

MAITRE D'OUVRAGE



Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

Délégation Régionale Occitanie Pyrénées

CHU Purpan – BP 3048

31024 Toulouse Cedex 3

OPERATION

Travaux de remplacement de ventilo-convecteurs

Batiment L4 à Rangueil

MAITRISE D'OEUVRE

Bureau d'étude :

24 chemin de la Glacière

MPS Ingénierie

31200 Toulouse



Phase : DCE

Indice 0

30/01/2026

CCTP LOT CVC

Rév.	Date	Modifications	Auteur	Vérificateur
0	30/01/2026	Emission initiale	LF	SM

SOMMAIRE

1.	PRESENTATION DU PROJET	3
1.1.	PRESENTATION GENERALE	3
1.2.	OBJET DU PRESENT DOCUMENT	3
1.3.	CATEGORIE ET CLASSEMENT DES LOCAUX	4
1.4.	ETENDUE DES TRAVAUX CVC	4
2.	GENERALITES	5
2.1.	NORMES ET REGLEMENTATION	5
2.2.	DISPOSITIF CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE CEE	5
2.3.	ETUDES	5
2.4.	INSTALLATION DU CHANTIER	5
2.5.	REMISE EN L'ETAT D'ORIGINE	6
2.6.	EVACUATION DES GRAVATS	6
2.7.	PERIODE DE PREPARATION – ECHANTILLON	6
2.8.	VERIFICATION DES PLANS – MALFAÇONS	6
2.9.	PLAN D'EXECUTION	7
2.10.	INTERPRETATION DU CCTP	7
2.11.	CONTENU DE L'OFFRE A REMETTRE	7
3.	ETAT DES LIEUX	8
3.1.	CHAUFFAGE / RAFRAICHISSEMENT	8
3.2.	VENTILATION	9
3.3.	GTB	9
4.	BASES DE CALCUL	9
4.1.	DONNEES DE BASE	9
4.2.	HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT	9
4.3.	NIVEAUX SONORES	9
5.	TRAVAUX A REALISER	10
5.1.	GENERALITES	10
5.2.	TRAVAUX DE DEPOSE	11
5.3.	TRAVAUX EN SOUS STATION	12
5.4.	REMPLACEMENT DES VENTIL-CONVECTEURS	15
5.4.1.	EMETTEURS CHAUFFAGE ET RAFRAICHISSEMENT	15
5.4.2.	RESEAUX HYDRAULIQUES	16
5.4.3.	REGULATION	17
5.5.	TRAITEMENT ATRIUM	18
5.6.	ELECTRICITE / REGULATION	18
5.6.1.	ELECTRICITE	18
5.6.2.	REGULATEUR / THERMOSTAT	20
5.6.3.	SYSTEME DE SUPERVISION/GTB	21
5.7.	ESSAIS & MISE EN SERVICE	23
5.8.	DOE	24
5.9.	REGLEMENT DE SECURITE GENERAL DU CHANTIER	24
5.9.1.	PLAN DE PREVENTION	25
5.9.2.	QUALITE DES MATERIAUX MIS EN ŒUVRE, UTILISES – MARQUE DE FABRIQUE	25
5.9.3.	TOLERANCE D'EXECUTION ET DE POSE	25
5.9.4.	SECTION – PUISSANCES – EPAISSEURS	25
5.9.5.	TROUS – SCELLEMENTS – RACCORDS – RESERVATION - CALFEUTREMENTS	25
5.9.6.	NETTOYAGE DU CHANTIER	25
5.10.	DELAI D EXECUTION	26
5.11.	GARANTIES ANNUELLE, BIENNALE ET/OU DECENNALE	26

1. PRESENTATION DU PROJET

1.1. Présentation générale

Dans le cadre de son schéma de renouvellement et d'amélioration de ses installations techniques, l'INSERM engage une opération de remplacement des unités terminales de chauffage et de climatisation situées au bâtiment L4 du site de Rangueil.

Ce bâtiment en R+3, réceptionné en 2007, accueille des laboratoires de recherche et des bureaux administratifs sur une surface de plancher d'environ 2 660 m².

L'opération consiste au remplacement de l'ensemble des terminaux actuellement alimentés en froid seul, par des ventilo-convecteurs 4 tubes et la réalisation du circuit hydraulique chaud associé.

Les travaux seront réalisés en site occupé, avec maintien des activités de recherche, ce qui impliquera une organisation rigoureuse et une coordination étroite avec les équipes techniques de l'INSERM.



1.2. Objet du présent document

Le présent document est le C.C.T.P. (Cahiers des Clauses Techniques et Particulières) qui définit les ouvrages à réaliser au titre du lot unique dont l'objet sera de permettre aux entreprises consultées d'établir leur proposition, sans restriction ni réserves en liaison avec les autres pièces jointes du DCE.

Une visite préalable OBLIGATOIRE sera programmée pour l'établissement de la réponse au dossier de consultation.

Aucune prestation complémentaire liée à la méconnaissance des lieux ne pourra être demandée.

L'Entreprise ne pourra en aucun cas arguer d'une différence d'interprétation et se prévaloir d'omission ou de manque de renseignements pour refuser l'exécution des travaux jugés utiles à la parfaite et complète exécution des ouvrages selon les règles de l'art.

1.3. Catégorie et classement des locaux

Le bâtiment L4 de l'INSERM est un établissement à usage de bureaux et de laboratoires relevant de la catégorie ERT (Etablissement Recevant les Travailleurs). Il n'accueille pas de public extérieur.

Le projet devra respecter les prescriptions du Code du Travail en matière de sécurité incendie, d'accessibilité et de conditions de travail, notamment pour les zones techniques.

L'ensemble du bâtiment est occupé. Les entrepreneurs devront tenir compte de cette sujétion dans leur offre.

1.4. Etendue des travaux CVC

Les travaux comprennent les prestations ci-dessous :

- Le remplacement des unités terminales de chauffage et de climatisation par des ventilo-convecteurs 4 tubes
- La réalisation de la distribution hydraulique calorifugée du réseau chaud
- Le remplacement des thermostats
- La création d'un nouveau départ dédié en sous station
- La condamnation et la dépose des réseaux ECS et bouclage actuellement inutilisés
- La mise en œuvre d'une GTC light pour pilotage et supervision des VC

L'entrepreneur devra inclure dans sa proposition tous les travaux et prestations nécessaires pour assurer le parfait achèvement et le bon fonctionnement des ouvrages, en particulier :

- L'intégration des fournitures et de la main-d'œuvre, y compris toutes sujétions de transport, de stockage, de manutention et de pose des équipements,
- L'établissement des documents,
- La diffusion de ces documents à la maîtrise d'œuvre et à l'organisme de contrôle,
- Les essais en atelier et sur le site, y compris fourniture de la main-d'œuvre qualifiée,
- Les réglages et les mises en service des installations,
- Le nettoyage du chantier de l'ensemble des matériaux de sa provenance,
- L'évacuation des déchets et emballages,
- La participation aux opérations préalables à la réception,
- Le remplacement de toutes pièces défectueuses, ou toute partie de l'installation, qui aurait été endommagée par suite d'une défectuosité et de procéder aux réparations ou modifications nécessaires à la remise en marche de l'installation.

Il convient de signaler que les descriptions figurant aux pièces écrites n'ont pas un caractère limitatif et que les Entrepreneurs doivent, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserves, effectuer tous les travaux indispensables à la réalisation et à l'achèvement complet de l'ouvrage décrit ainsi qu'à son bon fonctionnement.

2. GENERALITES

2.1. Normes et Réglementation

Les installations décrites au présent CCTP seront exécutées en fonction notamment :

- Des arrêtés et décrets en vigueur,
- Des Normes Françaises,
- Des documents techniques unifiés (DTU),
- Certification CE,
- Normes NF EN
- Et selon les règles de l'Art

Le titulaire est réputé connaître toutes ces normes et règlements. D'ailleurs, étant fréquemment révisés, modifiés et complétés soit par additifs, soit par des publications nouvelles, les références qui figurent ci-dessus sont données sous réserve que toutes les modifications ou nouvelles normes ou règles soient automatiquement appliquées dès leur mise en vigueur.

