CNRS

Modernisation des CTA du campus CNRS de Grenoble



CCTP

Cahier des Clauses Techniques Particulière

Lot unique

Maître d'Ouvrage	Bureau d'études Fluides
CNRS – Délégation Alpes Service Technique et Logistique 25 avenue des Martyrs 38000 GRENOBLE	BET GUILLEMARD 57 bis boulevard des Alpes 38240 MEYLAN

Indice	Date	Version / Modification	Réalisé par
A	12/06/2026	Version initiale	CD
B	03/07/2026	Version provisoire (pour 1ère relecture)	JYL
C	22/07/2026	Version PRO/DCE	JYL
D	28/07/2026	Version DCE	JYL

SOMMAIRE

1. GENERALITES 5
1.1 PRESENTATION DE L'OPERATION 5
1.1.1 SOLUTIONS A METTRE EN OEUVRE 5
1.1.2 ETENDUE DES TRAVAUX 6
1.1.3 PRINCIPALES DIFFICULTES ET CONTRAINTES TECHNIQUES 6
1.1.4 PRINCIPALES EXIGENCES 6
1.2 ETAT DES LIEUX 7
1.2.1 FONCTIONNEMENT GENERAL 7
1.2.2 BESOIN EN FROID 8
1.2.3 PERTES DE CHARGES AERAULIQUES 8
2. MAITRE D'OUVRAGE ET MAITRISE D'OEUVRE 9
3. REFERENCES AUX NORMES ET REGLEMENTS 10
4. CONTENU DES PRIX ET ELEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE 11
4.1 PRESTATION A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE 11
4.2 CONTENU DES PRIX 11
4.3 CONNAISSANCE DU TERRAIN ET PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER 12
4.4 AVANT LE DEMARRAGE DES TRAVAUX 12
4.5 AVANT LA RECEPTION DES TRAVAUX 12
4.6 QUALIFICATIONS ET SOUS-TRAITANCES 12
4.7 LIMITES DE PRESTATIONS AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT : 12
5. ORGANISATION DU CHANTIER 13
5.1 RESPONSABLE DE L'EXECUTION 13
5.2 CALANDRIER DETAILLE D'EXECUTION 13
5.3 ACCES REGLEMENTE 13
5.4 PREPARATION CHANTIER 13
5.5 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE DES TRAVAILLEURS 13
5.6 DEPOLLUTION DES MATERIELS AVANT MISE EN DECHARGE 13
5.7 CONTROLES DE MISE EN ŒUVRE 14
5.8 ESSAIS 14
5.9 LEVEE DES RESERVES 14
5.10 DOSSIER DES OUVRAGE EXECUTES 14
6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES 15
6.1 TUBES ET CANALISATIONS 15
6.2 CALORIFUGES 16
6.3 SUPPORTS 16
6.4 FOURREAUX 17
6.5 FLEXIBLES 17

6.6 VANNES DE REGLAGES....17
6.7 VANNES MOTORISEES DE REGULATION....18
6.8 VANNES D'ISOLEMENT....18
6.9 ROBINETS DE VIDANGE....18
6.10 MANCHONS ANTI VIBRATILES....18
6.11 FILTRES....18
6.12 PURGES D'AIR....18
6.13 THERMOMETRES....18
6.14 MANOMETRES....19
6.15 CLAPETS EA....19
6.16 COMPTEURS VOLUMETRIQUES....19
6.17 EQUIPEMENTS DE METROLOGIE, DE SUIVI ET COMPLEMENTAIRES....19
6.18 EVACUATION DES CONDENSATS....19
6.19 ELECTRICITE – ARMOIRES – RACCORDEMENTS....19
6.20 AUTRES CARACTERISTIQUES ET SPECIFICATIONS TECHNIQUES :....20
7. CARACTERISTIQUES THERMIQUES ET ENERGETIQUES....21
7.1 PERFORMANCE GLOBALE....21
7.2 DONNEES DIMENSIONNANTES....21
7.3 SOURCE FROIDE....21
7.4 PRESSION DISPONIBLE CTA....22
7.5 CONDENSATION....22
7.6 QUALITES ACOUSTIQUES DE L'INSTALLATION....22
8. PRESTATIONS PREPARATOIRES ET DURANT LE CHANTIER....23
8.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER....23
8.2 PREPARATION DE CHANTIER....23
8.3 PHASE EXECUTION....23
8.4 IMPLANTATION DES EQUIPEMENTS, POSITIONS ET CHEMINEMENTS....24
8.5 SECURISATION DES ZONES DE TRAVAUX....24
8.6 PROTECTION DES PAROIS....24
8.7 ETANCHEITE DES RESEAUX HYDRAULIQUES....24
8.8 ETANCHEITE A L'AIR DES RESEAUX AERAULIQUES....25
8.9 ISOLEMENT COUPE-FEU....25
8.10 PROTECTION CONTRE LA CORROSION....25
8.11 NETTOYAGE DES GAINES ET REMPLACEMENT DES FILTRES AVANT LIVRAISON....25
8.12 NETTOYAGE ET ENLEVEMENT DES DECHETS....25
9. DESCRIPTION DES TRAVAUX....26
9.1 SYNOPTIQUES DE PRINCIPE ET PLANS....26
9.2 CONSIGNATIONS ET COUPURES....26
9.3 TRAVAUX DE DEPOSE....27
9.4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS....27

9.4.1 CTA 27
9.4.2 MOTEUR CTA 28
9.4.3 BATTERIE FROIDE 28
9.4.4 ECHANGEUR 28
9.4.5 POMPES 28
9.4.6 VASE D'EXPANSION 29
9.4.7 CORDON CHAUFFANT 29
9.4.1 VANNE 2 VOIES MOTORISEE EAU INDUSTRIELLE 29
9.4.2 COMPTEUR VOLUMETRIQUE EAU INDUSTRIELLE 29
9.4.3 CAPTEURS 29
9.4.1 REGULATEUR DE PRESSION EAU INDUSTRIELLE 30
9.5 CTA 1 (BATIMENT D) 31
9.6 CTA 2 (BATIMENT E) 34
9.7 CTA 3 (BATIMENT F) 37
9.8 CTA 5 (BATIMENT V) 40
9.9 CTA 6 (BATIMENT J/K) 40
9.10 CTA 7 (BATIMENT G) 41
9.11 ELECTRICITE, REGULATION ET GTC 42
9.11.1 LISTES DES POINTS GTC EXISTANTS 42
9.11.2 CTA 1, CTA 2 ET CTA 3 45
9.11.3 CTA 5 ET CTA 6 46
9.11.4 CTA 7 47
10. ESSAIS / MISE EN ROUTE / REGLAGES / DOE 48
11. DUREES PREVISIONNELLES DES INTERVENTIONS 50
12. PLANNING PREVISIONNEL 51

1. GENERALITES

1.1 Présentation de l'opération

Le présent dossier a pour but de définir les conditions techniques dans lesquels seront exécutés les travaux de modernisation des CTA du campus CNRS de Grenoble. Il s'agit de travaux de modernisation des installations de traitement d'air existantes, visant notamment l'intégration de systèmes de rafraîchissement d'air. Les centrales de traitement d'air sont les suivantes :

Centrale de Traitement d'Air	Bâtiment	Installation de batterie froide	Optimisation énergétique
CTA 1	Bâtiment D	X	X
CTA 2	Bâtiment E	X	X
CTA 3	Bâtiment F	X	X
CTA 5	Bâtiment V		X
CTA 6	Bâtiments J/K		X
CTA 7	Salle G111	X	

L'objectif des travaux est d'abaisser la température de soufflage dans les bâtiments afin de maintenir une température adaptée au stockage de produits des laboratoires et d'apporter du confort aux occupants, notamment en période estivale, tout en optimisant les consommations énergétiques des installations.

1.1.1 Solutions à mettre en oeuvre

Equipement / Bâtiment	Remplacement moteur	Mise en place BF sur existant	Remplacement CTA
CTA 1 (Bâtiment D)			X
CTA 2 (Bâtiment E)			X
CTA 3 (Bâtiment F)			X
CTA 5 (Bâtiment V)	X		
CTA 6 (Bâtiment J/K)	X		
CTA 7 (Bâtiment G)		X	

Remplacement des CTA
Cette solution est la plus adaptée pour répondre à l'objectif initial tout en adaptant l'installation au besoin du bâtiment (chaud/froid, pression de soufflage).

Batterie froide en CTA
Cette solution est la plus adaptée pour répondre au besoin initial sans grande modification des installations car elle implique la mise en place de batteries froides en CTA, dans les emplacements prévus initialement (lors de la conception) et qui ont laissé place à des sections vides lors de la réalisation des travaux.

Remplacement des moteurs
Cette solution est la plus adaptée pour répondre au besoin d'optimisation des consommations électriques des installations sans pour autant engendrer de grandes modifications des installations.

1.1.2 Etendue des travaux

Les batteries froides installées seront alimentées par l'installation d'Eau Industrielle (EI) du site, à l'exception de la CTA 7, qui sera raccordée sur le réseau d'eau glacée (piquages en attentes).

Les réseaux de ventilation internes aux bâtiments ne sont pas modifiés dans cadre de ce projet de rénovation, seuls les réseaux extérieurs feront l'objet de modifications ou d'adaptations suivants les CTA concernées.

Prestations sommaire des prestations et travaux à réaliser :

- Dépose et évacuation des CTA, moteurs et accessoires non réutilisés
- Fourniture et pose :
  - des nouvelles CTA : CTA 1-bât D, CTA 2-bât E et CTA 3-bât F
  - des nouveaux moteurs EC : CTA 5-bât V et CTA 6-bât J/K
  - de la batterie froide : CTA 7-bât G
- Fourniture et pose de panoplies hydrauliques d'eau industrielle pour l'alimentation des batteries froides
  - Echangeur, pompe, compteur volumétrique, vase d'expansion vannes, ….
  - Création réseau primaire et secondaire d'eau industrielle
  - Création appoint d'eau
  - Carottages et rebouchage des parois nécessaires
- Fourniture et pose de cloisons grillagées avec porte et serrure pour séparation des espaces techniques
- Fourniture et pose des équipements de métrologie : sondes, doigt de gant,
- Raccordements hydrauliques des CTA
- Raccordements aérauliques des CTA
- Raccordements électriques des équipements
- Modifications électriques nécessaires aux raccordements des nouveaux moteurs EC
- Mise en place et raccordement du traçage électrique des réseaux
- Fourniture, pose et raccordement des nouveaux automates
- Modification de l'analyse fonctionnelle et programmation des automates
- Mise à jour des schémas électriques
- Fourniture des fichiers sources (schéma, programmes, …)

1.1.3 Principales difficultés et contraintes techniques

- Interventions en site occupée.
- Délais d'interventions et de prévenances pour la neutralisation des équipements.
- Continuité de service des installations de ventilations et d'eau industrielle.
- Travail en toiture (bâtiment J/K-CTA 6 (toiture terrasse) et bâtiment E-CTA 2 (passerelle R+1)).

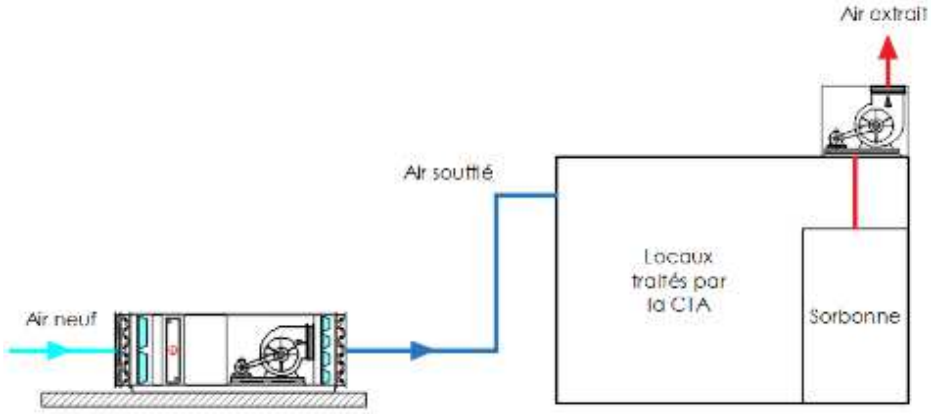
1.1.4 Principales exigences

- Gestion et pilotage énergétique optimisés.
- Confort thermique dans les bâtiments (occupants et produits stocker)
- Optimisation des coûts d'exploitation.
- Performance acoustique des équipements.
- Délimitation des espaces techniques

1.2 ETAT DES LIEUX

1.2.1 Fonctionnement général

Les équipements objet de l'étude sont des centrales de traitement d'air (CTA) tout Air Neuf (AN) permettant à la fois d'assurer le renouvellement d'air des occupants des bâtiments mais également de compenser l'air extrait des laboratoires par les sorbonnes (afin d'éviter la mise en dépression des locaux).

