR accessible, 120 mm profondeur cuve, inox 1.2 mm, isolation thermique, inclus : siphon, tuyau d'évacuation flexible, bondes panier et pièces de trop-plein, 78 x 50 cm, 1 bac, 1 égouttoir			
	− Avec :			
	• Joint de silicone de pose et de finition	1 ens		
	Mitigeur mono commande			
	− Marque : GROHE ou équivalent			
	• Type: EUROECO SPECIAL	1 u		
	− Caractéristiques : Bec haut, Levier long 170 mm, classement : NF IB – E0 C3 A2 U3			
	− Avec :			
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour	1 ens		
G.	***Ensemble bac PMR sur plan menuisé – SIM01 Relationnel télémédecine***			
	Plan menuisé			
	− Hors lot			
	Bac PMR à encastrer			
	− Marque : MODERNA ou équivalent			
	• Type : Évier à encastrer PMR réf : EECH047A00	1 u		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Caractéristiques : inox 18/10 lisse, 47 x 47 cm, 1 cuve 11cm de profondeur			
	− Avec :			
	• Joint de silicone de pose et de finition	1 ens		
	<u>Mitigeur mono commande</u>			
	− Marque : GROHE ou équivalent			
	• Type: Get bec C réf : 31494001	1 u		
	− Caractéristiques : Bec haut, Levier long 170 mm, classement : NF IB – E0 C3 A2 U3			
	− Avec :			
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour	1 ens		
H.	***Ensemble paillasse – SIM***			
	<u>Paillasse</u>			
	− Marque : PAILLASSE-LABO ou équivalent			
	• Type : Paillasse humide réf : PHG-BBDA-1200X750-WRCD (SIM 17A, 17B)	2 u		
	▪ Caractéristiques : Paillasse humide avec dosseret mural, revêtement grès, 1200x750 mm, 1 cuve à droite			
	• Type : Paillasse humide réf : PHG-BBDA-900X750-WRCC (SIM 04, 07, 10 et URG01)	4 u		
	▪ Caractéristiques : Paillasse humide avec dosseret mural, revêtement grès, 900x750 mm, 1 cuve au centre			
	− Avec :			
	• Joint de silicone de pose et de finition	1 ens		
	<u>Mitigeur mono commande</u>			
	− Marque : GROHE ou équivalent			
	• Type: Get bec C réf : 31494001	6 u		
	− Caractéristiques : Bec haut, Levier long 170 mm, classement : NF IB – E0 C3 A2 U3			
	− Avec :			
	• Siphon	6 u		
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour	6 ens		
I.	***Ensemble douche PMR***			
	<u>Siphon de sol</u>			
	− Hors lot			
	<u>Panneau de douche thermostatique temporisé et douchette</u>			
	− Marque : PRESTO ou équivalent			
	• Type: PRESTOTEM 2 P50, Réf. 88802	2 u		
	− Caractéristiques : Panneau de douche thermostatique avec robinet thermostatique temporisé, douchette à main sur rampe chromé, Avec butée limitation de température, alimentation arrière, finition grise, Robinets d'arrêt.			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	Barre de douche d'angle 2 murs			
	− Marque : DELABIE ou équivalent			
	• Type : inox satiné 750 x 750 réf : 5120S	2 u		
	− Caractéristiques : tube en inox 304 bactériostatique, dimensions 400x400 mm, coudée 135°, 3 points de fixation, fixation invisible par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.			
	− Avec :			
	• Siège de douche à suspendre PELLET ou équivalent Réf : 047534	2 u		
J.	***Ensemble douche***			
	Receveur de douche			
	− Marque : GEBERIT ou équivalent			
	• Type: RENOVA réf : 00716100000	2 u		
	− Caractéristiques : Receveur de douche carré 80x80 mm, Surélevé, grès fin blanc			
	− Avec :			
	• Bonde et siphon polypropylène blanc 90mm, marque VALENTIN ou équivalent	2 u		
	• Rideau de douche	2 u		
	Panneau de douche thermostatique temporisé et douchette			
	− Marque : PRESTO ou équivalent			
	• Type: PRESTOTEM 2 P50, Réf. 88802	2 u		
	− Caractéristiques : Panneau de douche thermostatique avec robinet thermostatique temporisé, douchette à main sur rampe chromé, Avec butée limitation de température, alimentation arrière, finition grise, Robinets d'arrêt.			
K.	***Ensemble douche PMR fictive – SIM13 Chambre***			
	Panneau de douche avec mitigeur temporisé et douchette			
	− Marque : PRESTO ou équivalent			
	• Type: PRESTOTEM 2 ALPA, Réf. 88810	1 u		
	− Caractéristiques : douchette à main sur rampe chromé, finition grise			
	Barre de douche d'angle 2 murs			
	− Marque : DELABIE ou équivalent			
	• Type : inox satiné 750 x 750 réf : 5120S	1 u		
	− Caractéristiques : tube en inox 304 bactériostatique, dimensions 400x400 mm, coudée 135°, 3 points de fixation, fixation invisible par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.			
	− Avec :			
	• Renfort en bois dur toute hauteur fixée sur ossature cloison pour montage sur cloison légère	1 u		
	• Siège de douche rabattable avec pied DELABIE ou équivalent Réf : 510405	1 u		
L.	***Ensemble WC sur pied PMR avec abattant (hauteur d'assise 460 mm) Fictif - SIM13 Chambre***			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	<u>WC PMR fictif</u>			
	− Marque : VILLEROY & BOCH ou équivalent,			
	• Type : ViCare, réf. 4620H701	1 u		
	− Caractéristiques : cuvette au sol de 36x68 cm (Ht. 460 mm) sans bride à fond creux, sortie horizontale, avec abattant, en porcelaine vitrifiée blanche			
	− Avec :			
	• Fixation au sol	1 u		
	• Pose d'une plaque blanche dans la cuvette avec panneau « toilette hors service »	1 ens		
	<u>Barre d'appui coudée 135°</u>			
	− Marque : DELABIE ou équivalent			
	• Type : inox blanc Ø 32 réf 5082W	1 u		
	− Caractéristiques : tube en inox 304 bactériostatique, dimensions 400x400 mm, coudée 135°, 3 points de fixation, fixation invisible par platine 3 trous, inox 304, Ø 72.			
M.	***Ensemble vidoir local ménage***			
	<u>Vidoir mural</u>			
	− Marque : GEBERIT ou équivalent			
	• Type : PUBLICA	2 u		
	− Caractéristiques : vidoir mural de 45 x 35 cm (Ht. 700 mm), avec grille porte-seau et insertas en PVC, en céramique blanche. Jeu de deux attaches murales			
	− Avec :			
	• Grille porte-seau amovible en inox	2 u		
	• Bonde à écoulement libre 1"1/2	2 u		
	• Siphon PVC 1" ½ x Ø34/40	2 u		
	<u>Robinetterie mélangeuse murale</u>			
	− Marque : JACOB DELAFON ou équivalent			
	• Type : GALEO CD NF, Réf. E76925	2 u		
	− Caractéristiques : robinet mélangeur d'évier 1/2", montage mural, têtes céramiques, avec bec orientable 194 mm et mousseur avec raccord muraux.			
	− Avec :			
	• Disconnecteur d'extrémité, marque SOCLA, type HA 216	2 u		
	• Raccord chromé avec rosace pour montage en apparent	4 u		
	• Robinet d'arrêt chromé 1/4 de tour à manœuvre par tournevis	2 ens		
N.	***Accessoires sanitaires***			
	Il sera mis en place les accessoires sanitaires patère, brosse à WC, poubelle, distributeur de savon et distributeur de papier dans les WC les douches et les vestiaires.			
	<u>Patère</u>			



POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Marque : DELABIE ou équivalent • Type : Patère Inox, Réf. 4043P	13 u		
	− Caractéristiques : Patère design virgule, fixations invisibles.			
	<u>Brosse à WC</u> − Marque : DELABIE ou équivalent • Type : Porte-balai mural avec brosse WC et couvercle, Réf. 4051P	10 u		
	<u>Poubelle</u> − Marque : DELABIE ou équivalent • Type : Poubelle de salle de bains à pédale, ronde Inox, 5 litres, Réf. 450P	13 u		
	<u>Distributeur de savon</u> − Marque : DELABIE ou équivalent • Type : Distributeur de savon mural, 0,9 litre, Réf. 374001	14 u		
	<u>Distributeur d'essuie-mains</u> − Marque : DELABIE ou équivalent • Type : Distributeur d'essuie-mains, pour 500 formats, Réf. 6603D	14 u		
	<u>Distributeur de papier WC</u> − Marque : DELABIE ou équivalent • Type : Distributeur de papier toilette grand modèle - 400 m, Réf. 510910P	10 u		
O.	***Attente distributeur***			
	Il sera prévu une alimentation eau froide et une évacuation eau usée en attente pour les distributeurs du local COM05 Détente apprenants.			
	− Attente EF sur robinet ¼ tour DN 15	1 u		
	− Attente EU PVC DN 50 avec joint à lèvre, bouchonnée	1 u		
P.	***Robinet de puisage***			
	Dans le sas sous-station, il sera mis en place un robinet de puisage avec raccord au nez.			
	<u>Localisation :</u> − Marque : GIACOMINI ou équivalent • Type : R620	1 u		
	− Caractéristiques : robinet de service, en laiton chromé, avec poignée ¼ de tour et raccord au nez			
	− Avec : • Disconnecteur d'extrémité, marque SOCLA, type HA 216	1 u		
	• Pente sur réseau, vanne d'arrêt et robinet de vidange pour mise hors gel en hiver	1 u		
Q.	***Borne d'arrosage incongelable***			
	<u>Localisation :</u> L'aire de collecte des déchets et le second emplacement définitif à confirmer en phase exécution.			
	− Marque : NICOLL ou équivalent			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Type : BAI 20/27	2 u		
	− Caractéristiques : bouche d'arrosage incongelable, à enterrer en espace vert extérieur, boîtier PVC avec couvercle, robinet avec coude de sortie verticale, assurant la vidange de la colonne d'eau lorsqu'il est fermé (hauteur hors gel 65 cm).			
	− Avec :			
	• Clapet anti-pollution DN 20	2 u		
	• Raccordement sur PEHD DN20 en attente lot VRD	2 u		
	• Accessoires de pose, raccords électrosoudables, tés de jonction, etc.	2 u		
	TOTAL "APPAREILLAGES" :	***.....***		
3.5.	**EVACUATION EAUX USEES – EAUX VANNES – EAUX PLUVIALES**			
	L'ensemble des réseaux d'évacuation d'eaux usées et eaux vannes, depuis les appareils sanitaires, siphons de sol et attentes jusqu'aux attentes au sol prévues au lot gros œuvre, est à la charge du présent lot.			
	Les réseaux seront dimensionnés pour une pente de 2 cm/m.			
3.5.1.	**Implantation en aérien**			
	L'ensemble des réseaux d'évacuation en aérien sera réalisé en tube PVC Me, jusqu'aux attentes au sol.			
	L'évacuation d'appareils groupés n'est autorisée que dans la limite des cas prévus par le DTU 60.11. Si nécessaire, les appareils seront équipés de ventilation secondaire. En revanche l'évacuation des receveurs de douche se fera indépendamment jusqu'aux colonnes.			
	Il sera installé des tampons de visite avec bouchon de dégorgement en pied de colonne et ainsi qu'à chaque changement de direction.			
	Il sera prévu des manchons de dilatation pour toute longueur supérieure à un mètre entre deux points fixes.			
	Les canalisations de chute d'eaux seront fixées aux parois lourdes (masse ≥ 200 kg/m²).			
	Les traversées de planchers s'effectueront au moyen d'un fourreau constitué d'un matériau résilient (ex. : manchon de laine minérale)			
	Les conduits Ø 100 de raccordement des WC à la chute verticale seront désolidarisés, au niveau de la traversée des parois verticales de gaines techniques, avec un matériau résilient d'épaisseur suffisante (5 mm). De plus ces fourreaux doivent dépasser largement (10 mm) de part et d'autre de la paroi concernée.			
	Réseau d'évacuation			
	− Conduits PVC lisse Me pour pose en aérien,			
	• Ø 34/40	30 ml		
	• Ø 44/50	140 ml		
	• Ø 94/100	120 ml		
	• Ø 119/125	15 ml		