Les titulaires se doivent de prendre connaissances de l'ensemble des prestations du CCTP et d'intégrer les contraintes en résultant dans leurs offres.

2.2. Dispositif Certificats d'économie d'énergie CEE

Le titulaire devra intégrer les CEE dans le cadre de son offre si leur valorisation est possible en fonction des travaux décrits dans le présent CCTP.

2.3. Etudes

Le titulaire devra prévoir toutes les études, notes de calculs, dimensionnements, plans d'exécution nécessaires au maître d'œuvre pour la validation des propositions faites.

Dans la description qui va suivre, le Maître d'œuvre s'est efforcé de renseigner l'entrepreneur sur la nature des travaux, sur le nombre, leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur devra exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

L'entrepreneur doit prévoir toutes les fournitures et façons indispensables au parfait achèvement des ouvrages suivant les règles de l'art, même si elles ne sont pas expressément mentionnées au C.C.T.P

Les études réalisées permettront de démontrer le strict respect des obligations réglementaires définies ci-avant.

2.4. Installation du chantier

Le titulaire prévoira à sa charge l'ensemble des moyens matériels et humains nécessaires à son installation et l'exécution des travaux.

L'installation de chantier comprendra également tous les transports, amenées et livraisons de matériaux, et matériels ainsi que le montage et l'installation si nécessaires d'échafaudage roulant ou autres appareils de levage.

Elle comprendra aussi :

- tous les moyens de protections à la fois individuelles (EPI) et collectives (gardes corps...) ;

- les protections de type polyane, scotch, cartons, moquettes usées, etc. des ouvrages existants conservés ;
- le repliement des matériels en fin de chantier.

L'entreprise prévoira les consignations et coupures de courant nécessaire à la réalisation des travaux en toute sécurité en accord avec la maîtrise d'œuvre et d'ouvrage. Il est à noter que tous les établissements sont équipés de dispositifs anti-intrusion et que l'alimentation électrique générale ne doit pas être coupée plus de 30 minutes de suite.

2.5. Remise en l'état d'origine

L'entreprise est tenue de réparer et même de remplacer à ses frais, les ouvrages endommagés de leur fait.

Les voiries existantes que les engins et véhicules de l'entreprise devront éventuellement emprunter devront être maintenues dans un constant état de propreté. En cas de détérioration de ces voiries, leur remise en état serait faite aux frais de l'entreprise responsable.

L'ensemble des protections nécessaires à protéger les ouvrages lors des phases d'approvisionnements sont dus par chaque lot.

2.6. Evacuation des gravats

L'entrepreneur aura obligation d'assurer le stockage, l'évacuation à la décharge des gravats et déchets de chantier afférant à ses prestations.

2.7. Période de préparation – échantillon

Une période de préparation de 2 mois est prévue avant le début des travaux. Cette période de préparation est partie intégrante du délai prévu pour réaliser les travaux est intègre les études.

En début de chantier et avant la période de préparation, un planning des travaux sera établi en collaboration avec la MOA.

Pendant cette période l'entreprise commandera ses matériels / ajustera ses plans en fonction des mesures qu'il fera sur site.

L'entreprise est tenue de fournir pendant la période de préparation du chantier, tous les éléments/échantillons qui permettront de finaliser avec la maîtrise d'ouvrage le choix des éléments fournis et posés.

L'entrepreneur adjudicataire devra signaler l'éventuel changement de fabrication qui pourrait survenir entre le moment de la remise de son offre et celui de l'approvisionnement et, dans ce cas, présenter immédiatement une nouvelle gamme à l'acceptation du Maître d'Ouvrage.

Ces échantillons, modèles ou prototypes devront être présentés en temps voulu à l'acceptation du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, sans qu'il puisse être fait état par l'entreprise d'un délai de livraison susceptible de retarder l'avancement normal du chantier.

2.8. Vérification des plans – malfaçons

Avant le début du chantier chaque entreprise doit vérifier les côtes fournies sur les plans du dossier marché et signaler au maître d'ouvrage toutes erreurs ou omissions qu'ils pourraient constater et lui signifier les modifications/ajustements qui devront être opérés.

Les entreprises seront tenues pour responsables des conséquences que pourraient entraîner l'inobservation de cette obligation.

2.9. Plan d'exécution

Les plans d'exécution, détails, études, schémas nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre des ouvrages seront établis par les entreprises.

L'entrepreneur demeure le seul entièrement responsable des erreurs ou omissions qui pourraient résulter des documents d'exécution, études ou calculs et ne saurait se prévaloir, quel que soit l'état d'avancement des travaux, du visa apposé par le Maître d'Ouvrage pour se soustraire à ses obligations ou en diminuer la portée. Il supportera seul les frais et responsabilité de tous désordres qui pourraient en découler.

2.10. Interprétation du CCTP

Les travaux comprennent tout ce qui est indiqué aux plans, ainsi qu'au présent C.C.T.P, quand bien même diverses indications de détail ne seraient pas précisées, l'entrepreneur reconnaissant avoir suppléé par ses connaissances professionnelles aux éventuelles imprécisions du document fourni.

L'entrepreneur est réputé connaître la nature du terrain et l'emplacement du chantier, ainsi que les possibilités d'accès, les disponibilités en eau et en énergie, etc...., et plus généralement, les conditions locales du site où seront exécutés les travaux.

Par ailleurs l'entrepreneur est tenu de vérifier, avant tout commencement d'exécution, les cotes des documents graphiques et signaler au Maître d'œuvre toute erreur ou omission qu'il pourrait constater, ou le rendre attentif à tout changement qui serait éventuellement à opérer.

En cas d'absence ou d'oubli de la part de l'entrepreneur en cours d'exécution de ses travaux, celui-ci sera tenu pour responsable de son erreur, ainsi que des modifications qu'elles entraînent pour tous les corps d'état.

L'entrepreneur est tenu d'établir sa proposition conformément au présent dossier d'appel d'offres. D'une façon générale, l'entrepreneur ne pourra invoquer une omission non signalée, ni une mauvaise interprétation des documents pour refuser de fournir ou de monter un dispositif mettant en cause le bon fonctionnement de l'installation.

Toute intervention sur les installations existantes se fera après accord du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Toute intervention sur la structure devra avoir obtenu un accord préalable du maître d'œuvre.

2.11. Contenu de l'offre à remettre

Tous les travaux et fournitures nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages faisant l'objet du présent lot doivent être :

- Prévus par l'entrepreneur,
- Exécutés conformément aux règles de l'art,
- Chiffrés dans la proposition forfaitaire.

Le fait de soumissionner constitue un engagement de l'entrepreneur au présent DCE. Il lui appartient d'établir son étude pour que les prix soient calculés en tenant compte des dispositions et caractéristiques du matériel, des difficultés de mise en place et des impératifs techniques des bâtiments concernés par l'implantation.

L'entrepreneur doit se rendre compte de l'importance et de la nature des travaux et fournitures à réaliser, par l'examen approfondi du dossier.

Pour la remise de son offre, il devra faire toutes les rectifications éventuellement nécessaires et en inclure les incidences financières dans son prix forfaitaire.