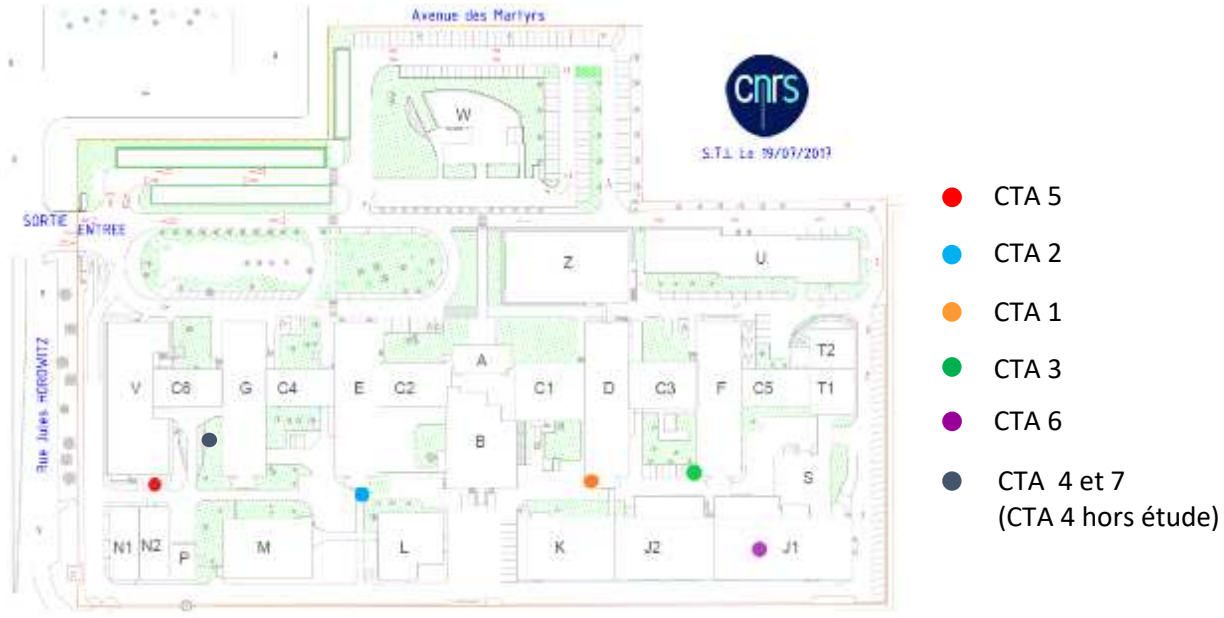


Les informations principales fournies dans les fiches techniques permettent d'établir le tableau d'information suivant :

CTA	Bâtiment	Localisation équipement	Fabricant	Modèle	Débit soufflage nominal	Batterie chaude
CTA 1	Bâtiment D	Extérieur – RdC (au sol)	HYDRONIC	AX'M 65	7 558 m3/h	Eau 80/60°C
CTA 2	Bâtiment E	Extérieur – Sur plateforme technique		AX'M 65	6 278 m3/h	Eau 80/60°C
CTA 3	Bâtiment F	Extérieur – RdC (au sol)		AX'M 210	20 305 m3/h	Eau 80/60°C
CTA 5	Bâtiment V	Extérieur – RdC (au sol)		AX'M 45	3 105 m3/h	Electrique
CTA 6	Bâtiment J/K	Extérieur – RdC (en toiture J1)		AX'M 45	2 542 m3/h	Electrique
CTA 7	Salle G111	Extérieur – RdC superposée sur CTA 4		AX'M 45	4 000 m3/h	Eau 80/60°C

On note également que les CTA sont équipées de groupes moto-ventilateur de type « poulie-courroie » dont le rendement n'est pas optimal et plus faible que les configurations à entrainement direct (avec variateur de vitesse ou à moteur EC).

Localisation / situation :



Chaque CTA est équipée d'une batterie chaude (hydraulique ou électrique) mais est dépourvue de batterie froide. Pour les batteries chaudes hydrauliques, le réseau d'alimentation est maintenu hors-gel par un traçage électrique. Un espace libre pour une installation future de batterie froide est présent dans chacune des CTA.

Les CTA fonctionnent en tout air neuf sauf la CTA 7 qui fonctionne en 100% recyclage.
L'air insufflé dans les locaux peut donc être réchauffé en période hivernale mais ne peut être refroidi ; ce qui engendre un inconfort des occupants en période estivale.

Particularités :

CTA 1 – Bâtiment D :

- Une CTA a été ajouté dans la salle D218 et l'arrivée d'air neuf a été raccordé sur le réseau d'air neuf de la CTA 1. Le débit d'air neuf de cette CTA est de 1 050 m3/h. Le débit de la CTA 1 est donc de 6 508+1 050 = 7 558m3/h.

CTA 7 – Bâtiment G :

- La CTA 7 est déjà équipée d'un moteur EC. Une attente sur le réseau d'eau glacé est présente à proximité de la CTA (réseau alimentant la CTA 4, en dessous, hors étude). Seule la mise en place d'une batterie froide est prévue pour cette CTA.

1.2.2 Besoin en froid

Le besoin de rafraîchissement est nécessaire pour traiter l'inconfort des occupants dû à une surchauffe des locaux sur une période prolongée; notamment au regard des températures extérieures constatées ces dernières années, mais également pour préserver les produits (liquides) pouvant être stockés dans les laboratoires concernés.

1.2.3 Pertes de charges aérauliques

Les CTA étaient dimensionnées initialement pour la totalité des équipements (en anticipant la perte de charge induite par la présence d'une batterie froide dans chaque CTA).

La CTA 2 (bâtiment E) et la CTA 1 (bâtiment D) ont des groupes moto-ventilateurs qui fonctionnent actuellement proche des limites haute de fonctionnement pour assurer une pression au soufflage qui permette de vaincre les pertes de charges du réseau aéraulique du bâtiment. Les modifications qui ont été apportées au fils des années sur les installations ne permet plus de disposer de la réserve de pression de fonctionnement nécessaire pour l'adjonction d'une batterie froide.

Pour les autres CTA les groupes de ventilation existants sont adaptés à l'ajout de pertes de charges sur le réseau de soufflage (dans la mesure où la valeur considérée ne dépasse pas celle indiquée dans le DOE, pour chaque CTA).

Les CTA et moteurs remplacés concernés seront sélectionnés selon les caractéristiques des installations existantes.

2. MAITRE D'OUVRAGE ET MAITRISE D'OEUVRE

Le **maître d'ouvrage** est :

CNRS - Délégation Alpes
Service Technique et Logistique
25, avenue des Martyrs - BP 166
38042 GRENOBLE cedex 09

Le **maitre d'œuvre** est :

L'auteur des documents du présent lot, agit dans le cadre d'un marché d'ingénierie est :

BET GUILLEMARD Sarl

57 Bis Boulevard des Alpes
38 240 - MEYLAN
Tel : 04.76 75.18.96 - Fax : 04.76.75.57.36

Le chargé d'opération pour ce dossier est :
Jean-Yves LORENZINO
06 44 18 43 95– jean-yves@guillemard.fr

Le bureau d'études réalise :

Un **descriptif technique ; Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP).**
Un **quantitatif ; Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF)**.
Les **plans de principe et les schémas** permettent d'expliciter les travaux à réaliser. Ces plans ne peuvent en aucun cas servir de plans d'exécution.

Ce dossier constitue le projet de base suivant lequel l'entreprise devra obligatoirement établir son offre dans le respect des spécifications des matériels ou matériaux employés.

3. REFERENCES AUX NORMES ET REGLEMENTS

Il est rappelé qu'en dehors de toute obligation contractuelle ou réglementaire, le Code des Assurances prévoit que « l'assuré est déchu de tout droit à garantie en cas d'inobservation inexcusable des règles de l'art, telles qu'elles sont définies par les réglementations en vigueur, les Documents Techniques Unifiés ou les normes…».

L'Entreprise devra donc tenir compte des stipulations, lois, décrets, ordonnances, circulaires, normes françaises homologuées par l'AFNOR, DTU, etc… applicables aux travaux décrits dans le présent document et en vigueur à la date de la remise des offres.

Si en cours de travaux, de nouveaux documents entraient en vigueur, le titulaire ou le mandataire devrait en avertir le Maître d'Œuvre et établir à la mise en service, une installation conforme aux dernières dispositions.
Le titulaire ou le mandataire ne pourra en aucun cas se prévaloir de la méconnaissance d'un quelconque texte entrant dans l'élaboration du présent programme.

- **Arrêtés, Décrets.**
- **Normes Françaises, Documents Techniques Unifiés (DTU & NF DTU).**
- **Réglementation Thermique.**
- **Règlement sanitaire départemental du lieu considéré.**
- **Conditions imposées par les Compagnies Concessionnaires.**
- **Consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs.**
- **Ensemble des règles de l'art et Spécifications Techniques.**
- **Le code de la santé publique.**
- **Le code du travail.**
- **Le code de la construction.**
- **Les prescriptions et avis du contrôleur technique.**
- **Les prescriptions et avis du coordinateur de sécurité.**

La mise en œuvre de techniques nouvelles, non prévues aux D.T.U. se fera uniquement suivant les prescriptions d'un avis technique du C.S.T.B. ou d'un avis motivé d'un Bureau de Contrôle agréé.

4. CONTENU DES PRIX ET ELEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

L'entreprise est tenue d'englober dans sa Décomposition de Prix Globale et Forfaitaire toutes les fournitures et façons accessoires même non mentionnées, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages afin de livrer une installation apte à répondre aux contraintes d'exploitation du site.

Les interventions sur les réseaux hydrauliques et électriques nécessitant des arrêts, remise en route partielles ou totales et pour les réseaux hydrauliques les vidanges, remises en eau et purges, devront impérativement être réalisées en étroite collaboration avec les services techniques du site et avec un délai de prévenance de minimum de 4 semaines.

4.1 Prestation à la charge de l'entreprise

L'étude d'exécution est à la charge de l'entreprise

L'entrepreneur aura à sa charge et remettra, avant de commencer les travaux, à l'approbation de la maîtrise d'œuvre, les documents suivants conformément au planning d'exécution :

- **Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels.**
- **Les schémas de principe hydrauliques.**
- **Les plans d'exécution hydrauliques des installations.**
- **Les schémas d'armoires électriques.**
- **Les plannings détaillés de l'installation.**

L'établissement des plans de détails de chantier ainsi que les plans des ouvrages exécutés en fin de chantier (plans DOE) sont à la charge de l'entreprise.

Le présent CCTP constitue le projet de base suivant lequel les concurrents devront obligatoirement établir leurs offres dans **le respect des caractéristiques techniques préconisées**. **L'entreprise précisera dans le mémoire technique les marques et modèles des matériels proposés afin que l'équipe d'ingénierie vérifie la conformité des produits avec le CCTP.**

Il est précisé que les valeurs et caractéristiques dimensionnelles des réseaux et des matériels doivent être respectés. L'entreprise ne pourra faire état de calculs effectués par elle-même pour diminuer ces caractéristiques. La responsabilité de l'entreprise demeurera entière en ce qui concerne la mise en œuvre des différents matériaux et équipements, en fonction de sa technologie.

4.2 Contenu des prix

Le prix global et forfaitaire correspond à des ouvrages terminés tels que définis par les prescriptions du présent descriptif, règlements et normes et les autres documents formant le dossier d'Appel d'Offres. L'offre de l'entreprise comprendra en particulier, sans que cette liste soit limitative :

- **Tous frais de Main d'Œuvre, compris Indemnités Légales, Charges, Taxes, etc…**
- **Fourniture des différents équipements et composants, y compris fabrication en usine.**
- **Tous travaux préparatoires, travaux de fixation, tous travaux de finition, essais, mise en route, nettoyage, etc…**
- **Transport à pied d'œuvre des éléments, manutention, répartition, stock, etc…**
- **Engins de levage ou de manutention, échafaudages.**
- **Mise en place des protections provisoires et enlèvement de celles-ci.**
- **Etudes techniques, établissements des plans de détails, notes de calculs, fiches techniques, plans de réservation, contrôle.**
- **Licences ou redevances éventuelles.**
- **Sujétions diverses pour interventions en plusieurs phases, éventuellement.**
- **Impôts et taxes de toutes natures.**
- **Assurances obligatoires et assurances complémentaires, si nécessaire.**
- **Nettoyages en fin et en cours de chantier.**
- **Tous frais impliqués par la signature des pièces contractuelles.**
- **La protection des appareils, du mobilier et des parois.**
- **Toutes les remises en état nécessaires et imputables à l'entreprise.**

4.3 Connaissance du terrain et prise de possession du chantier

Avant commencement d'études et de travaux, l'entreprise prendra connaissance des lieux, notamment :

- **Les conditions d'accès, de stationnement.**
- **La nature des travaux à exécuter et leurs difficultés ou particularités propres.**
- **Les moyens de levage et de protection à mettre en œuvre.**

4.4 Avant le démarrage des travaux

L'entrepreneur aura à sa charge et remettra, avant de commencer les travaux, à l'approbation de la maîtrise d'œuvre, les documents suivants conformément au planning d'exécution :

- **Les fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels.**
- **Les schémas de principe.**
- **Les notes de calculs.**
- **Les plans d'exécution des installations.**
- **Les schémas d'armoires électriques.**
- **Les plannings détaillés de l'installation.**
- **Les fiches et Procès-Verbaux nécessaires ou demandés par le contrôleur technique, le Maitre d'œuvre et le Maitre d'ouvrage, ...**
- **Les procédures et modes opératoires d'intervention nécessaires ou demandés par le coordinateur de sécurité, le Maitre d'œuvre et le Maitre d'ouvrage, ...**

4.5 Avant la réception des travaux

L'entreprise devra fournir tous les plans et schémas de principe des installations conformes aux installations exécutées :

- **Les plans d'exécution (DOE) en fin de travaux.**
- **Les schémas de principe des installations.**
- **Un jeu de nomenclature de tout le matériel installé avec fiches techniques et provenance.**
- **Les notices d'entretien et de conduites des installations regroupées dans un cahier de maintenance.**
- **Le dossier de mise en service comportant l'ensemble des essais et contrôles des divers constituants de l'installation réalisée par l'Entreprise.**
- **Le dossier ACQ attestant les résultats des essais effectués sur toutes les installations pour le contrôle des performances avec l'attestation de contrôle des fournisseurs.**
- **Les procès-verbaux de classement au feu des matériaux et matériels utilisés.**
- **Les fiches et PV nécessaires ou demandés par le contrôleur technique, Moe, Moa, ...**
- **Les bordereaux de suivis des déchets nécessaires ou demandés par le coordinateur SPS, Moe, Moa, ...**

4.6 Qualifications et sous-traitances

Le soumissionnaire devra pouvoir justifier des niveaux de qualification à la réalisation des travaux, soit en présentant un (des) certificat(s) de qualification, soit en présentant un dossier de références.