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	− Conduits Fonte pour pose en aérien en sous-station,			
	• DN 50	10 ml		
	• DN 100	3 ml		
	− Avec :			
	• Pièces de raccordement tels que : coudes, tés, culottes, tampons de réduction, bouchons à vis	1 ens		
	• Accessoires de pose et de raccordement	1 ens		
	• Colliers et supports	1 ens		
	− Raccordement sur attentes au sol	1 ens		
	− Attentes au sol prévues au lot gros œuvre (lors lot)		non compris	
	TOTAL POSTE :	.....		
3.5.2.	**<u>Ventilation de chute et de réseau</u>**			
	La colonne principale sera ventilée en toiture avec regroupement des chutes eau usée et eau vanne. Les colonnes ne pouvant pas atteindre la toiture pourront être ventilées par aérateur à membrane mais leur pose sera conforme au Cahier des prescriptions techniques communes du CSTB de décembre 1987.			
	− Conduits PVC lisse NF Me pour pose en vide aérien,			
	• Ø 94/100	10 ml		
	− Avec :			
	• Pièces de raccordement tels que : coudes, tés, culottes	1 ens		
	• Accessoires de pose et de raccordement	1 ens		
	• Colliers et supports	1 ens		
	• Raccordement sur fourreau étanché prévu au lot étanchéité	1 ens		
	• Calorifuge en traversée de LT ventilation	1 ens		
	• Aérateur à membrane, de marque NICOLL ou équivalent, Type SAV Ø 100 si besoin	1 ens		
	• Trappe d'accès aux aérateurs à membrane (hors lot)			
	TOTAL POSTE :	.....		
3.5.3.	**<u>Evacuation eaux pluviales</u>**			
	L'ensemble des réseaux EP en intérieur aux bâtiments, depuis les naissances jusqu'aux attentes au sol prévues au lot gros œuvre, est à la charge du présent lot et sera réalisé en tube PVC M1.			
	Les réseaux seront dimensionnés pour une pente de 1 cm/m mini.			
	<u>Eaux pluviales</u>			
	− Conduits PVC lisse NF Me pour pose en vide aérien,			
	• DN100	6 ml		
	• DN125	40 ml		
	• DN140	100 ml		
	• DN160	10 ml		
	− Conduits Fonte pour pose en sous-station aérien,			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• DN160	4 ml		
	− Avec :			
	• Pièces de raccordement tels que : coudes, tés, culottes	1 ens		
	• Accessoires de pose et de raccordement aux attentes lot étanchéité + lot VRD	1 ens		
	• Colliers et supports	1 ens		
	• Isolation thermique et acoustique à l'aide d'une coquille de laine de roche de 50 mm avec revêtement extérieur en aluminium renforcé de fibre de verre sur le 1er niveau afin de supprimer le risque de condensation.	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
	TOTAL "EAUX USEES – EAUX VANNE – EAUX PLUVIALES" :	.....		
3.6.	**MISE EN SERVICE, REGLAGE ET ESSAIS**			
	Plomberie sanitaire			
	− Mises en service et réglages, comprenant principalement :	1 ens		
	• Rinçage et désinfection des réseaux			
	• Nettoyage et rinçage des siphons et appareils sanitaires			
	• Réglage des générateurs et divers appareils			
	• Réglage des régulations et sécurités			
	− Essais préalables à la réception, comprenant principalement :	1 ens		
	• Essai d'étanchéité et d'isolement			
	• Essai des températures, pressions et débits aux appareils			
	• Essai des écoulements des réseaux d'évacuation			
	• Essai des dispositifs de sécurité et d'alarme			
	• Essai des générateurs et divers appareils			
	− Procès-verbaux d'essais et vérification d'autocontrôle	1 ens		
	TOTAL POSTE :	.....		
3.7.	**INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGE**			
	− Instruction du personnel d'exploitation et d'entretien	1 ens		
	− Rédaction et la diffusion du DOE, en 3 exemplaires, comprenant :	1 ens		
	• Les plans révisés en conformité avec l'exécution, avec mention des tracés définitifs et implantation des organes de sectionnement et de réglages ainsi que leur repérage,			
	• Les schémas de principe des installations,			
	• Un document Excel comprenant la liste du matériel CVC installé avec pour chaque équipement les informations suivantes : emplacement, type d'équipement, marque, référence, caractéristiques, année et photo.			
	• Les notices de fonctionnement et d'entretien des équipements,			
	• Les schémas des tableaux électriques,			
	• La documentation technique du matériel installé,			