3. ETAT DES LIEUX

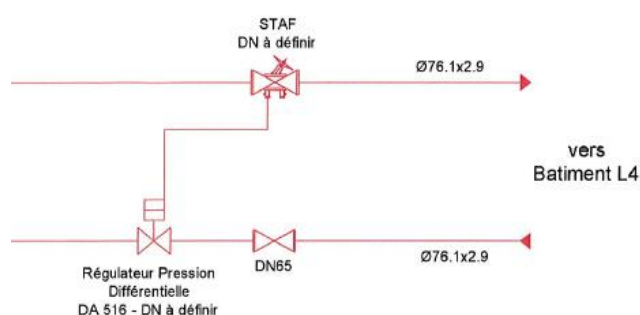
Une visite de reconnaissance obligatoire devra être réalisée par l'entreprise titulaire, afin d'identifier et prendre en compte l'ensemble des installations techniques existantes et repérer :

- Les réseaux et équipements existants en lien avec les installations à déposer ou à reconfigurer.
- Les points de raccordements, alimentations et reprises fonctionnelles à prévoir dans le cadre de la mise en œuvre des nouveaux équipements.
- Les zones à risques

3.1. Chauffage / Rafraichissement

La production de chaud est assurée par le réseau de chaleur du CHU Rangueil via 2 échangeurs en sous-station au RDC, d'une puissance unitaire de 220 kW :

- Réseau primaire : 105/70 °C – 13 m³/h
- Réseaux secondaires : Départ à température fixe 75°C.
 - Radiateurs dans les circulations : 14,5 kW. Réseau à température régulée par V3V en fonction de la température extérieure
 - CTA : 35,8 kW. Réseau à température constante
 - ECS : 26 kW. Départ abandonné



SS – Raccordement EC du Bâtiment L4

La production de froid du bâtiment est assurée par un groupe froid positionné en toiture, type POWERCIAT LXH 1850Z-HPS de marque CIAT, datant de 2006.

- Puissance : 409kW
- Régime d'eau : 7/12°C
- Module hydraulique intégré
- Alimentation d'un seul départ pour :
 - Unités terminales : 196 kW
 - CTA : 155 kW
 - Armoire de climatisation : 10 kW

Les émetteurs existants sont des ventilo-convecteurs plafonniers carrossés de marque WESPER 2Tubes/2 fils froid avec batterie électrique pour le chaud le cas échéant.

Au total le bâtiment comprend 88 émetteurs, régulés par action sur une V3V.

3.2. Ventilation

En toiture sont positionnés 10 CTA et plusieurs extracteurs.
Les CTA fonctionnent en tout air neuf.

3.3. GTB

Les équipements sont remontés sur une GTB de type Webserveur de marque SAUTER.
Elle est fonctionnelle.

4. BASES DE CALCUL

4.1. Données de base

Lieu : Toulouse (31)
Zone climatique : H2C
Température extérieure de base
Hiver : -5°C
Eté : 35°C

4.2. Hypothèses de dimensionnement

Températures intérieures de base :

Hiver

- ✓ Bureaux, cafétéria : 21°C
- ✓ Bureau magasin du RDC : 18°C
- ✓ Local déchets : 16°C
- ✓ Laboratoires, Local Centrifugeuses, Local Congélateurs : 21°C
- ✓ Local Cryogénie : 19°C
- ✓ Sanitaires, Sas, circulations : 18°C

Eté

- ✓ Bureaux, cafétéria : 26°C
- ✓ Laboratoires : 22°C
- ✓ Atrium : 27°C
- ✓ Sanitaires, Sas, circulations : NC

Hygrométrie intérieure contrôlée dans les laboratoires P2 : 50% +/- 10%

4.3. Niveaux sonores

Les équipements installés devront respecter la réglementation acoustique en vigueur, notamment en matière de bruits de voisinage et de confort acoustique dans les espaces de travail.

Les ensembles motorisés devront être équipés de dispositifs anti-vibratiles adaptés, dimensionnés selon les caractéristiques acoustiques fournies par les fabricants.

Les niveaux de bruit générés par les équipements et mesurés au centre des pièces devront être inférieurs aux valeurs suivantes :

- Locaux techniques : 60 dB(A)
- Bureaux : 33 dB(A)
- Espaces communs/laboratoires : 35 dB(A)

Les équipements devront intégrer des protections acoustiques si nécessaire pour respecter ces niveaux.

L'entreprise devra vérifier l'ensemble des contraintes acoustiques du site et en tenir compte dès l'étude d'exécution.

5. TRAVAUX A REALISER

5.1. Généralités

Sujétions générales

La prestation de l'entreprise comprend l'ensemble des sujétions nécessaires à la mise en œuvre des installations décrites dans les chapitres dédiés, notamment mais sans s'y limiter :

- ✓ Les repérages, tracés et vérifications préalables
- ✓ Le déplacement, la dépose et la repose des plaques de faux plafonds existantes
- ✓ La dépose, repose ou protection des luminaires et équipements présents dans les zones d'intervention
- ✓ La création ou l'adaptation des réservations nécessaires
- ✓ La mise en place des supports, suspentes, rails et accessoires de fixation adaptés ou repris sur l'existant
- ✓ La remise en état des ouvrages impactés (faux plafonds, finitions, isolants, etc.)

L'entreprise devra prévoir toutes les opérations annexes, même si elles ne sont pas explicitement mentionnées, dès lors qu'elles sont nécessaires à la pose, au raccordement, au bon fonctionnement et à la conformité de l'installation de chauffage par ventilo-convecteur.

Site occupé

Le bâtiment L4 demeurant en activité pendant toute la durée des travaux, une continuité de service minimale devra impérativement être assurée.

Le phasage des interventions devra permettre de limiter les interruptions de service et d'assurer le confort des occupants.

Un phasage de travaux par plateau en fonction de l'activité du site est prévu.

Constat d'huissier avant démarrage des travaux

Avant toute intervention sur site, l'entreprise titulaire devra faire réaliser à ses frais un constat d'huissier contradictoire portant sur l'état des lieux des zones de travaux, incluant notamment :

- Parois, sols, plafonds, menuiseries
- Zones sensibles : équipements spécifiques des laboratoires
- Mobilier intérieur

Le constat devra être réalisé avant toute livraison de matériel ou début de travaux, comporté un reportage photographique daté et légendé, précisé les éventuelles anomalies et dégradations préexistantes.

Aucun travail ne pourra commencer tant que le constat n'aura pas été validé par la MOA ou son représentant.

L'entreprise devra mettre en œuvre les mesures conservatoires nécessaires à la préservation des équipements conservés.

Un nettoyage et remise en état adapté aux types de locaux sera obligatoire après intervention.

Mesures particulières liées au site

Le bâtiment L4 est composé de bureaux et de laboratoires. Les laboratoires de type L2 sont des zones à protection spécifique. Aucune intervention n'est prévue dans le cadre des travaux dans ces zones.

Des travaux complémentaires ont été réalisés depuis la livraison du bâtiment sur le réseau Eau glacée, notamment avec la mise en place d'une unité de climatisation dans le local serveur et des nouvelles CTA en toiture. Il conviendra de faire une campagne de relevés des réseaux hydrauliques aux niveaux RDC et terrasse technique pour mise à jour des plans DOE.

5.2. Travaux de dépose

Dépose des unités intérieures

L'ensemble des dispositions utiles devra être prévu par le titulaire du lot pour assurer :

- La dépose, l'évacuation et le recyclage des anciens matériels,
- La sécurité des interventions en tenant compte des cheminements existants,
- La préservation des équipements restants en fonctionnement

L'entreprise devra procéder à la dépose complète de l'ensemble des unités intérieures identifiées en Annexe 1, à partir des vannes d'isolement.