Si l'entreprise n'a pas la qualification demandée pour une prestation donnée, elle devra sous-traiter cette prestation à une entreprise ayant les qualifications requises. Les travaux qui seraient effectués par une entreprise n'ayant pas les qualifications seront refusés.

4.7 Limites de prestations avec les autres corps d'état :

Sans objet lot unique.

5. ORGANISATION DU CHANTIER

L'entreprise devra bien prendre connaissance et bien appréhender les contraintes des délais de réalisation des travaux et des prestations du présent dossier.

5.1 Responsable de l'exécution

L'Entreprise désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra avoir toute autonomie de décision sur le chantier et être l'unique interlocuteur face au maître d'Ouvrage et au maitre d'Œuvre. Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci, pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux.

5.2 Calandrier détaillé d'execution

L'entreprise sera présente aux réunions préparatoires et élaborera en conséquence son calendrier détaillé d'exécution en collaboration avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage.

L'entreprise devra porter une attention particulière aux délais d'approvisionnement des matériels et matériaux dont en particulier des Centrale de Traitement d'Air.

5.3 Accès règlementé

Le CNRS est un établissement public à caractère scientifique et technologique, du fait de ses activités l'accès au site est règlementé. Les visiteurs (entreprises, sous-traitants…) devront prendre toutes les dispositions nécessaires auprès du CNRS pour obtenir les autorisations d'accès durant toute la durée du chantier.

5.4 Préparation chantier

La réalisation des travaux se fera en site occupé, il devra être prévu toutes les dispositions pour minimiser la gêne des occupants et le fonctionnement.

5.5 Sécurité et protection de la santé des travailleurs

L'entreprise devra fournir un PPSPS qu'elle devra réaliser, au démarrage du chantier, ce plan de prévention se conformera aux prescriptions des dispositions des décrets en vigueurs.

L'entreprise devra prévoir tous les éléments réglementaires nécessaires pour assurer la sécurité des travailleurs et des monteurs avant et en cours de montage. Les meilleures conditions de chantier quant à la protection des personnes devront être observées. L'entreprise est tenue de n'utiliser sur le chantier que des engins ou moyens de levage conformes aux Normes, parfaitement entretenues et muni de leur carnet de contrôle et d'entretien (certificat de conformité ou de visite délivrés par un organisme agréé).

5.6 Dépollution des matériels avant mise en décharge

Il appartient à l'entreprise de prendre toutes les dispositions et frais y afférents permettant de garantir la dépollution des matériels évacués avant leur mise en décharge ou déchetterie. L'entreprise devra pouvoir fournir toutes les attestations, certificats, justificatifs et bordereaux de suivis des déchets obligatoires ou sur simple demande de la Moe ou de la Moa.

5.7 Contrôles de mise en œuvre

Des contrôles seront effectués par les représentants du Bureau d'Etudes et le Maître d'Ouvrage, en vue de s'assurer que la mise en œuvre des différents composants des installations est conforme.

Les observations seront consignées dans des rapports adressés au mandataire. Il sera tenu de remédier aux défauts constatés jusqu'à complète conformité avec les exigences des documents précités.

5.8 Essais

Il sera procédé aux essais de fonctionnement de l'installation en régulation, température, niveau sonore, étanchéité, asservissements et débits. L'entreprise devra réaliser cette prestation conformément aux essais ACQ.

L'entrepreneur doit prévoir le matériel et le personnel nécessaires aux essais qui doivent être renouvelés après chaque correction jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants. Les contrôles seront réalisés suivant les prescriptions des normes françaises avec des appareils de mesure homologués et calibrés.

Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des vérifications par un autre organisme spécialisé et aux frais de l'entreprise, si les performances n'étaient pas respectées, ou en cas de non-réalisation des essais en temps voulu.

5.9 Levée des réserves

Le maître d'œuvre établira la liste des réserves à lever par l'entreprise. Cette liste sera transmise à l'entreprise qui la complétera au fils de l'eau.

Elle devra, pour chaque réserve levée, indiquer le nom de l'intervenant, la date et ajouter une photo de la prestation une fois réalisée.

5.10 Dossier des Ouvrage Exécutés

Après la mise en service des installations, et avant la visite de réception, les DOE seront impérativement remis au maître d'ouvrage.

Ce dossier sera présenté sous la forme d'un dossier numérique parfaitement répertorié.

Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'entreprise, au titre des actions de formation dues à son marché, présentera le dossier D.O.E. aux responsables désignés de manière à familiariser et former les futurs utilisateurs et l'exploitant à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

Le DOE devra intégrer tous les fichiers sources, des plans au format DWG, les programmes sources de chaque automate ainsi que la liste des logins et mots de passe administrateur.

6. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES GENERALES

Les spécifications au niveau des matériels sont très précises et ont fait l'objet d'une étude technique en rapport avec les niveaux de performances souhaités. Ces spécifications constituent, sauf indications expresses, une obligation de respect de l'entreprise. Les produits proposés devront répondre aux exigences techniques et de performances décrites dans le présent document. Un matériel installé et non conforme aux spécifications sera refusé.

L'ensemble des matériaux mis en œuvre dans les ouvrages définis au présent C.C.T.P. devra provenir de fabricants agréés par le Maître d'Œuvre. D'une façon générale, le titulaire ou le mandataire sera tenu de justifier, à tout moment, sur demande du Maître d'œuvre, la provenance des matériaux et matériels au moyen de fiche d'agrément du fournisseur au tout autre document en tenant lieu.

L'entreprise devra s'assurer auprès de ses fournisseurs / fabricants que les schémas de principe des installations ainsi que les analyses fonctionnelles de régulation proposés sont compatibles avec les matériels proposés et permettent de garantir les performances, le bon fonctionnement et la pérennité des équipements.

Une documentation ou des échantillons des matériels proposés par l'entreprise devront être fournis à la maitrise d'œuvre.

6.1 Tubes et canalisations

Seuls les tubes en matériaux listés ci-dessous pourront-être utilisés dans le cadre de cette opération.

Inox à sertir :

Les tubes Inox à sertir seront utilisés pour les réseaux Eau Glacée (EG), Eau Industrielle (EI) ou appoint d'eau et répondront aux caractéristiques techniques suivantes :

- Matériau : acier inoxydable 316 L répondant à la norme de fabrication NQSX 541
- Pression de service : 16 bars
- Température de service : de -25°C à +95°C
- Température de pointe : +120°C.

Tous les raccords, réductions et coudes seront de même nature que le tube sur lequel ils sont montés. Ils seront de type **double sertissage** réalisés en utilisant un outillage spécialement adapté.

Canalisations en tube acier noir :

Les tubes Acier Noir seront utilisés exclusivement pour les canalisations d'Eau Chauffage (EC) et répondront aux caractéristiques techniques suivantes :

- Tubes en fer noir, norme NFA 49.145 : utilisés pour les diamètres inférieurs à 50/60.
- Tubes en fer noir, norme NFA 49.112 : utilisés pour les diamètres supérieurs à 50/60.

Tous les raccords, réductions et coudes seront de même nature que le tube sur lequel ils sont montés.

Mise en œuvre :

Les canalisations seront montées selon les normes, les D.T.U. et les règles de l'art, d'aplomb, bien parallèles, avec une pente régulière. Des « démontables » doivent être intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci. Les canalisations ne devront jamais gêner l'accès aux ouvrants, coffres visitables, ni en empêcher l'ouverture.

D'une façon générale, les collecteurs horizontaux principaux sont posés avec une pente minimale de 3 mm par mètre dirigée dans le sens du fluide. Pour les grandes longueurs, il est créé des reprises de pente équipées de piquages pour purge.

Chaque point bas comporte un robinet de vidange à boisseau sphérique, à poignée avec raccord rapide et bouchon avec chaînette.
Chaque point haut comporte également un robinet de purge à boisseau sphérique à poignée de manœuvre et bouchon mâle.
Pour les grandes longueurs, il est créé des lyres de dilation qui respecteront les préconisations du fabricant du tube.

6.2 Calorifuges

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes aux règlements et textes en vigueur, en particulier la NF DTU 45.2.

Les épaisseurs de calorifuge et les supports seront sectionnés en fonction de leurs performances et classifications et ce afin d'obtenir les performances Classe 4 minimum suivant l'EN 12828.

Le calorifuge ainsi que son revêtement, sont réalisés en matériau ne présentant pas de modification physique ou chimique à la température d'utilisation. Le comportement au feu de ces matériaux est adapté à la destination du local où ils sont implantés. La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements.

Les réseaux EG (Eau Glacée)
Les réseaux EI (Eau Industrielle)
Les réseaux EC (Eau Chaude)
seront calorifugés par manchons de mousse élastomère de caoutchouc ayant les caractéristiques technique suivantes :

- Epaisseur suivant DN du tube et température du fluide
- Plage de températures : +105°C à -50°C
- Réaction au feu : Bs2d0 ou Bs3d0 (Arrêté Européen du 21/11/2002) / M1 (Norme NF P.92.507).
- Coefficient de conductivité thermique ≤ 0,034 W/m K (à 10°C).
- Continuité parfaite : collé en bout et bande adhésive à recouvrement.
- **Finition PVC agrafé + bande adhésive pour les cheminements en local ou gaine technique.**
- **Finition tôle isoxal jointée pour cheminements en extérieur.**
- Etiquette signalétique du fluide avec sens de circulation.

Tous les corps de vannes, de pompes et d'accessoires hydrauliques : seront calorifugées par des boites isolantes en polyuréthane démontables et de dimensions adaptées à l'équipement concerné. Ces boites isolantes sont généralement vendues (en option) par les fournisseurs des équipements ou à défaut par des sociétés spécialisées dans le calorifuge. Elles peuvent aussi être de fabrication sur mesure. Elles seront adaptées aux usages mais aussi aux conditions d'installations en intérieur ou en extérieur.

6.3 Supports

Les tuyauteries seront fixées aux parois par des supports ou colliers, scellés ou montés sur trous tamponnés. Les supports permettront un démontage facile et les colliers comprendront toujours une contrepartie démontable. Toutes les tuyauteries seront désolidarisées de leurs supports au moyen de bagues de support isolant ayant les caractéristiques suivantes :

- Collier métallique en acier galvanisé.
- Support isolant :
  - ✓ Pré assemblés en mousse de polyisocyanurate de Lambda ≤ 0.029 W/ m K (à 10°C).
  - ✓ Film pare-vapeur avec languette autoadhésive pour fermeture.
  - ✓ Températures : +80°C à -40°C
  - ✓ Epaisseurs : 25, 30, 40 ou 50 mm suivant les tubes.



Les supports et fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits ainsi qu'assurer la continuité du calorifuge.

Les supports et les colliers seront en nombre suffisant de façon à éviter toute flèche nuisible ou inesthétique ainsi que tout déplacement transversal notable. Sur les canalisations verticales, il sera installé au moins un collier par hauteur d'étage. Les supports et colliers seront placés de façon à permettre la libre dilatation des tuyauteries. La surface extérieure des tuyauteries (ou du calorifuge) sera écartée d'au moins 2 cm des parois et 5 cm des sols finis.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations sous l'effet de leur poids et des efforts auxquels elles peuvent être soumises, n'accusent pas de déformation anormale. Leur écartement maximal est de :

- 1,50 m pour les diamètres inférieurs à 1''
- 2,25 m pour les diamètres compris entre 1'' et 1''1/2
- 3,00 m pour les diamètres supérieurs.

Il sera utilisé de préférence des supports de type suspendu. Les suspensions seront réalisées avec des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur. Les tiges devront rester en position verticale.
Les suspensions par chaîne sont interdites. Les attaches à fixer sur poutres métalliques devront être réalisées au moyen de crapauds. Sauf autorisation expresse, les attaches soudées sont interdites.