POSTE	LIBELLE	U	PU	PT
	• Les attestations et procès-verbaux d'essais et de mise en service.			
	− Remise des documents nécessaires pour la constitution du DIUO	1 ens		
	− Repérage des canalisations suivant norme NFX 08 100 comprenant couleur de fond et d'identification avec sens du fluide	1 ens		
	− Repérage des vannes par des étiquettes gravées	1 ens		
	TOTAL POSTE :	***.....***		
	TOTAL MISE AU POINT ET REGLAGE DES INSTALLATIONS :	***.....***		
	PRIX TOTAL PLOMBERIE H.T. :	***.....***		
	PRIX TOTAL GENERAL LOT 15 CVC / PB H.T. :	***.....***		

4. TABLEAU RECAPITULATIF

INSTALLATIONS DE CVC

2.1. RESEAU EXTERIEUR	.....
2.2. PRODUCTION DE CHALEUR	.....
2.3. EQUIPEMENT CHAUFFAGE	.....
2.4. CLIMATISATION VDI	.....
2.5. VENTILATION DOUBLE FLUX	.....
2.6. MISE AU POINT – ESSAIS – MISE EN SERVICE	.....
2.7. INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGES	.....

INSTALLATIONS DE PLOMBERIE

3.1. ALIMENTATION EAU POTABLE	.....
3.2. PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE	.....
3.3. DISTRIBUTION EAU SANITAIRE	.....
3.4. EQUIPEMENT SANITAIRE	.....
3.5. EVACUATION EAUX USEES – EAUX VANNES – EAUX PLUVIALES	.....
3.6. MISE AU POINT – ESSAIS – MISE EN SERVICE	.....
3.7. INSTRUCTION, DOCUMENTS ET REPERAGES	.....

PRIX TOTAL HT LOT 14 CVCPS :	**.....**
TVA 20% :	.....
PRIX TOTAL TTC LOT **14 CVCPS** :	.....

Fait à : ……..

Le :……..

(Signature et cachet de l'entreprise)