Pour cela, le présent lot devra :

- La déconnexion des circuits hydrauliques et électriques avec vidange des réseaux concernés. Les vannes existantes sont supposées étanches, si ce n'est pas le cas, l'entreprise devra informer le maître d'œuvre.
- Le démontage des portions terminales des réseaux hydrauliques et des supports de fixation.
- L'évacuation de tous les équipements déposés dans les filières agréées, avec remise des bordereaux de suivi dûment complétés et signés.
- La neutralisation ou rebouchage des points de raccordements inutilisés si nécessaire
- La dépose des thermostats

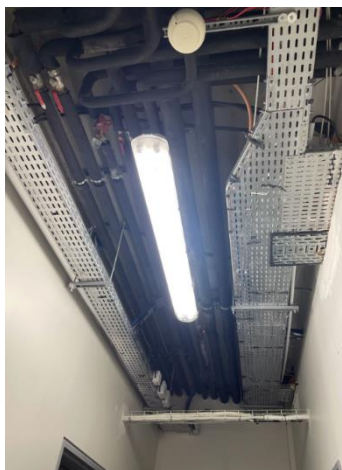
Les déconnexions hydrauliques et électriques devront se faire en partenariat avec le mainteneur du site, afin de garantir la sécurité des opérations et d'éviter toute coupe intempestive. Elles devront être soignées pour reprise des alimentations ultérieures.

Dépose du réseau ECS et bouclage dans la sous-station

Les réseaux ECS et bouclage seront entièrement vidangés en collaboration avec les exploitants du site.

Le réseau ECS est à déposer depuis la sous-station jusqu'en pied de colonne, via les circulations accessibles.

L'ensemble des équipements de la distribution ECS sera déposé et évacué : pompes, réseaux hydrauliques, organe de réglage, armoire électrique ...



Installation ECS existante à déposer

L'alimentation en EF est conservée en l'état.



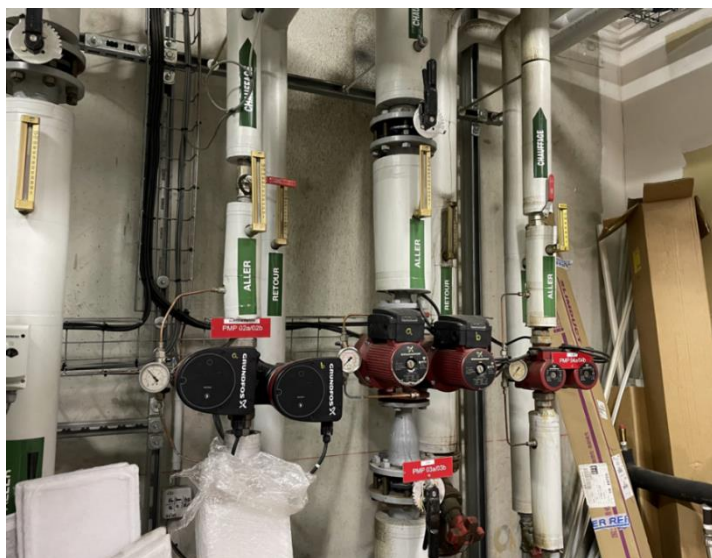
Alimentation EF en SS

5.3. Travaux en sous station

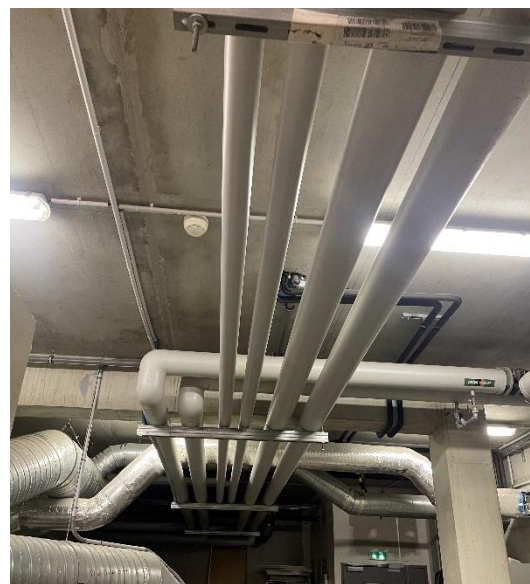
Les travaux en sous-station comprennent :

- La reprise de la panoplie et des organes hydrauliques pour le nouveau départ de chauffage alimentant les VC. Le départ sera en lieu et place du départ ECS déposé (DN25).
- La mise en œuvre d'une pompe de circulation dédié au réseau des VC

- La validation de l'expansion existante



Départs secondaires réseaux de chauffage



Réseaux de chauffage en SS

Robinetterie

Sur le nouveau départ Ventilo-convecteurs, sera mis en place :

- * Des vannes d'isolement à papillon
- * Un kit de pression
- * Un thermomètre pour montage en doigt de gant
- * Un pressostat manque d'eau

Sur le retour :

- * Une vanne d'isolement à papillon
- * Une vanne de réglage type STAD de marque IMI
- * Un thermomètre pour montage en doigt de gant

Chaque circuit secondaire de distribution doit pouvoir être vidangé séparément. Toutes les vidanges seront collectées.

Circulateurs

La pompe PMP04 (réseau ECS) sera déposée pour mise en œuvre du nouveau départ VC.

La nouvelle pompe sera double à rotor noyé en ligne à haut rendement conforme aux exigences d'efficacité énergétique en vigueur ($EEI < 0,20$). Fonctionnement silencieux et isolation thermique intégrée type MAGNA1 D de marque GRUNDFOS ou équivalent.

Les pompes devront intégrer une régulation électronique embarquée comprenant la régulation à pression constante.

La pompe sera munie d'un jeu de vannes d'isolement, d'un manomètre différentiel, d'un kit de pression et d'une carte de communication Bus pour report GTC.

Repère	Désignation	Température fluide (°C)	Débit (m3/h)	Pression disponible (mCE)	Pompe	
					Existant	Projet
PMP02	Réseau Radiateurs	80/65	1,29	3,60	GRUNDFOS UPSD 32-50 180	
PMP03	Réseau CTA	85/65	11,34	5,30	GRUNDFOS UPSD 40 - 120	
PMP04	Réseau ECS	80/65	0,85	7,40	GRUNDFOS UPSD 32-50 180	A déposer
PMP05	Bouclage ECS		1,08	-	GRUNDFOS UPSD 32-50 180	A déposer
PMP06	Réseau ventilo-convecteurs	70/50	8,83	4,00	-	GRUNDFOS MAGNA1 D 40-60

L'installation de pompes doubles devra intégrer un système de permutation automatique périodique entre les deux modules hydrauliques afin d'assurer une usure équilibrée des moteurs et une permutation en cas de défaut.

Aucune modification n'est prévue sur les départs CTA, radiateurs (thermomètre, vanne, pressostat ...) en base.

TRANCHE OPTIONNELLE n°1: Pompe à Haut Rendement

A prévoir en PS1 la mise en œuvre de circulateurs de type MAGNA3 Double de marque GRUNDFOS ou équivalent pour le nouveau départ VC et en remplacement des pompes des réseaux radiateurs et CTA existants (voir tableau ci-dessus).

Expansion

Elle sera réalisée au moyen d'un vase d'expansion de type fermé sous pression d'azote à membrane type FLEXCON.

Le vase existant d'une capacité de 100L positionné sur l'alimentation en eau froide sera vérifié en fonction des caractéristiques de l'installation (volume d'eau, pression statique, température de service). Le titulaire devra ajuster le volume si nécessaire et fournir les justificatifs de calcul.

TRANCHE OPTIONNELLE n°2 : Produit de traitement

Le titulaire devra mettre en œuvre un pot d'injection pour introduction de produit de traitement anticorrosion adapté aux réseaux de chauffage fermés. A installer en sous station.

Le produit utilisé devra :

- être spécifiquement conçu pour les installations de chauffage
- assurer une protection durable contre la corrosion, l'entartrage et le développement de boues
- être compatible avec l'ensemble des matériaux présents dans l'installation
- répondre aux normes et recommandations en vigueur
- être mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant.

Le titulaire devra également :

- fournir un rapport de mise en service
- assurer un contrôle de la qualité de l'eau après traitement

5.4. Remplacement des Ventilo-Convecteurs

5.4.1. Emetteurs Chauffage et Rafraichissement

Les ventilo-convecteurs seront de type plafonniers carrossés 4 tubes de type FAN COIL COMFORT de marque PANASONIC ou équivalent.