A l'intérieur des bâtiments et en galeries techniques, les supports des canalisations sont des supports à patins. L'espacement entre les canalisations d'une nappe (calorifuge terminé) ne doit pas être inférieur à 8 cm.

Dans tous les cas, un support devra être installé à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

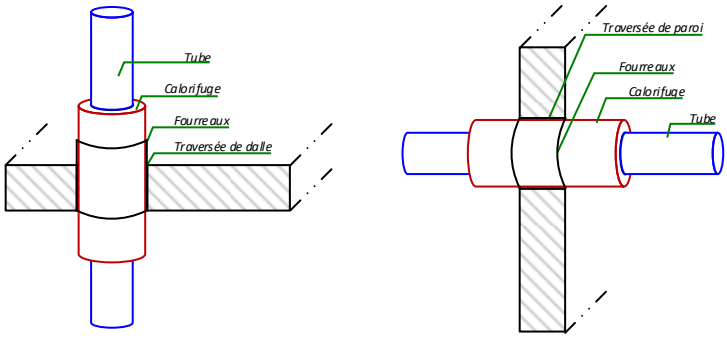
6.4 Fourreaux

A chaque traversée de paroi (verticale ou horizontale) et quelle que soit la nature de la paroi, il sera prévu la mise en œuvre de fourreaux en matière plastique.

Les fourreaux viendront autour du calorifuge afin de ne pas interrompre la continuité de l'isolant du tube. Ils ne doivent ni être détruits, ni être déformés sous l'action des charges supportées par les canalisations. Ils doivent permettre la libre dilatation de celles-ci.

Dans les traversées horizontales, ils seront arasés aux nus des parois.

Dans les traversées verticales, ceux-ci devront dépasser sous arase des dalles de 10 cm.



6.5 Flexibles

Les flexibles utilisés sur l'installation seront obligatoirement des flexibles **annelé ondulo-inox** garantie 20 ans minimum.
Les flexibles en élastomères ou matière synthétique et plastique sont proscrits.

- Flexible ondulé en acier inoxydable de longueur fixe ou extensible.
- DN 20 au supérieur
- Sertissages aux deux extrémités avec écrous laiton et joints.
- Températures de service : +105°C.
- Calorifugé par manchons en caoutchouc synthétique ou mousse élastomère.

6.6 Vannes de réglages

Pour permettre un équilibrage hydraulique satisfaisant, l'entreprise devra prévoir la fourniture et la pose de vannes de réglage adaptées pour les installations eau de climatisation. Elles seront du type à lecture de débit avec prises de pression amont aval permettant de lire le débit traversant grâce à une mallette électronique. Les réglages des vannes seront verrouillés mécaniquement une fois la valeur définitive réglée. Les vannes de réglages pourront ainsi être manœuvrées ou utilisées en vanne d'isolement sans perte possible du réglage.

Les vannes de réglage devront avoir des courbes parallèles également espacées. Ces vannes doivent être installées sur une longueur droite d'au moins : 5 x Ø en amont - 3 x Ø en aval.

Chaque vanne sera calorifugée par des boites isolantes en polystyrène et polyuréthane démontables, de dimensions adaptées et permettant d'éviter les pertes thermiques.

6.7 Vannes motorisées de régulation

Chaque vanne motorisée progressive sera sélectionnée en fonction de la précision de réglage ainsi que des caractéristiques de l'échangeur et du circuit dans lequel elle doit régler le débit de fluide de façon à assurer une émission résultante la plus proche d'une loi linéaire en fonction de la grandeur réglée en appliquant les recommandations du constructeur. Les vannes motorisées seront munies d'un robinet de réglage sur la voie de retour ou la voie de décharge, pour équilibrer les pertes de charge.

6.8 Vannes d'isolement

Les vannes d'isolement à boisseau sphérique utilisées seront spécialement adaptées pour les installations en eau de climatisation. Chaque vanne sera soigneusement calorifugée (corps, axes et poignet) afin de limiter au maximum des pertes en tout point de l'équipement.

6.9 Robinets de vidange

Ils seront à boisseau sphérique, identiques aux vannes d'isolement et équipés d'un bouchon. Il sera prévu un robinet de vidange :

- à chaque point bas.
- à proximité amont ou aval de chaque vanne d'isolement.

6.10 Manchons anti vibratiles

Ils seront en élastomère à haute résistance, et utilisés à l'amont et à l'aval de l'échangeur et groupe froid.

6.11 Filtres

Il est prévu l'installation de filtres (positions suivant schéma de principe) avec élément filtrant (**< 100 microns)** interchangeable en inox et robinet de rinçage.
Ils devront pouvoir être démontés ou nettoyés sans qu'il soit nécessaire de vidanger une partie de l'installation.

6.12 Purges d'air

Ils équiperont les points hauts de l'installation.
Les dimensions seront fonction du diamètre de la tuyauterie sur laquelle elles seront installées. Chaque purge sera équipée de :

- un robinet d'arrêt 15/21,
- un purgeur d'air automatique à gros débit
- une purge d'air manuelle avec robinet d'arrêt 15/21.

Chaque ensemble purgeur sera soigneusement calorifugé (corps, robinet et) afin limiter les pertes de chaleur en tout point de l'équipement.

6.13 Thermomètres

Thermomètre plongeur à alcool avec doigt de gant (droit ou coudé). Boitier en aluminium.
Plage de température et précision adaptées à la température du fluide à mesurer.

6.14 Manomètres

Tous les groupes de pompes et circulateur d'eau seront équipés de manomètres différentiels à prises amont et aval, avec robinets d'isolement tournants en bronze, siphons et robinets de purge d'eau.

6.15 Clapets EA

Les clapets utilisés sur l'installation eau froide seront tous sous ACS, modèle NF et classe EA.

6.16 Compteurs volumétriques

Comptage d'eau électronique basé sur la technologie statique à ultrasons garantissant une mesure stable dans le temps et un enregistrement fiable des données. Pas de pièce en mouvement, adapté aux eaux chargées et insensible au tartre et au sable. Montage dans toutes les positions. Radio intégrée au protocole Prios, Real Data ou Open Metering. Chaque compteur desservant des équipements ou local technique sera équipé d'un module avec sortie impulsionnelle (contact sec libre de potentiel).

Les nouveaux compteurs devront être communicant. La communication entre les compteurs et le contrôleur sera de type filaire – type de communication ModBus.

6.17 Equipements de métrologie, de suivi et complémentaires

L'entreprise doit la mise en œuvre de tous les équipements et accessoires de métrologie, de réglages, d'isolements et de suivi sur les réseaux de distribution conformément aux schémas de principe, ainsi que tous les équipements et accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance des installations.

6.18 Evacuation des condensats

Tubes et raccords PVC des réseaux seront de marquage NF E et NF Me (Bd0s3 avec une capacité d'expansion de 800% mini). Les canalisations seront exécutées en tuyau plastique série "écoulement" qualité M1. Les plastiques alvéolés ou expansés ne sont pas tolérés.
Pente mini : 1%

6.19 Electricité – Armoires – Raccordements

Régime du neutre : TNS

L'équipement électrique sera réalisé conformément aux normes et décrets en vigueur, et en particulier :

- la norme NF C 15-100 - Installations électriques à Basse Tension.
- la norme NF C 14-100 y c additif 2 - Installations de branchement à basse tension.
- la norme NF C 18-510 - Sécurité électrique des opérations sur les ouvrages et dans un environnement électrique.
- Le rapport technique CEI 61000-5-2 - Compatibilité électromagnétique (CEM).
- le décret du 14/11/88 - Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- les prescriptions et directives du centre de distribution local.
- le décret du 14/12/72 - Contrôle et aux attestations de la conformité des installations électriques intérieures, aux règlements et normes de sécurité en vigueur.
- le décret du 31/10/73 - Protection contre le risque d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- L'arrêté du 10/11/76 - Circuits et installation de sécurité.

Armoires / coffrets et protections :

Tout l'appareillage de commande et de protection : interrupteurs d'isolement, contacteurs, coupe-circuit, organes de régulation, etc… sera rassemblé dans des armoires ou coffrets de commande, qui devront pouvoir être isolés par un interrupteur général manœuvrable de l'extérieur de l'armoire ou du coffret.

Tous les organes seront correctement repérés par des étiquettes plastiques gravées sur les contacteurs, relais, ainsi que sur les positions des commutateurs rotatifs de commande.

Les borniers de raccordement électrique et les extrémités des conducteurs doivent être repérés. Toutes les étiquettes doivent être en concordance avec les indications portées sur les plans d'exécution. Chaque armoire électrique sera équipée de son schéma avec repérage identique à celui remis à l'installation.

La protection de chaque équipements et moteur sera assurée, sur chaque phase. Les alimentations monophasées seront obligatoirement équipées de protections bipolaires.

La commande de chaque organe sera assurée par la manœuvre d'un commutateur rotatif.

Tous les moteurs et appareillages électriques de l'installation seront équipés de dispositifs automatiques de remise en marche au retour de l'alimentation en énergie électrique consécutif à une coupure de secteur (quelle que soit sa durée). Bien entendu, l'indépendance d'action des sécurités demandées par ailleurs sera conservée.

La signalisation et le report d'alarme seront réalisés par voyant rouge en façade d'armoire.

Chaque armoire disposera d'un support documents permettant d'accueillir les schémas à jour.

Réseaux électriques et cheminements :

Selon le local ou l'emplacement où ils doivent être posés, les câbles doivent être choisis pour résister aux influences externes. Ces câbles seront à âme cuivre.

Chemins de câbles : de type perforé ou câble en fil suivant la configuration. Les changements de direction dans le plan ou en élévation seront exécutés par secteurs de 30° maximum. Les chemins de câbles seront pourvus de couvercle au droit des traversées de cloisons des parcours horizontaux et au droit des traversées des dalles des parcours verticaux. Dans ce dernier cas, ainsi que dans le cas d'alimentation d'équipement au sol, la protection mécanique sera maintenue jusqu'à une hauteur de 2.00 m au-dessus du niveau du plancher. Tous les chemins de câbles seront obligatoirement reliés à la terre.

Les chemins de câbles seront supportés de façon que les câbles déroulés préalablement au sol puissent être introduits latéralement. Les inter-distances entre supports sont indiquées par les différents fournisseurs et devront respecter les règles et documents techniques de références.

Pose des câbles : Lors de la pose, il faut éviter soigneusement d'écraser ou de déchirer la gaine, il faut éviter aussi de cintrer les conducteurs de câbles dans un trop faible rayon. Le rayon intérieur de courbure ne doit pas être inférieur à la valeur indiquée par la norme ou les constructeurs.

Tous les câbles seront fixés sur les chemins de câbles par des attaches en plastique.

Le positionnement des câbles dans le chemin de câbles devra permettre la dépose de l'un quelconque d'entre eux sans devoir intervenir sur l'ensemble de la nappe.

Identification et localisation des câbles : A chaque extrémité, dans les parcours horizontaux et verticaux et en particulier, aux points où interviennent des changements dans la composition des nappes des câbles (croisement, etc…). Ces derniers porteront un moyen de repérage qui peut consister en un bracelet ou une médaille portant toutes indications utiles permettant l'identification.

Raccordements : Tous les raccordements et dérivations seront faits sur des bornes et réglettes largement dimensionnées, fixées soit sur les appareils terminaux eux-mêmes, soit dans des boîtes ou coffrets prévus à cet effet, et, dans tous les cas, devant rester accessibles.

6.20 Autres caractéristiques et spécifications techniques :

Voir spécifications techniques particulières des matériels et équipements dans les § concernés.

7. CARACTERISTIQUES THERMIQUES ET ENERGETIQUES

Dans le cadre de ces travaux, le maitrise d'œuvre portera une attention particulière sur les matériaux et les équipements techniques utilisés et ce afin de répondre aux exigences réglementaires, aux objectifs fixés par le maitre d'ouvrage.

7.1 Performance globale

Le présent projet s'inscrit dans une démarche environnementale respectueuse, visant à réaliser un équipement performant. Dans ce contexte, une attention toute particulière est portée sur la performance des matériaux et matériels ainsi que sur leur mise en œuvre. Il est rappelé à l'entreprise qu'elle sera engagée contractuellement au respect des exigences définies dans les pièces écrites. A ce titre, les entreprises ont un devoir de résultat.

Il est très clairement précisé que toutes les malfaçons ou dégradations relevées devront obligatoirement être reprises par les entreprises concernées, sans que ces dernières ne puissent porter une quelconque réclamation financière.

7.2 Données dimensionnantes

Les données de dimensionnements des installations prises en compte :

- Conditions de l'air extérieur :

	Température	Hygrométrie
Hiver	-11 °C	90%
Eté	38 °C	40%

- Conditions de l'air intérieur des locaux :

	Température	Hygrométrie
Hiver	19°C	50%
Eté	31°C	50%

- Température du point de rosée sur réseau soufflage :

	Température point rosée	Conditions air extérieur
Hiver	22.5°C	38°C/40%
Eté	20°C	35°C /40%

- Conditions fluide réfrigérant (« Eau Industrielle ») :

	Eau industrielle	Eau glacée
Entrée batterie	16°C (15°C + 1°C prise en compte de l'échauffement dans les tuyauteries)	7°C
Sortie batterie	21°C	12°C
Pression du réseau	6 bars	-

7.3 Source froide

La source froide alimentant les batteries froides à intégrer sur chaque installation concernée sera issue d'un **réseau d'Eau Industrielle existant sur le site,** à l'exception de la **CTA 7** où une **antenne de réseau d'eau glacée** est en attente à proximité. Des travaux hydrauliques seront donc indispensables pour raccorder les batteries froides depuis des attentes disponibles à proximité de chaque CTA dans des locaux techniques au sous-sol.

Le recours à ce vecteur eau comme source froide implique de prendre en compte certains points d'attention afin que l'installation fonctionne correctement dès sa mise en service mais également en exploitation.

On note donc également la nécessité de traiter le cas « Hiver » des réseaux hydrauliques situés en extérieur avec la mise hors gel par **cordon chauffant.**

7.4 Pression disponible CTA

Pour la suite, il est considéré que :

- Les valeurs indiquées dans les DOE ne prennent pas en compte les batteries froides (contrairement aux fiches de sélection fournies par le fabricant Hydronic)
- Les groupes moto-ventilateurs fonctionne aujourd'hui à 100% de leur capacité.
- La perte de charge engendrée par chaque batterie froide sera prise en compte pour le dimensionnement des CTA remplacé.

Aussi, la base de la demande formulée auprès du fabricant pour le remplacement des groupes est la suivante :

Equipement	Débit	Pression disponible initiale (d'après note de calcul entreprise de l'époque)	Perte de charge considérée par batterie froide	Pression supplémentaire à prendre en compte	Nouvelle pression disponible souhaitée
	m3/h	Pa	Pa		Pa
CTA 1	7558	625	103	150	775
CTA 2	6278	700	160	200	900
CTA 3	20305	780	84	100	880
CTA 5	3105	485	-	-	485
CTA 6	2542	585	-	-	585
CTA 7	4000	350	205	200	550

Concernant la CTA du bâtiment D (CTA 1), les modifications apportées sur le réseau aéraulique ont été prises en compte pour permettre un dimensionnement adapté de la nouvelle CTA/moteur.
Le dimensionnement de la CTA 2 (Bâtiment E) a lui aussi été adapté (CTA actuellement en limite de variateur).
Pour les autres installations, nous avons considéré que le dimensionnement des CTA existantes était adapté aux installations. Les nouvelles CTA / moteur aura donc les mêmes caractéristiques (Débit, Pertes de charges).

7.5 Condensation

Il est important de rappeler que **les réseaux de gaines d'apport d'air neuf intérieurs ne sont pas calorifugés**. En outre, la température de l'air soufflé dans ces derniers ne doit pas être inférieure à la température de rosée de l'air ambiant des locaux. Dans le cas contraire, l'eau contenue dans l'air se condenserait à la surface extérieure des gaines.

Pour traiter cette problématique, une sonde de mesure de température et d'hygrométrie sera mise en place dans le flux d'air neuf en entrée de CTA afin d'ajuster la température de soufflage de la batterie froide en fonction des conditions de l'air extérieur (poids d'eau et température).

7.6 Qualités acoustiques de l'installation

Sur le plan des performances acoustiques des installations, les exigences seront étudiées et validées pour obtenir et garantir **un niveau de pression acoustique le plus faible possible.**

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour garantir un fonctionnement silencieux, des générateurs et des systèmes de distribution de climatisation. Le titulaire devra mettre en œuvre les équipements nécessaires à l'atténuation sonore.

Les équipements seront installés sur des supports anti vibratiles pour permettent d'éviter toute transmission de bruits vibratoires.

L'entreprise est soumise à une **obligation de résultat** dont elle est seule responsable.
Au cas où l'entreprise jugerait que la structure du bâtiment, la nature des cloisons sont incompatibles avec les résultats acoustiques souhaités, elle devrait le signaler lors de sa proposition.

8. PRESTATIONS PREPARATOIRES ET DURANT LE CHANTIER

L'entreprise doit dans le cadre de son marché la fourniture la pose et les raccordements de l'ensemble des nouveaux équipements ainsi que des modifications et interventions sur l'existant. Les travaux ne sont pas spécifiquement décrits dans l'ordre chronologique de réalisation. Il appartient à l'entreprise d'organiser ses interventions et ses équipes en fonction du planning établi en étroite collaboration avec le maitre d'œuvre et les services du maitre d'ouvrage.

L'entreprise aura à sa charge toutes les prestations permettant de répondre aux normes de sécurité. Elle devra aussi toutes les prestations et fournitures nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance.

8.1 Installations de chantier

L'entreprise de présent lot devra réaliser son installation de chantier, cependant la mise en place d'une base de vie n'est pas nécessaire. Le CNRS mettra à disposition de l'entreprises des locaux :

- ✓ L'utilisation des sanitaires du site par les compagnons sera tolérée et conditionnée par le respect de leur utilisation (propreté et courtoisie). Tout manquement à cet égard se verra suivi d'interdiction d'utilisation au titulaire et à ses sous-traitants. Dès lors, le titulaire sera tenu de mettre en œuvre des sanitaires de chantier et de les entretenir à ses frais.
- ✓ Le local G-010 (env. 17m²) pourra être mis à dispositions pour l'entreposage de matériel inerte. L'entreposage du matériel et de l'outillage demeurent de la responsabilité du titulaire. Par conséquent, le maître d'ouvrage ne pourra être tenu responsable des vols ou pertes signalés par le titulaire.
- ✓ Les aires de stockages extérieures seront définies en concertation avec le maître d'ouvrage et le titulaire. La délimitation de ces zones ne devra en aucun cas altérer les servitudes et l'activité du site. Celles-ci devront être clôturées et signalées par la mise en œuvre par le titulaire d'équipement de chantier ad hoc (ex : barrières « Heras »).

8.2 Préparation de chantier

Les différentes étapes de préparation de chantier qui débuteront à la réception de l'ordre de service sont :

- Visite préalable.
- Réunion préparatoire avec le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage.
- Visites complémentaires éventuelles
- Planning détaillé des interventions.

Certaines prestations seront à organiser dès la notification, au démarrage du chantier ou en cours de chantier. L'entreprise sera tenue de planifier ses interventions avec rigueur en respectant le planning d'avancement du chantier.

8.3 Phase exécution

L'entreprise intégrera la phase d'exécution des ouvrages. Elle devra donc réaliser ses dimensionnements, ainsi que ses plans d'exécution. Ces calculs seront réalisés en fonction des matériels proposés et seront transmis au maitre d'œuvre pour validation avant le démarrage des travaux et avant commandes aux fournisseurs.

- Dimensionnements hydrauliques des différents équipements.
- Dimensionnements aérauliques des différents équipements.
- Sélections et dimensionnements des équipements électriques (câbles, protection, armoires, etc..).
- Sélection des matériels de régulation / GTC (automates, modules, etc…).
- Listes des points GTC mise à jour pour chaque CTA concernée.
- Analyse fonctionnelle mise à jour pour chaque CTA concernée.
- Plans d'exécution de chaque installation.
- Schémas d'armoires et de raccordements électriques .
- Liste définitive des matériels proposés et fiches techniques précisant les caractéristiques exactes des matériels.
- Les plannings détaillés des différentes étapes de réalisation des installations.

8.4 Implantation des équipements, positions et cheminements

La disposition des équipements dans le local technique permet la mise en place de nouveaux équipements. L'hydraulique générale et les panoplies hydrauliques seront créées pour permettre d'assurer un fonctionnement optimum et ainsi garantir un niveau de performance élevé.

L'entreprise devra bien prendre en compte les contraintes dimensionnelles des équipements.
Le matériel sera implanté de façon à utiliser au mieux la surface et le volume disponible en réservant les espaces nécessaires aux déplacements des matériels susceptibles d'être démontés pour dépannage ou remplacement, sans qu'il soit indispensable de démonter d'autres organes.

L'entreprise devra s'assurer que les dimensions et les cheminements de ses réseaux sont compatibles avec les espaces disponibles et les ajustera si nécessaires.

8.5 Sécurisation des zones de travaux

L'entreprise devra prévoir, pour la durée du chantier, les sécurités collectives et individuelles propre à la réalisation de ses prestations ainsi que les moyens de levage, de travail et d'accessibilité nécessaires, conformément au code du travail. Elle assurera la signalisation et le balisage de ses zones de travaux.

L'entreprise mettra en place toutes les dispositions de protection nécessaires. En cas de dégradations avérées, l'entreprise sera tenue pour responsable et sera contrainte d'assurer les réparations, ainsi que d'assumer les remises en état nécessaires, aux étages inférieurs, en cas de dégâts des eaux.

- Moyens de levage adéquats conformément au code du travail.
- Moyens permettant le travail en hauteur conformément au code du travail.
- Grutages, nacelles et échafaudages nécessaires à la réalisation des prestations, des essais et des réglages.
- Protections collectives et individuelles nécessaires.
- Aménagement et sécurisation des zones de travail.

8.6 Protection des parois

L'entreprise devra avant de commencer ses travaux, mettre en place toutes les dispositions nécessaires pour protéger sols et les parois.

L'entreprise réalisera à sa charge toutes les protections efficaces nécessaires des sols, plafonds et des parois. Un état des lieux avec photographies à l'appui sera réalisé pour éviter tout litige en cas de dégradations. L'entreprise titulaire du présent lot assumera, dans leur intégralité, les dommages éventuels.

8.7 Etanchéité des réseaux hydrauliques

Compte tenu de l'utilisation d'assemblage par sertissage, l'entreprise devra réaliser tous les essais et mise en pression permettant de garantir la total étanchéité de ses réseaux hydrauliques. Les essais préalables seront réalisés sous pression de gaz neutre (azote) pendant une durée suffisante. A l'issu l'entreprise réalisera une mise en eau des réseaux à la pression d'eau de ville.

Toutes interventions et prestations complémentaires qui seraient à réaliser pour permettre d'atteindre l'objectif ou pour reprendre tous défauts constatés seront à la charge de l'entreprise.

- Mise en place d'une procédure de vérification de mise en œuvre des réseaux.
- Essais d'étanchéité sous gaz neutre durant plusieurs jours.
- Rapport d'essais d'étanchéité sous gaz neutre.
- Raccordement provisoire au réseau d'eau de ville.
- Remplissage de l'installation et mise sous pression d'eau.
- Essais d'étanchéité à la pression d'eau de ville durant plusieurs jours.
- Contrôle de l'ensemble du réseau.
- Rapport d'essais d'étanchéité à l'eau.

8.8 Etanchéité à l'air des réseaux aérauliques

Il est rappelé à l'entreprise qu'il est impératif que la mise en œuvre des équipements et des réseaux, et particulièrement les assemblages de gaines soient traités avec le plus grand soin pour garantir les résultats d'étanchéité escomptés soit un taux de fuite inférieur à 5% du débit nominal.

Toutes modifications nécessaires et prestations complémentaires qui seraient à réaliser pour permettre d'atteindre l'objectif seront à la charge de l'entreprise.

8.9 Isolement coupe-feu

L'entreprise aura à sa charge la reconstitution de l'isolement coupe-feu au droit des parois traversées par ses réseaux. A cet effet, il sera utilisé des matériaux coupe-feu adéquats évitant la propagation du feu et l'élévation de température.

8.10 Protection contre la corrosion

Toutes les parties de l'installation en métaux ferreux non galvanisés et notamment les canalisations, doivent subir un traitement antirouille chez le constructeur, ou sur le chantier par deux couches de peinture antirouille.

Les éléments de l'installation disposés à l'extérieur du bâtiment seront construits et fixés en vue d'un fonctionnement permanent à l'extérieur et devront satisfaire à la plus récente édition des règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions. Ils seront réalisés en matières ou en métaux inoxydable : inox, zinc, etc.

8.11 Nettoyage des gaines et remplacement des filtres avant livraison

Cette prestation est à réaliser à la charge de l'entreprise en fin de chantier avant la mise en service et dans tous les cas avant la livraison finale. Cette intervention est une procédure de nettoyage des réseaux de gaine avant livraison des installations :

- Nettoyage complet des CTA avec remplacement de toute la filtration si nécessaire.
- Nettoyage par système automatique d'aspiration intérieure des gaines.
- Compte rendu détaillé de l'intervention avec attestation de nettoyage.

8.12 Nettoyage et enlèvement des déchets

L'entrepreneur du présent lot doit, pendant toute la durée du chantier, le nettoyage et l'enlèvement des déchets, provenant de la dépose et de la mise en œuvre de tous ses ouvrages. L'entrepreneur devra également l'évacuation à la décharge de tout le matériel et des matériaux déposés par ses soins.

Il appartient à l'entreprise de prendre toutes les dispositions et frais y afférent pour garantir, par ses soins ou par un prestataire, la dépollution des matériels évacués avant leur mise en décharge ou déchetterie. Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre se garde le droit de réclamer à l'entreprise les attestations, certificats ou justificatifs nécessaires.

9. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Il est prévu la mise en place de batterie froide sur les CTA (CTA existante ou CTA remplacée) ainsi que l'installation de moteur EC. Pour des raisons de pérennité des installations et d'exploitation, un échangeur intermédiaire sera mis en place entre la source froide (eau industrielle) et chaque batterie en CTA pour ne pas impacter la batterie en cas de fluctuation de la qualité de l'Eau Industrielle (source froide). Le réseau d'Eau Industrielle utilisé pour alimenter les batteries froides n'est pas une boucle fermée, en sortie de batterie, le fluide est évacué au réseau d'Eaux Pluviales.