La sélection des VC sera effectuée en moyenne vitesse de fonctionnement avec le respect des niveaux sonores.

Le montage de l'ensemble des unités est à prévoir en reprise inférieure avec grille par le dessous (à valider sur l'ensemble du bâtiment au moment de la dépose).

Le bilan des servitude G/D sera à réaliser avant commande de l'ensemble du matériel.

Structure

Châssis en acier galvanisé, isolation en mousse de polyéthylène à cellules fermées.

Bac de récupération des condensats en tôle galvanisée avec isolation extérieure en mousse de polyéthylène à cellules fermées. Disponible avec 3 trous boutonnière sur la face arrière de l'appareil, pour une installation aisée en montage plafonnier.

La carrosserie est fabriquée en tôle d'acier électrozingué de forte épaisseur avec revêtement en poudre "Epoxy" cuite au four afin d'assurer durabilité, protection efficace et finition soignée de tous les panneaux - blanc RAL 9003.

La grille de soufflage est en plastique de type "ABS", finition Pantone 427C

Reprise d'air par-dessous avec grille amovible pour accès au filtre.

Batterie d'Echange

Constitué de tubes en cuivre et ailettes en aluminium, le bloc ailette assurant un échange thermique optimal entre l'air et l'eau

Batterie à 3 rangs

Chaque circuit est alimenté par un collecteur avec bouchon de vidange et purgeur.

Batterie : 4 tubes, 2 tubes avec ou sans batterie électrique en fonction des locaux (voir tableau en annexe1)

Groupe moto-ventilateur

Les appareils sont équipés de moto-ventilateur dont le ventilateur est constitué de turbine(s) de type centrifuge(s) à action et à double ouïe d'aspiration équilibré dynamiquement et spécialement conçue(s) pour un débit d'air optimum et un faible niveau sonore.

Moteur EC à haut rendement et basse consommation pour une d'énergie significative

Raccordement électrique

Les moto-ventilateurs sont connectés sur un bornier protégé par un capot ou par la carrosserie.

Tension nominale d'alimentation : 230 V \pm 10%/1 Ph/50 Hz.

Filtration

Cadre avec armature métallique Média lavable et régénérable (classe M1), efficacité : G2- G3

Pompe condensats

Chaque appareil comportera une pompe de condensats montée d'usine.

Au niveau du raccordement hydraulique de chaque appareil, il sera prévu :

- ✓ Des vannes d'isolement sur l'aller et le retour avec union démontable afin de faciliter les opérations de maintenance et d'entretien (réseau Chaud seulement).
- ✓ Les vannes du réseau Froid sont supposées en bon état de fonctionnement (remplacement de l'ensemble des vannes EG prévu en PS).

- ✓ Des flexibles de raccordement en multicouches blanc prés isolés

Les réseaux d'évacuation des condensats et les alimentations électriques existantes sont à réutiliser.

En annexe 1 : le tableau des puissances actuelles et à prévoir dans le cadre des travaux par local.
Les puissances devront être vérifiées au moyen d'un bilan thermique en phase EXE.

Bilan des VC :

- 76 unités au R+1, R+2 et R+3 de type P-FC 4 tubes
- 2 unités au RDC de type P-FC 2 tubes + batterie électrique
- 12 unités au RDC sont conservées. Seul le remplacement de la régulation sera à prévoir.

TRANCHE OPTIONNELLE n°3 : Vanne d'isolement Eau Glacée (EG)

Prévoir le remplacement de l'ensemble des vannes d'isolement au niveau du raccordement du réseau EG de chaque VC.

5.4.2. Réseaux hydrauliques

Aucune reprise des réseaux hydrauliques froid n'est à prévoir à l'exception du raccordement des unités terminales à partir des vannes d'isolement existantes conservées.

Tube et accessoires

L'assemblage du réseau de chauffage sera réalisé exclusivement par sertissage, à l'aide d'outils et mâchoires compatibles avec le système du fabricant : Tube inox à sertir conforme à la norme EN 10312 ou Tube multi-couches conforme à la norme EN ISO 21003.

Les raccords devront être du même fabricant que les tubes pour garantir la compatibilité du système.

Les tubes seront posés sur supports adaptés, avec respect des dilatations, entraxe de fixation, et rayons de courbure prescrits.

Les sertissages devront être contrôlés visuellement et par essais de pression.
Toute pièce présentant un défaut de sertissage sera remplacée.

Un essai d'étanchéité sera réalisé avant calorifugeage.
Le titulaire fournira les PV d'essais, ainsi que les certificats de conformité des tubes et raccords.

Les soudures sont à proscrire dans le bâtiment L4.

Si la mise en œuvre le permet ; le supportage des réseaux existants pourra être réutilisé : colliers à deux boulons galvanisés fixés sur suspentes métalliques individuelles ou collectives en acier galvanisé, avec interposition d'un matériau résilient.

Les espacements entre supports seront conformes aux Règles de mise en œuvre.

Calorifuge

Les canalisations de distribution eau chaude passant en faux plafond, dans les gaines techniques et en sous station seront calorifugées par manchon élastomère type ARMAFLEX ou techniquement équivalent – classe 3 minimum.

Le calorifuge tubulaire sera enfilé sur les canalisations avant la pose. Dans le cas où il serait mis en place après la pose des canalisations, son maintien sera assuré par un collage total sur tout le tube d'une part et par bande adhésive d'autre part.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements.

Habillage réseaux hydrauliques EC

Le cheminement envisagé du nouveau réseau de chauffage nécessite l'installation d'habillage en tôle thermolaquée (RAL au choix de la MOA) pour protéger les réseaux du matériel de laboratoire à proximité. L'installation sera démontable pour l'accès aux réseaux si nécessaire.

Robinetterie

Il sera installé la robinetterie suivante sur le réseau de chauffage :

- Des vannes d'isolement en sortie de gaine pallière par niveau, accessibles
- Des purgeurs d'air automatiques en points hauts
- Des robinets de vidange à boisseau sphérique en pied de chaque colonne
- Des antibéliers à ressort maxi 10b en tete de chaque colonne

Les points hauts seront équipés d'un purgeur automatique de type Pneumatex ou équivalent associé à une vanne quart de tour à boisseau sphérique.

Réseaux Eau glacée

Des vannes papillon seront installées en sortie de gaine technique pour assurer l'isolement de chaque étage.

TRANCHE OPTIONNELLE n°4 : Débit mini réseau EG

Afin de garantir le bon fonctionnement du groupe froid existant, il est prévu la mise en œuvre d'une vanne de régulation de type TA-Modulator pour assurer le débit minimal requis par le groupe froid et assurer la stabilité hydraulique du circuit EG.

Débit mini de la pompe de type LRN 206-16/7.5 du module hydraulique = 40 m3/h.

La vanne est à installer en by-pass des réseaux principaux situés en terrasse technique. Prévoir la reprise du calorifuge conforme à l'existant en coquille STYRO ep 50mm finition tôle alu.

Etiquetage/repérage

Tous les réseaux d'alimentation eau chaude seront repérés par une bande de couleur symbolisant la nature du fluide et le sens de circulation. Les couleurs conventionnelles seront choisies conformément à la Norme AFNOR N.F. X 08.100.

Les équipements (tels que vannes, clapets etc...) seront repérés par une étiquette gravée indiquant leur fonction. Tous les symboles seront conformes aux Normes et seront reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

5.4.3. Régulation

Chaque ventilo-convecteur sera équipé d'un ensemble de régulation complet de marque IMI ou équivalent composé de :

- 1 vanne d'équilibrage et de régulation de pression différentielle PIBCV de type TA-Nano +
- 1 servo-moteur thermique de type EMO T

La vanne d'équilibrage aura les caractéristiques suivantes :

- PN25
- Mesure de débit, température, deltaH
- Fonction rinçage et anti-encrassage
- Classe 6 d'étanchéité (selon norme EN 60534-4)

Le réglage de limitation du débit maximum ne devra pas influencer la course totale de la vanne, afin de toujours garantir une plage de régulation maximum.