Pour chacune des CTA, l'emplacement préférentiel de raccordement au réseau d'Eau Industrielle a été déterminé en fonction du diamètre de chaque conduite. Les échangeurs et circulateurs seront déportés dans les sous-sols et locaux techniques situés à proximité de chaque installation. L'encombrement de la panoplie hydraulique pour chaque CTA a été estimé pour permettre l'implantation dans les locaux et espaces disponibles. Les surfaces au sol suivantes prennent en compte l'espace nécessaire à la panoplie hydraulique ainsi qu'à l'espace de maintenance et de circulation autour des équipements.

	Surface au sol nécessaires	
	Largeur	Longueur
CTA 1	1.50 à 2 m	2 à 2.50 m
CTA 2	1,50 à 2 m	2 à 2.50 m
CTA 3	1.6 à 2,20 m	2.20 à 3 m

La régulation des CTA se trouvent dans une armoire électrique dans chaque bâtiment (sous-sol ou Rdc en fonction des bâtiment). La nature et la puissance électrique absorbée des nouveaux groupes de ventilation (ventilateurs à moteur EC) peut changer par rapport à l'existant (entraînement par système « poulie-courroie » + variateur).
Une adaptation des raccordements électriques et des régulations est à prévoir dans le cadre du remplacement de CTA ou de mise en place de moteur EC en fonction des caractéristiques des nouveaux équipements installés.

9.1 Synoptiques de principe et plans

Cf. Schémas et plans en Annexes.

9.2 Consignations et coupures

Les ouvrages à réaliser s'effectueront dans des bâtiments existants et occupés dans lequel la continuité du service devra être assurée malgré les travaux. Pour permettre les améliorations et l'installation des équipements, les interventions seront planifiées avec rigueur pour limiter au maximum les coupures. L'entreprise doit faire le nécessaire pour obtenir des coupures les plus courtes possibles, en aucun cas il ne sera accepté une coupure ne permettant pas d'assurer le maintien des occupants dans les locaux.

Des coupures ponctuelles seront toutefois nécessaires. L'entreprise intégrera dans son offre, toutes les prestations et équipements d'installations provisoires permettant de garantir ses durées de coupure. L'entreprise devra respecter les délais de prévenance imposés par le maitre d'ouvrage pour toutes les coupures liées aux travaux : Fonctionnement des CTA concernées, Eau industrielle, Electricité,…

L'entreprise planifiera au moins 1 mois à l'avance ses coupures et confirmera minimum 15 jours avant les coupures effectives.

Consignations et coupures hydrauliques :

- Repérages préalables des organes de coupures.
- Consignations.
- Vidanges des installations et des tronçons de réseaux concernés.
- Remises en eau et purges nécessaires.

Consignations et coupures électriques :

- Repérages préalables des départs concernés.
- Consignations alimentations électriques.
- Remises en service.

9.3 Travaux de dépose

L'entreprise doit dans le cadre du présent marché les consignations et vidanges ainsi que la dépose et l'évacuation de tous les équipements et des accessoires non réutilisés.

L'entreprise devra être vigilante aux limites de prestations sur les installations existantes car certains équipements seront à déposer et à évacuer, d'autres seront conservés.

Pour être déposés, certains gros équipements seront à démonter ou à découper sur place pour permettre leur évacuation.

L'entreprise devra intégrer dans son offre toutes les prestations nécessaires au découpage, à la manutention et à l'évacuation en respectant les règles sanitaires et de protection de la santé, du code du travail et de la protection de l'environnement.

Prestations à prévoir :

- Dépose et évacuation des CTA, y compris accessoires électriques, hydrauliques, aérauliques et supports associés.
  - *CTA 1*
  - *CTA 2*
  - *CTA 3*
- Dépose et évacuation des moteurs des CTA, y compris accessoires électriques, aérauliques et supports associés.
  - *CTA 5*
  - *CTA 6*
- Dépose et évacuation des variateurs de fréquence dans les armoires, y compris modifications électriques nécessaires.
- Dépose et évacuation des capteurs, actionneurs et matériels de régulations GTC pour les installations concernées.
- Dépose et évacuation de tous équipements électriques, hydrauliques, aérauliques remplacés.

Tous les capteurs et actionneurs associés aux nouvelles installations seront neuf et remplacés. Les anciens équipements de régulation / GTC seront remis à disposition du maitre d'ouvrage pour tri avant évacuation.

9.4 Caractéristiques techniques des équipements

9.4.1 CTA

Les CTA installées auront les caractéristiques suivantes :

- Normes et certifications :
  - *Conforme à la directive ERP (Règlement 1253/2014/UE)*
  - *Normes CE, EN 1886 (classification mécanique), EN 13053*
  - *Certification Eurovent*
- Type d'installation : horizontale en extérieur
- Isolation thermique et acoustique 50 mm
- Ventilateurs : à technologie EC (commutation électronique), haut rendement, à débit constant
- Filtration : filtre F9 / ePM1 80%
- Batteries hydrauliques chaude et froide
  - *Fluide : eau*
  - *Pression de service / d'épreuve : 8 bars / 20 bars*
- Accessibilité : entretien par des panneaux de façade entièrement démontables
- Accessoires à prévoir :
  - *Pieds/supports antivibratiles*
  - *Joints étanches de raccordement aux réseaux aérauliques*
  - *Siphons pour condensats*
  - *Sonde de température extérieure*
  - *Sonde hygrométrique*



Matériel préconisé : HYDRONIC ou équivalent :

		Modèle CTA préconisé : **HYDRONIC ou équivalent**	Débit
Bâtiment D	CTA 1	AX'M 85	7 558 m3/h
Bâtiment E	CTA 2	AX'M 65	6 278 m3/h
Bâtiment F	CTA 3	AX'M 255	20 305 m3/h

9.4.2 Moteur CTA

Les moteurs installés seront des moteurs EC (commutation électronique), haut rendement, à débit constant.

Matériel préconisé : HYDRONIC ou équivalent :

		Modèle moteur préconisé **HYDRONIC ou équivalent**	Débit
Bâtiment V	CTA 5	GR35C	3 105 m3/h
Bâtiment J/K	CTA 6	GR35C	2 542 m3/h

9.4.3 Batterie froide

Une batterie froide sera rajoutée sur la CTA 7. Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Fluide : eau
- Pression de service / d'épreuve : 8 bars / 20 bars
- De conception complètement vidangeable, équipée de bouchons de purge et de vidange
- Avec BAC INOX en PENTE & EXTRACTIBLE (sans démontage de la batterie)
- Pas : 2.1 mm
- Diamètre extérieur tubulaire : raccord fileté 1''1/2

Matériel préconisé : HYDRONIC ou équivalent :

		Modèle batterie froide préconisé **HYDRONIC ou équivalent**	Puissance froid
Salle G111	CTA 7	6R - PA 2.1 mm	25 kW

9.4.4 Echangeur



Les échangeurs auront les caractéristiques suivantes :

- Echangeur à plaque inox 316 L et joints à contre-courant, coque isolante - norme C-S2-d0 (M2)
- Bâtis tout inox
- Fluide : eau
- T°C primaire : 15/21°C
- T°C secondaire : 16/22°C
- 4 tubes filetés inox avec *embouts à souder ou autres*
- Bac à condensats inox

Les échangeurs seront équipés de vannes d'isolement et de chasse ainsi que d'un kit manomètre amont/aval pour vérifier l'état d'encrassement. L'échangeur sera installé selon prescriptions du fabricant concernant les dégagements nécessaires pour permettre la maintenance.

9.4.5 Pompes

Les pompes seront équipées de manchons antivibratiles, de 2 vannes d'isolement et d'ensembles manomètre montés en différentiel avec robinet de décompression et vannes d'isolement. Le fonctionnement sera : « DP constante » (réglage grâce au variateur de fréquence et à la sonde de pression). Terminal de paramétrage et de programmation sur pompe. Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Pompe simple
- Moteur synchrone à commutation électronique (ECM) avec adaptation électronique des performances hydrauliques intégrée
- Convertisseur de fréquence pour réglage.
- Interface utilisateur avec écran couleur haute définition avec lecture directe des valeurs de fonctionnement (débit, puissance consommée, T°C du fluide, HMT, …)
- Sécurité intégrée par arrêt du circulateur à débit nul.
- Protection thermique intégrée au moteur.
- Coquilles d'isolation sur les circulateurs simples.
- Reports des défauts et de marche + 2 entrées numériques et 2 entrées analogiques intégrées.
- Carte de communication Modbus.
- Garantie constructeur 5 ans



Matériel préconisé : GRUNDFOS type Magna 3 ou équivalent

9.4.6 Vase d'expansion

Les réseaux secondaires seront équipés d'un vase d'expansion fermé sous pression d'air ou d'azote (fonction du type de membrane ou vessie utilisée : butyle ou caoutchouc) permettant d'assurer dans de bonnes conditions la dilatation de l'eau. Il sera raccordé sur le retour du réseau avec interposition soit de groupes de raccordement, soit de vannes d'arrêt sans volant avec vidange du vase pour le décomprimer, ce dispositif permettant de contrôler le vase sans vidange de l'installation.

- Régime d'eau industrielle secondaire *: 16/22°C*
- Pression de pré gonflage : 1,5 bars
- Garantie 5 ans.

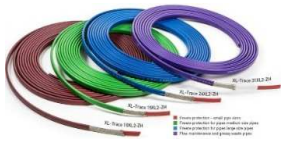


Matériel préconisé : FLEXCON ou équivalent

9.4.7 Cordon chauffant

Pour traiter le cas « Hiver » des tous les réseaux hydrauliques situés en extérieur ou zones avec risque de gel seront mis en sécurité hors gel par l'installation de cordon chauffant autorégulant. Ces cordons chauffant ne seront autorisés à fonctionner par la GTC que si la température extérieure est proche de la limite du gel.

- Type : Ruban chauffant autorégulant sans halogène.
- Fixation de câble tous les 5 ml avec adhésif aluminium.
- Etiquette de signalisation tous les 5 ml.
- Système de raccordement rapide avec terminaux et supports
- Thermostat de contrôle électronique.



Matériel préconisé : RAYCHEM Modèle : 15XL2-ZH (15 W/m) ou techniquement équivalent

9.4.1 Vanne 2 voies motorisée Eau Industrielle

Vanne 2 voies motorisée de régulation à boisseau sphérique prévue pour une utilisation sur un circuit d'eau climatisation (eau industrielle) :

- Pression de service : PN25
- Motorisation type modulante = avec commande manuelle / automatique

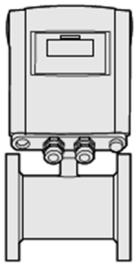


Matériel préconisé : Vanne 2 voies : BELIMO type R2050-40-S4 DN50 ou techniquement équivalent.
Servomoteur : BELIMO SR24A-MOD ou techniquement équivalent.

9.4.2 Compteur volumétrique Eau Industrielle

Comptage d'eau électronique basé sur la technologie statique garantissant une mesure stable dans le temps et un enregistrement fiable des données. Pas de pièce en mouvement, adapté aux eaux chargées et insensible au tartre et au sable. Montage dans toutes les positions. Radio intégrée au protocole Prios, Real Data ou Open Metering. Les nouveaux compteurs devront être communicant. La communication entre les compteurs et le contrôleur sera de type filaire. Carte de communication ModBus.

- Version compacte avec convertisseur de mesure intégré IFC 100 incliné 45°.
- Pour eau potable, eau brute, eau d'irrigation.
- Attestation d'examen CE de type selon MID Annexe III (MI-001).
- Capteur de mesure assurant une haute précision et un ratio de débit élevé.
- Capteur de mesure revêtu de polymère homologué pour l'eau potable.
- Aucune pièce mobile ou en mouvement, électrode de référence intégrée.
- Carte de communication ModBus.



Matériel préconisé : KROHNE type WATERFLUX 3100 - 45° ou équivalent

9.4.3 Capteurs

Tous les capteurs associés aux nouvelles installations seront neuf et seront remplacés.
Toutes les sondes de température seront IP67 de type Pt1000 selon DIN EN 60 751 classe B.



Matériel préconisé : S+S REGELTECHNIK type TF -- ou équivalent

9.4.1 Régulateur de pression Eau Industrielle

Le réducteur de pression à piston automatique qui réduit et stabilise la pression d'un fluide à l'intérieur d'une conduite de distribution en fonction de la valeur préréglée. Le réducteur à piston est adapté à une utilisation dans des systèmes de distribution d'eau à l'intérieur et à l'extérieur d'édifices, où la pression de l'eau, dans le réseau principal, peut atteindre des valeurs qui n'excèdent pas 25 bar. La structure et le matériau du piston interne, garantissent une rigidité, une résistance et une précision élevée de réglage grâce au siège compensé. Les joints toriques d'étanchéité, en élastomère technique EPDM perox, prévus pour limiter le phénomène de stick-slip (collé-glissé) et à faible coefficient de frottement statique, garantissent une résistance contre l'usure et des interventions d'entretien limitées. La finition interne du corps et l'augmentation des dimensions des passages permettent d'obtenir des débits élevés, même en cas de petits prélèvements d'eau.

- réducteurs de pression à piston nickelés avec système de compensation et siège en acier inox.
- Pressure maximale de fonctionnement admissible (PN) 25 bar.
- plage de réglage (Ps) de 1 à 5,5 bar.
- valeur Ps réglée lors du contrôle 3 bar.
- variation en % de la valeur Ps réglée, selon la variation de pression en entrée ± 10 %.
- Température fonctionnement admissible (TS) 0°C (gel exclu) ÷ 130°C.
- Fluides compatibles : eau ? solutions glycolées glycol 50%.



9.5 CTA 1 (Bâtiment D)

Pour la CTA 1, le raccordement sur le réseau d'Eau Industrielle se fera depuis le local technique situé à proximité, en sous-sol du bâtiment D. Un piquage sera créé (après extension du réseau à prévoir depuis bride).

Le local technique pour l'installation de la panoplie hydraulique est le **D015.**

Ce local dispose d'une place suffisante pour la mise en place des différents équipements de la panoplie d'eau industrielle alimentant la CTA (échangeur, pompe, vase d'expansion). Afin de dissocier l'espace technique (panoplie + zone de maintenance) de la zone occupée par les laboratoires (stockage), le local D015 sera séparé en 2 espaces distincts au moyen d'une parois + porte de type grillagé.

Les réseaux Aller/Retour de la batterie chemineront dans le local technique, jusqu'en pied de façade du bâtiment, par l'intermédiaire d'une réservation existante (selon dimensionnement), en parallèle des réseaux hydrauliques de chauffage (batterie chaude CTA).

Le réseau de chauffage alimentant la CTA étant équipé d'un traçage électrique, le traçage du réseau d'eau industrielle créée jusqu'à la CTA pourra être alimenté depuis le boîtier de raccordement existant.

Un réservoir d'Eaux Pluviales est présent dans le local technique de ce sous-sol pour le rejet de l'EI.

L'armoire électrique de régulation de la CTA et des sorbonnes se trouve au sous-sol du bâtiment, à proximité du réseau d'eau industrielle. Le remplacement de la régulation et une adaptation des raccordements électriques est à prévoir dans le cadre du remplacement de la CTA.

Tous les capteurs et actionneurs associés aux nouvelles installations seront neuf et remplacés. Les anciens équipements de régulation / GTC seront remis à disposition du maitre d'ouvrage pour tri avant évacuation par l'entreprise.

La CTA actuelle sera remplacée par un modèle supérieur pour prendre en compte le débit de la CTA de la salle D218 raccordée sur le réseau d'air neuf de la CTA 1. La nouvelle CTA installée ayant des dimensions et un poids plus important que l'existant, une modification du supportage sera nécessaire pour l'adapter à la nouvelle CTA.

CTA 1		Dimensions			Poids à vide	Poids en eau
		Largeur	Longueur	Hauteur		
Existant	6 508 m3/h	1 315 mm	3 235 mm	1 055 mm	613 kg	619 kg
Projet	7 558 m3/h	1 549 mm	3 235 mm	1 235 mm	779 kg	805 kg
	Différence	234 mm	0 mm	180 mm	166 kg	186 kg

Le CNRS préconise la mise en place une DAD (Détecteur Autonome Déclencheur) sur cette CTA.





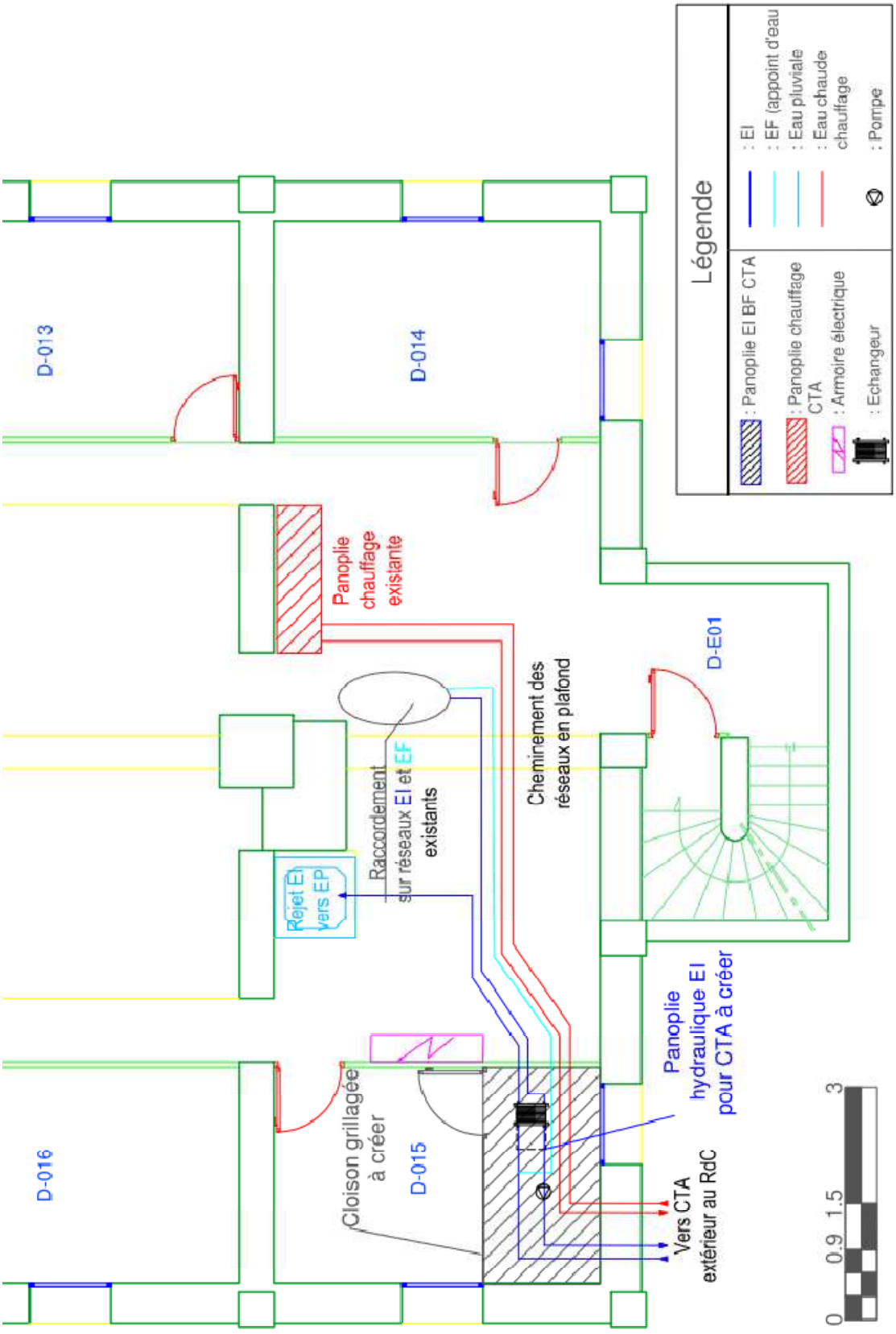
Description des travaux :

- Création de la panoplie hydraulique d'eau industrielle, y compris coudes, supportages, assemblages et carottages nécessaires :
    - Création d'un nouveau piquage sur le réseau d'eau industrielle depuis la bride existante.
    - Création du réseau primaire jusqu'à l'échangeur, y compris évacuation de l'eau industrielle jusqu'au regard d'eau pluviale.
        - Vannes d'isolement
        - Vannes de vidange
        - Vanne 2 voies motorisée y compris raccordement électrique et asservissement
        - Filtre à tamis
        - Réducteur de pression
        - Thermomètre à plongeur sur départ/retour
        - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
        - Compteur volumétrique y compris raccordement électrique et asservissement
    - Fourniture et pose de l'échangeur, y compris coque isolante
        - Manchons anti-vibratiles
        - Vannes + kit manomètre amont/aval échangeur pour prise de mesure d'encrassement
    - Création du réseau EI jusqu'à la CTA, y compris coudes, accessoires et supportages nécessaires.
        - Vannes d'isolement
        - Vannes de vidange
        - Vanne d'équilibrage
        - Pompe simple, y compris kit manométrique, raccordement électrique et asservissement
        - Vase d'expansion
        - Manomètre
        - Soupape
        - Purgeurs automatiques, isolés par une vanne boisseau
        - Pressostat manque d'eau y compris raccordement électrique et asservissement
        - Thermomètre à plongeur sur départ/retour
        - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
        - Traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
    - Création et raccordement d'un appoint d'eau sur le réseau secondaire y compris :
        - Vannes d'isolement
        - Disconnecteur
        - Réducteur de pression
        - Filtre à tamis
        - Compteur d'appoint d'eau
    - Adaptations et reprises du réseau EC jusqu'à la CTA, y compris coudes, accessoires et supportages nécessaires.
        - Vannes d'isolement
        - Vannes de vidange
        - Purgeurs automatiques, isolés par une vanne boisseau
        - Reprise du traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
    - Calorifuge Armaflex Classe 4 des réseaux, y compris coquilles isolantes sur les vannes, pompes et différents organes des réseaux.
    - Réalisation des carottages et rebouchages nécessaires.
- Remplacement de la CTA existante :
    - Dépose de la CTA existante et de ses équipements.
    - Modification de la structure porteuse pour l'adapter à la nouvelle CTA.
    - Fourniture et pose de la nouvelle CTA sur supports antivibratiles.
    - Raccordements aérauliques, y compris adaptations nécessaires.
    - Raccordements hydrauliques, y compris adaptations nécessaires.
    - Raccordement des condensats en tube PVC, y compris siphons grande garde d'eau.
    - Fourniture et pose d'une sonde hygrométrie.
    - Fourniture et pose des tous les capteurs et actionneurs.
- Fourniture et pose d'une DAD (Détecteur Autonome Déclencheur) y compris raccordements.
- Fourniture de 2 jeux neufs complets de filtres en plus de ceux installés dans la CTA.
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise en service, remise en eau, purges, essais, réglages.

Séparation du local D015 pour création de l'espace technique par une cloison grillagée :

- Fourniture et pose d'une cloison grillagée, emplacement suivant plans
- Fourniture et pose d'une porte grillagée avec serrure, emplacement suivant plans

Plan de principe d'implantation :



9.6 CTA 2 (Bâtiment E)

Pour la CTA 2, le raccordement sur le réseau d'Eau Industrielle se fera depuis le local technique situé à proximité, en sous-sol du bâtiment E. Un piquage sera créé (après extension du réseau à prévoir depuis bride).

La CTA se situant sur la passerelle, les réseaux chemineront par la trémie à proximité de l'escalier depuis le sous-sol jusqu'au plafond du RdC et traverser le hall pour rejoindre la passerelle extérieure. La traversé du mur de façade sera réaliser de manière à arriver sur la passerelle. Le cheminement des réseaux en façade est à proscrire.

L'emplacement des différents équipements de la panoplie d'eau industrielle alimentant la CTA pourra être installée dans un espace disponible dans la circulation au sous-sol.

Un réservoir d'Eaux Pluviales est présent dans le local technique de ce sous-sol pour le rejet de l'EI.

Le réseau de chauffage alimentant la CTA étant équipé d'un traçage électrique, le traçage du réseau d'eau industrielle créée jusqu'à la CTA pourra être alimenté par le boîtier de raccordement existant.

Le réseau de chauffage alimentant la CTA étant équipé d'un traçage électrique, le traçage du réseau d'eau industrielle créée jusqu'à la CTA pourra être alimenté depuis le boîtier de raccordement existant.

Un réservoir d'Eaux Pluviales est présent dans le local technique de ce sous-sol pour le rejet de l'EI.

L'armoire électrique de régulation de la CTA et des sorbonnes se trouve au sous-sol du bâtiment, à proximité du réseau d'eau industrielle. Le remplacement de la régulation et une adaptation des raccordements électriques est à prévoir dans le cadre du remplacement de la CTA.

Tous les capteurs et actionneurs associés aux nouvelles installations seront neuf et remplacés. Les anciens équipements de régulation / GTC seront remis à disposition du maitre d'ouvrage pour tri avant évacuation par l'entreprise.