La vanne de régulation aura les caractéristiques hydrauliques adaptées au débit de chaque ventilo-convecteur.

Le servomoteur sera monté, câblé et réglé par l'entreprise.

Chaque aile sera équipée d'une vanne de régulation de type TA-Nano + sans moteur pour assurer la stabilité de pression dans le réseau à débit variable.

5.5. TRAITEMENT ATRIUM

L'espace d'accueil situé dans l'ATRIUM sera traité au moyen d'un bandeau rayonnant électrique de type GLIESE de marque FRICO ou équivalent.

Puissance unitaire = 1,1 kW

Installation murale

Hauteur d'installation : 2-3 m

La régulation sera réalisée via un thermostat TPT16. Le paramétrage d'un programme quotidien/hebdomadaire sur thermostat est effectuée par l'entreprise.

Les travaux d'électricité dans le TGBT à proximité seront à la charge de l'entreprise :

- Protection adaptée en armoire : 30 mA 2P 10A
- NDC pour vérification de la protection et des cables
- 1 contacteur 2P20 + 1 horloge
- Cheminement du cable d'alimentation sous goulotte depuis le TGBT

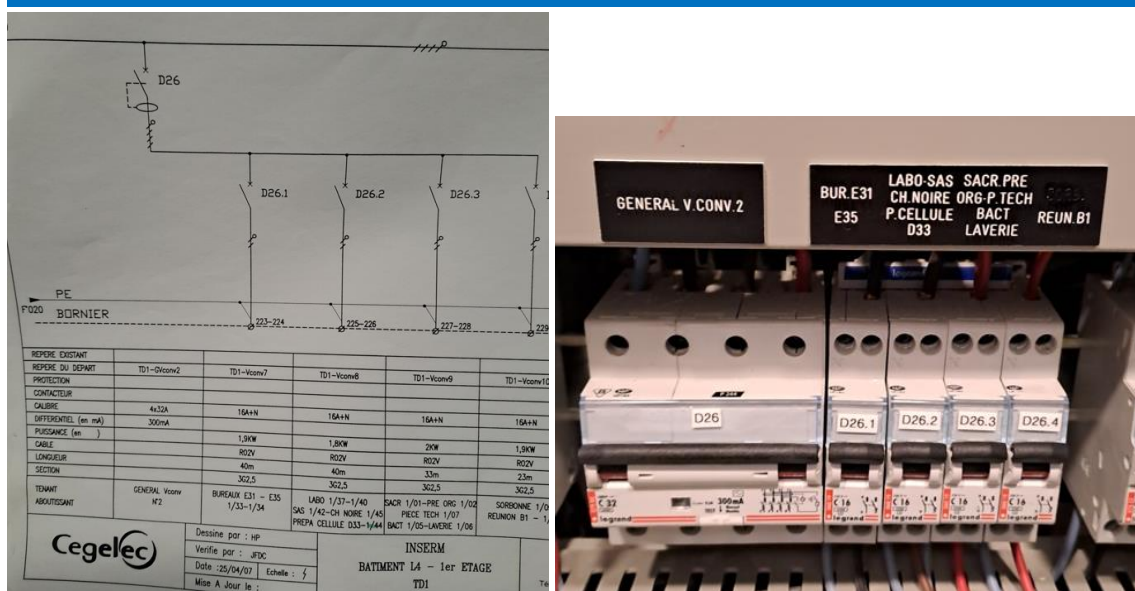
Le départ du bandeau est à reprendre sur un départ général de chauffage pour envisager la mise en œuvre future de compteur.

5.6. ELECTRICITE / REGULATION

5.6.1. Electricité

Distribution étages

Les alimentations électriques des unités intérieures situées dans les tableaux divisionnaires d'étages sont supposées adaptées et en bon état de fonctionnement.



Si nécessité de prolonger les alimentations des VC, le câble serait de même section qu'à l'origine, identifié et attaché conformément aux règles en vigueur. Les connexions se feront sous boîte de dérivation fixée.

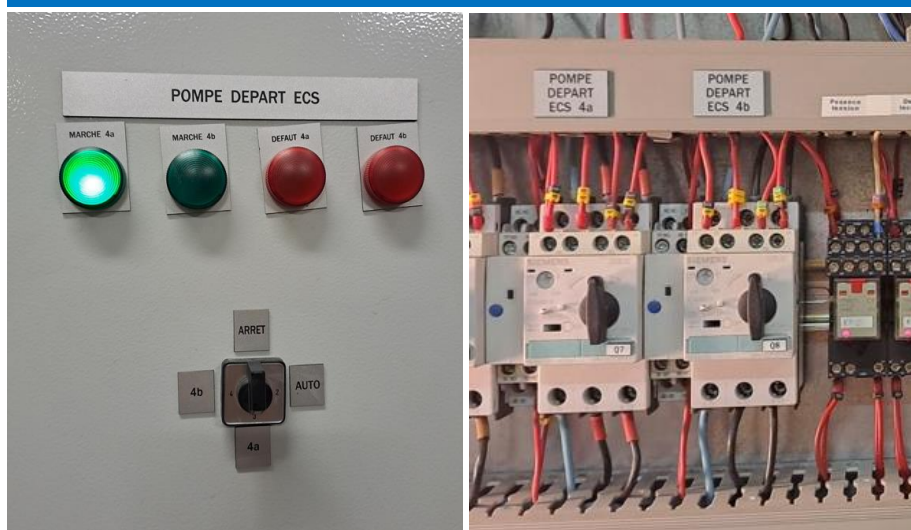
Les étiquettes des départs électriques seront remplacées si un changement de désignation des locaux est identifié.

Des interrupteur-sectionneurs seront installés pour isoler électriquement tous les ventilo-convecteurs.

Niveau Sous-Station

Les prestations électriques en sous-station à la charge de l'entreprise comprennent :

- Le raccordement en puissance et commande de la nouvelle pompe double depuis le tableau existant à adapter si nécessaire
- Changement de la protection si nécessaire
- La fourniture des interfaces de raccordement vers l'automate de régulation
- La configuration de l'automate
- Les reports de défauts
- La modification des étiquettes gravées des équipements en armoire (plaque signalétique en façade, départs électriques ...).



Tous les câblages seront réalisés selon la norme NFC 15-100, avec cheminements sécurisés, repérage clair et accessibilité aux points de contrôle.

L'Entreprise doit réaliser les installations en respectant l'ensemble des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne le degré de protection des enveloppes de matériel électrique (indice de protection IP) et le choix des câbles.

Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé.

5.6.2. Régulateur / thermostat

Les régulateurs terminaux pour les ventilo-convecteurs seront de type RDG260KN ou techniquement équivalent, c'est-à-dire :

- Régulateur 230V AC avec protocole KNX pour permettre un câblage en étoile
- Régulation de température et mesure de l'hygrométrie intégrée à l'appareil
- Indicateur de performance énergétiques pour implication de l'utilisateur final et action possible
- Sorties de commandes pour les vannes en PWM pour action modulante si nécessaire
- Paramétrage via Smartphone et NFC
- Indicateur du niveau de qualité d'air en ambiance réglable



Tous les régulateurs seront reliés entre eux par le câble bus KNX 2 paires de type YCYM 2x2x 0,8 (spécial KNX). Une paire de fils rouge/noir pour la transmission des signaux et l'alimentation électrique de bus, et une paire de fils jaune/blanc pour les applications supplémentaires (comme une alimentation 24V pour les régulateurs et les moteurs de vannes).

Le raccordement à la GTC permettra les fonctions suivantes :

- Limitation paramétrable des possibilités de dérogation des consignes,
- Remontée sur la GTC de la consigne (valeur modifiée localement par l'utilisateur)
- Ecriture sur le régulateur des consignes de températures mini-maxi rentrées sur la GTC
- Pilotage du passage du mode confort aux modes dégradés,
- Dérogation temporisée de durée paramétrable pour forçage du mode confort en période d'inoccupation théorique.
- Gestion du fonctionnement en mode chaud / froid

- Gestion de la variation de vitesse de ventilation
- Commande marche/arrêt

L'amplitude de la dérogation de consigne est paramétrable depuis la GTC : elle est calée à +/- 2°C.

Dans le cas d'un local traité par plusieurs VC, ceux-ci seront installés en maître-esclave.

5.6.3. Système de supervision/GTB

Objectifs

Le système de GTB à installer, doit être ouvert, flexible, évolutif, convivial, sécurisé et en classe A-B de la norme ISO 51210 pour :

- Assurer le contrôle complet des ventilo-convecteurs (programme horaire, renvoi de défaut ..) et du départ en sous station
- Réduire la consommation énergétique du bâtiment (Demandes d'énergies, implication de l'utilisateur dans les économies d'énergie)
- Autoriser toutes évolutions et modifications se présentant dans la vie du bâtiment avec des logiciels de programmation automates gratuits et sans licences
- Eviter les systèmes de monopole avec revendeur unique ou mise en service constructeur

Il doit être conçu pour offrir :

- Des protocoles ouverts et standards (Bacnet incluant le profil B-BC, Modbus, KNX, ...)
- Du matériel de régulation en stock en région Midi-Pyrénées et pensé pour assurer une maintenance rapide
- Une cybersécurité accrue de l'installation (Communication encryptée, HTTPS, gestion des certificats et interface KNX IP Secure ...)

Un système de serveur Multiprotocole sera mis en place de type Desigo Optic de marque SIEMENS ou techniquement équivalent. Ce système permettra entre autres :

- La visualisation en HTML5 (n'importe quel support) et HTTPS (sécurisé) de l'ensemble de l'installation de ventilo-convecteurs
- La modification des réglages selon les droits d'accès
- La gestion des programmes horaires et des alarmes

Il sera visible à distance par internet (à valider ou seulement sur le réseau client).

Architecture

L'architecture du système de GTB respectera le modèle à 3 niveaux :

- Niveau 1 : Le serveur Web multi protocole qui permettra de générer graphiques et imagerie en HTTPS et HTML5 sur n'importe quel support et de manière sécurisée.
- Niveau 2, le niveau automatisme : Un automate PXC7.E400M ou techniquement équivalent
- Niveau 3, le niveau terrain : Les remontées de compteurs + La régulation terminale

Les automates auront les caractéristiques suivantes :

- Monté sur rails normalisés ou mural
- Borniers débrochables

- Intégration de systèmes et appareils Modbus, Mbus et KNX

Le titulaire devra réaliser l'ensemble des câblages de communication, les alimentations électriques, les protections électriques nécessaires et les raccordements aux ventilo-convecteurs. Les câbles devront être identifiés et repérés.

Un schéma d'architecture GTB devra être fourni avant travaux.

Imagerie

A minima, il sera développé les vues suivantes :

- Page d'accueil avec renvoi vers les pages créées dans l'architecture
- Plans de niveaux avec ensemble des équipements repris sur la GTB
- Affichage des données supervisées pour chaque équipement :
 - 1 imagerie pour le départ chauffage en sous-station
 - 1 imagerie par ventilo-convecteur (visualisation en temps réel)
 - 1 imagerie spécifique pour report de défaut/alarme
- Affichage des historiques, période d'archivage requise de 3 ans
- Création intuitive de Dashboard énergétique

L'ensemble des fonctionnalités et applications de la solution de supervision sera accessible au travers d'une interface Web HTML5. Elle sera disponible sans nécessiter de licence supplémentaire et pourra être utilisée au travers d'un navigateur Web. L'utilisation devra être intuitive et ne nécessitera pas d'applet Java ni d'autres plugins à installer. De plus, l'affichage sera nativement responsif, permettant une visualisation optimale du contenu sur ordinateurs, tablettes et smartphones sans nécessiter d'ingénierie supplémentaire.

Pour standardiser et simplifier l'utilisation, la solution proposera les fonctionnalités suivantes sous forme d'applications accessibles depuis un menu. Ainsi, un utilisateur souhaitant accéder à un programme horaire n'aura pas à naviguer dans les représentations graphiques, mais pourra directement accéder à l'application dédiée. L'interface sera conçue de manière à afficher uniquement le contenu pertinent en fonction de la position de l'utilisateur dans l'arborescence du site.

Voici les applications nécessaires :

- Vues graphiques : Représentation des installations avec animations graphiques et possibilité de modifier des consignes ou de forcer des points
- Alarmes : Visualisation des alarmes en cours, avec la possibilité de recevoir des notifications ou de générer localement des alarmes selon l'état et les valeurs des points de données. Les alarmes pourront être transmises automatiquement par e-mail.
- Programme horaire : Menu dédié pour la gestion d'un ou plusieurs programmes horaires, incluant la gestion des semaines courantes et des exceptions, telles que les périodes de vacances.
- Dashboard : Création de vues de consommation, historiques et jauges pour faciliter l'analyse et la prise de décision.

Sécurité

La solution de supervision devra être munie des fonctionnalités suivantes :

- ✓ Informations sensibles stockées dans une base de données cryptée
- ✓ Utilisation du moindre privilège pour limiter l'accès aux données et aux applications
- ✓ Chiffrement basé sur un certificat à clé asymétrique
- ✓ Communication chiffrée avec d'autres appareils
- ✓ Chiffrement de bout en bout entre serveurs
- ✓ Chiffrement de bout en bout du client au serveur
- ✓ Authentification SCRAM-SHA-256
- ✓ Authentification LDAP

- ✓ Application de la complexité du mot de passe configurable
- ✓ Utilisation de composants tiers vérifiés
- ✓ Autorisation basée sur les rôles

Liste de points

L'entreprise devra fournir et raccorder tous les points de mesure, d'asservissement et de retour d'information nécessaires

	DI	DO	COM
SOUS-STATION			
<u>CIRCUIT VC</u>			
Commande marche / arrêt pompe n°1		1	
Défaut pompe n°1	1		
Commande marche / arrêt pompe n°2		1	
Défaut pompe n°2	1		
<u>Compteur énergie thermique :</u>			
Energie chaude			1
Température aller			1
Température retour			1
Débit			1
Delta T			1
Pressostat manque d'eau	1		
VENTILO-CONVECTEURS			
	DI	DO	COM
<u>REGULATION TERMINALE : NIVEAU R0</u>			
Température ambiance			15
Commande marche / arrêt			15
Consigne de température			15
<u>REGULATION TERMINALE : NIVEAU R1</u>			
Température ambiance			31
Commande marche / arrêt			31
Consigne de température			31
<u>REGULATION TERMINALE : NIVEAU R2</u>			
Température ambiance			32
Commande marche / arrêt			32
Consigne de température			32
<u>REGULATION TERMINALE : NIVEAU R3</u>			
Température ambiance			13
Commande marche / arrêt			13
Consigne de température			13
Total points	3	2	278

5.7. ESSAIS & MISE EN SERVICE

L'entrepreneur a l'obligation d'effectuer les essais et vérifications de ses installations avant les essais et vérifications par la MOA, le MOE et le bureau de contrôle.

Il doit impérativement procéder à la vérification complète des travaux. Ce programme d'essais comporte entre autres ;

- Les essais de pression et d'étanchéité des réseaux (pression d'épreuve mini 6 bar)
- Le rinçage complet des réseaux
- La mise en eau, purge et équilibrage
- Le contrôle de l'alimentation électrique
- La vérification du fonctionnement de chaque unité
- Le contrôle des débits de chaque unité

Le remplissage, le complément du circuit d'eau doivent être réalisés par des personnes qualifiées en utilisant les purges à air et avec du matériel adapté aux produits.

La mise en service de la GTB comprendra :

- La programmation complète
- Les essais de communication avec chaque VC
- La vérification des remontées d'informations

- La validation des commandes à distance
- La mise en service en présence de la MOE/MOA

Un procès-verbal de mise en service et les attestations d'essais de fonctionnement seront remis au maître d'ouvrage.

La prestation d'équilibrage des réseaux hydrauliques sera réalisée sur le réseau de chauffage et le réseau de refroidissement avec des mesures de débits par départ et par niveaux si possible.

Les essais finaux seront menés en partenariat avec l'exploitant du site.

5.8. DOE

L'entreprise titulaire doit mettre à jour l'ensemble des Dossiers des Ouvrages Exécutés (DOE) relatifs aux installations CVC existantes, afin de refléter fidèlement les travaux réalisés, les modifications apportées et l'état final des équipements après intervention.

Les DOE mis à jour doivent comprendre, au minimum :

- Plans de recollement intégrant la signalétique actuelle
- Inventaire mis à jour des équipements installés ou remplacés
- Schéma de principe à jour
- Analyse fonctionnelle mise à jour
- Schéma électrique à jour
- Notices techniques
- Notice d'entretien et de maintenance
- Fiches techniques et documents fabricants
- Certificat, Garantie Fabricant
- PV des essais et mise en service
- Rapport de réglage et d'équilibrage
- Un tableau récapitulatif avec l'ensemble des mesures et réglages des vanne d'équilibrage
- Attestation de fin de travaux
- Constat d'évacuation des déchets

Les DOE mis à jour doivent être fournis :

- En version numérique (PDF + formats natifs DWG, DXF, DOCX, XLSX selon les documents)
- En version papier (si demandé par le maître d'ouvrage)
- Avec une structure claire, paginée, et un sommaire actualisé
- Avec un repérage identique à celui utilisé sur site

Le schéma de principe en sous station sera mise à jour au format A1.

Le titulaire du lot devra également une formation au personnel d'exploitation, permettant :

- Le transfert des informations, les explications sur le fonctionnement des équipements mis en place, les actions à mener périodiquement, la remise du DOE, etc... réalisée avec le MOA s'il le souhaite et attesté par une feuille de présence émargée par tous les participants
- La signature d'un PV de réception par le mainteneur, des travaux réalisés dans le cadre du marché, comme le veut la procédure INSERM.

5.9. Règlement de sécurité général du chantier

L'entrepreneur est directement responsable civilement de tous les accidents qui peuvent survenir à l'encontre d'un tiers dans l'emprise du chantier.

L'entreprise prévoira tous les ouvrages, matériaux et matériels conformes aux exigences demandées par les derniers règlements de sécurité concernant la protection contre les risques incendie et de panique.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour assurer la sécurité des intervenants, et devra mettre en œuvre les dispositifs collectifs et individuels de protection. Il ne pourra enlever ses protections que lorsque les corps d'état suivant arriveront et placeront les leurs, et seulement après avis du SPS ou du MOE.

5.9.1. Plan de prévention

Un plan de prévention sera établi en amont de chantier. Il devra être signé des deux parties au marché public.

5.9.2. Qualité des matériaux mis en œuvre, utilisés – marque de fabrique

Indépendamment de leur conformité avec les prescriptions des normes, les matériaux, les matériels et appareils employés ou fournis pour la réalisation des travaux seront toujours de première qualité et mis en œuvre selon les règles de l'art de construire.

Sauf cas particulier, précisés lors des descriptions, les procédés, matériaux, éléments ou équipements de construction non traditionnels ne pourront être employés que sous réserve qu'ils bénéficient d'un avis technique favorable du CSTB ou d'un certificat de qualification.

Les appareils et matériels spéciaux seront garantis par un certificat de qualification.

Les textes des Cahiers des Clauses Particulières définissent pour certains matériels, matériaux et appareils un échantillon ou un modèle de référence et ils autorisent la fourniture de produits « équivalents ». Dans tous les cas où les mots « équivalents » sont employés, l'entrepreneur doit, avant la mise en œuvre, soumettre le produit de substitution avec le nom du fabricant (les références étant jointes) au Maître d'Ouvrage qui, seul, appréciera s'il y a équivalence. En cas de divergence de point de vue, l'entrepreneur sera tenu de fournir les produits ou matériaux prévus en référence. En aucun cas, l'entreprise ne fournira des prestations de qualité moindre.

5.9.3. Tolérance d'exécution et de pose

Les tolérances d'exécution seront celles prescrites par les DTU, règles ou documents professionnels sous réserve de spécifications particulières dans les cahiers des clauses particulières des différents corps d'état.

5.9.4. Section – puissances – épaisseurs

Les sections, débits, diamètres, puissances, épaisseurs, quantités, etc., indiqués sur les plans ou dans le cours des descriptions ont valeur indicative, étant seulement destinée à rendre l'exposé de l'opération plus clair et à aider l'entrepreneur lors de son étude. Il devra donc systématiquement et sans supplément de prix, soit pour satisfaire aux réglementations diverses, soit pour la bonne tenue de ses ouvrages ou pour le bon fonctionnement des installations, soit encore pour satisfaire aux essais, les vérifier et les rectifier si nécessaire.

5.9.5. Trous – scellements – raccords – réservation - calfeutrements

Chaque entreprise aura à sa charge l'exécution ou supportera les frais afférant à l'exécution des trous, scellements, raccords qui seront nécessaires à l'exécution des travaux faisant l'objet du lot qui lui est attribué.

5.9.6. Nettoyage du chantier

Chaque entrepreneur intervenant sur le chantier devra toujours, immédiatement après l'exécution de ses travaux, procéder à l'enlèvement des gravats de ses travaux et au balayage des locaux.

Le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté, et chaque entrepreneur devra prendre ses dispositions à ce sujet.

Seront également à la charge des entrepreneurs, le nettoyage et le maintien en bon état de propreté des abords du chantier.

Au terme des travaux et en amont de la réception des travaux, il sera prévu la réalisation d'un nettoyage général. Il sera réalisé par l'entrepreneur de peinture qui peut le sous-traiter à une entreprise spécialisée sachant qu'il sera soumis aux conditions et prescriptions du cahier des prescriptions techniques générales du CSTB-DTU 59 – Titre II.

5.10. DELAI D EXECUTION

Le démarrage des travaux est prévu courant 2026.

Le planning détaillé des travaux organisé par étage et par zone devra être transmis à la maîtrise d'œuvre pour validation avant le démarrage et mis à jour régulièrement en fonction de l'avancement réel du chantier.

Le titulaire devra présenter un planning détaillé journalier par pièce en prenant en compte les activités et contraintes du site.

Sauf modifications acceptées ou demandées par le Maître d'ouvrage, le planning devra être respecté par l'entreprise.

Tous les retards non justifiés seront passibles de pénalités.

5.11. GARANTIES ANNUELLE, BIENNALE ET/OU DECENNALE

L'entrepreneur garantit formellement la conformité de ses ouvrages à la réglementation nationale en matière de construction.

Cette garantie, d'une durée d'un an, implique le remplacement dans les plus brefs délais, de toute partie d'ouvrage reconnue défectueuse, ainsi que la remise en état pendant cette période de tout élément qui se serait détérioré dans des conditions d'utilisation normale.

Les fournitures et les réparations faites seront garanties pendant un nouveau délai d'un an, et dans les mêmes conditions que lors des travaux initiaux.

Par ailleurs, la date de réception avec ou sans réserve constitue l'origine de la garantie biennale et/ou décennale des ouvrages, pour application des articles 1792 et 2270 du Code Civil.