Espace pouvant être utilisé pour la panoplie EI – à confirmer



Réseau EI (pour création piquage)





Armoire électrique régulation CTA et sorbonnes en sous-sol

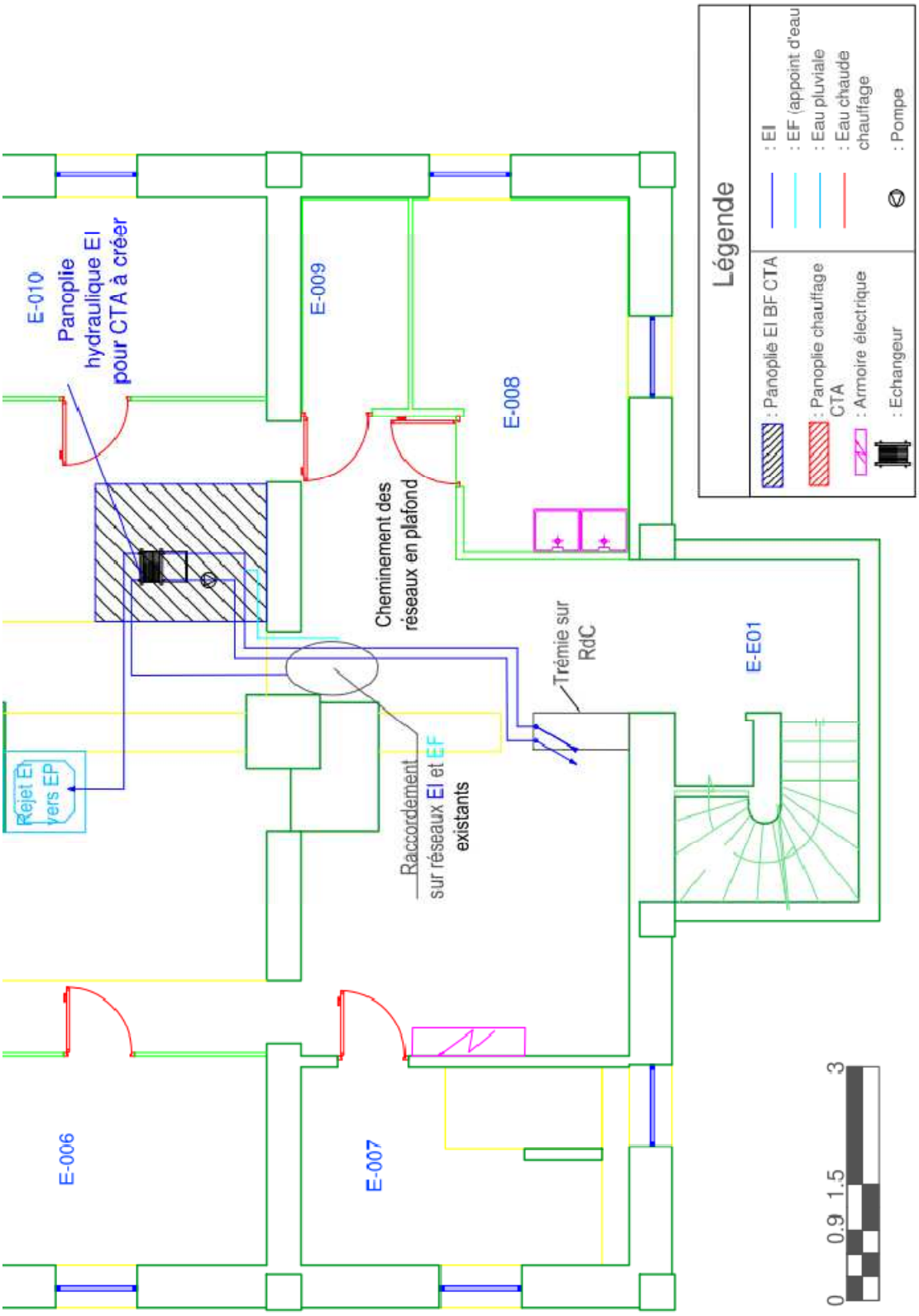
Description des travaux :

- Création de la panoplie hydraulique d'eau industrielle, y compris coudes, supportages, assemblages et carottages nécessaires :
  - Création d'un nouveau piquage sur le réseau d'eau industrielle depuis la bride existante.
  - Création du réseau primaire jusqu'à l'échangeur, y compris évacuation de l'eau industrielle jusqu'au regard d'eau pluviale.
    - Vannes d'isolement
    - Vannes de vidange
    - Vanne 2 voies motorisée y compris raccordement électrique et asservissement
    - Filtre à tamis
    - Réducteur de pression
    - Thermomètre à plongeur sur départ/retour
    - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
    - Compteur volumétrique y compris raccordement électrique et asservissement
  - Fourniture et pose de l'échangeur, y compris coque isolante
    - Manchons antivibratiles
    - Vannes + kit manomètre amont/aval échangeur pour prise de mesure d'encrassement
  - Création du réseau secondaire jusqu'à la CTA, y compris coudes, accessoires et supportages nécessaires.
    - Vannes d'isolement
    - Vannes de vidange
    - Vanne d'équilibrage
    - Pompe simple, y compris kit manométrique, raccordement électrique et asservissement
    - Vase d'expansion
    - Manomètre
    - Soupape
    - Purgeurs automatiques, isolés par une vanne boisseau
    - Pressostat manque d'eau y compris raccordement électrique et asservissement
    - Thermomètre à plongeur sur départ/retour
    - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
    - Traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
  - Création et raccordement d'un appoint d'eau sur le réseau secondaire y compris :
    - Vannes d'isolement
    - Disconnecteur
    - Réducteur de pression
    - Filtre à tamis
    - Compteur d'appoint d'eau
  - Adaptations et reprises du réseau EC jusqu'à la CTA, y compris coudes, accessoires et supportages nécessaires.
    - Vannes d'isolement
    - Vannes de vidange
    - Purgeurs automatiques, isolés par une vanne boisseau
    - Reprise du traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
  - Calorifuge Armaflex Classe 4 des réseaux, y compris coquilles isolantes sur les vannes, pompes et différents organes des réseaux.
  - Adaptation de la trémie pour le passage des réseaux.
  - Réalisation des carottages et rebouchages nécessaires.
- Remplacement de la CTA existante :
  - Dépose de la CTA existante et de ses équipements.
  - Modification de la structure porteuse pour l'adapter à la nouvelle CTA.
  - Fourniture et pose de la nouvelle CTA sur supports antivibratiles.
  - Grutage et manutention nécessaires
  - Raccordements aérauliques, y compris adaptations nécessaires.
  - Raccordements hydrauliques, y compris adaptations nécessaires.
  - Raccordement des condensats en tube PVC, y compris siphons grande garde d'eau.
  - Fourniture et pose d'une sonde hygrométrie.
  - Fourniture et pose des tous les capteurs et actionneurs.
- Fourniture de 2 jeux neufs complets de filtres en plus de ceux installés dans la CTA.
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise en service, remise en eau, purges, essais, réglages.

Séparation de l'espace technique par une cloison grillagée :

- Fourniture et pose d'une cloison grillagée, emplacement suivant plans
- Fourniture et pose d'une porte grillagée avec serrure, emplacement suivant plans

Plan de principe d'implantation :



9.7 CTA 3 (Bâtiment F)

Pour la CTA 3, le raccordement sur le réseau d'Eau Industrielle se fera en sous-sol du bâtiment F, à proximité de la panoplie de distribution chauffage existante. Un piquage sera créé sur le réseau EI pour rejoindre la CTA située à l'extérieur en traversant les voiles béton (refend et façade). Cheminement en parallèle des réseaux hydrauliques de chauffage,.

Un local présent en sous-sol sera utilisé pour le cheminement du réseaux EI et la mise en place des différents équipements de la panoplie d'eau industrielle alimentant la CTA (échangeur, pompe, vase d'expansion), il s'agit du local **F011**.
Afin de dissocier l'espace technique (panoplie + zone de maintenance) de la zone occupée par les laboratoires (stockage), le local F011 sera séparé en 2 espaces distincts au moyen d'une parois grillagée continue en F011 et une porte pleine à créer entre les pièces F011 et F012.

Le réseau de chauffage alimentant la CTA étant équipé d'un traçage électrique, le traçage du réseau d'eau industrielle créée jusqu'à la CTA pourra être alimenté depuis le boîtier de raccordement existant.

En sortie de batterie, le fluide sera rejeté vers le réservoir d'Eaux Pluviales situé lui aussi en sous-sol, à côté de la panoplie d'Eau Industrielle.

L'armoire électrique de régulation de la CTA et des sorbonnes se trouve au sous-sol du bâtiment, vers le milieu du bâtiment.. Le remplacement de la régulation et une adaptation des raccordements électriques est à prévoir dans le cadre du remplacement de la CTA. La nouvelle CTA étant en triphasé, l'alimentation électrique sera reprise par l'entreprise depuis l'armoire.

Tous les capteurs et actionneurs associés aux nouvelles installations seront neuf et remplacés. Les anciens équipements de régulation / GTC seront remis à disposition du maitre d'ouvrage pour tri avant évacuation par l'entreprise.

Un DAD (Détecteur Autonome Déclencheur) est installé sur la CTA existante (> 10 000 m3/h). L'installation existante sera remplacée.



Panoplie d'Eau Industrielle



Réseaux de chauffage en traversée façade et boîtier du traçage électrique





Armoire électrique régulation CTA et sorbonne

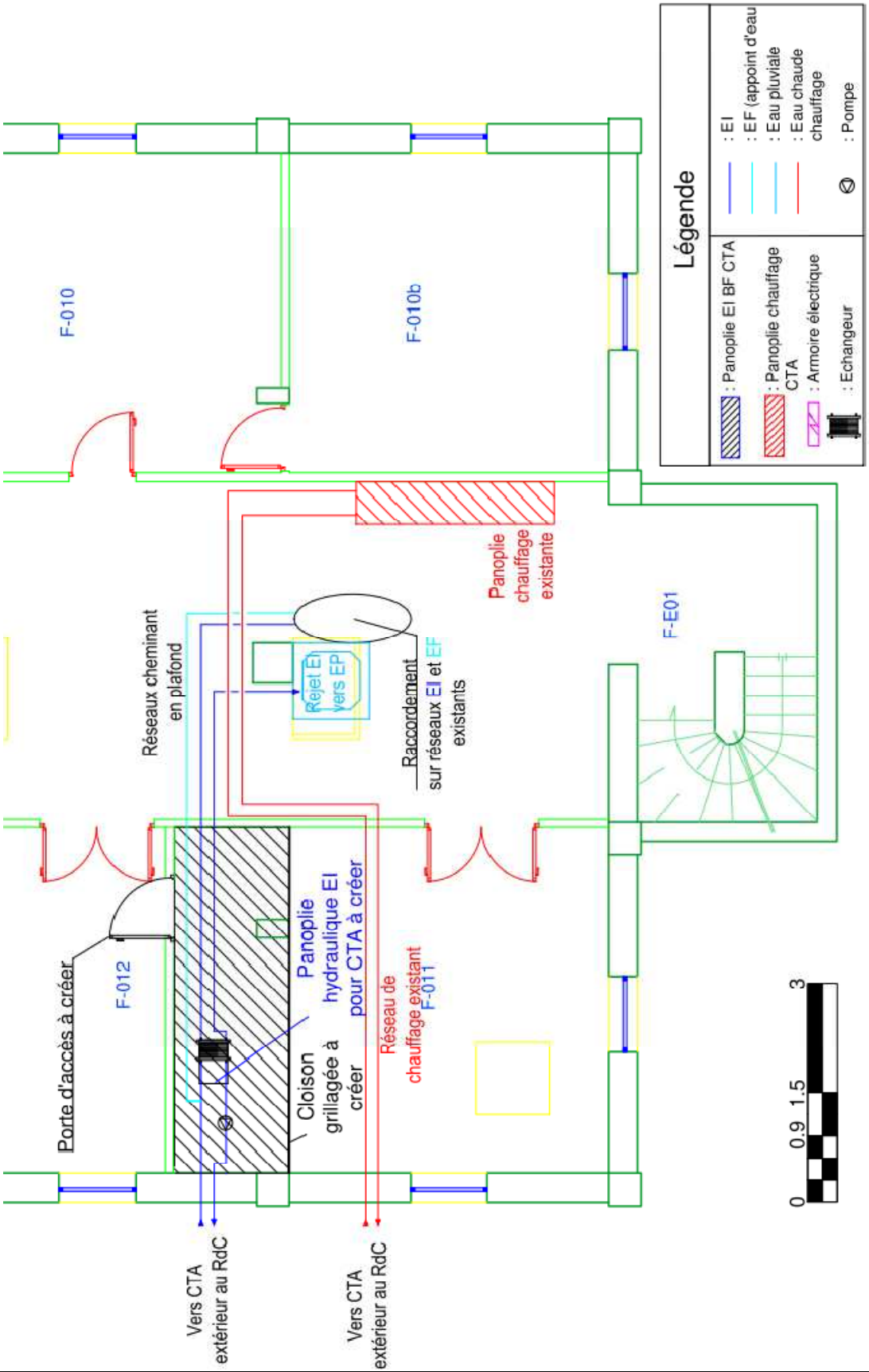
Description des travaux :

- Création de la panoplie hydraulique d'eau industrielle, y compris coudes, supportages, assemblages et carottages nécessaires :
  - Création d'un nouveau piquage sur le réseau d'eau industrielle depuis la bride existante.
  - Création du réseau primaire jusqu'à l'échangeur, y compris évacuation de l'eau industrielle jusqu'au regard d'eau pluviale.
    - Vannes d'isolement
    - Vannes de vidange
    - Vanne 2 voies motorisée y compris raccordement électrique et asservissement
    - Filtre à tamis
    - Réducteur de pression
    - Thermomètre à plongeur sur départ/retour
    - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
    - Compteur volumétrique y compris raccordement électrique et asservissement
  - Fourniture et pose de l'échangeur, y compris coque isolante
    - Manchons antivibratiles
    - Vannes + kit manomètre amont/aval échangeur pour prise de mesure d'encrassement
  - Création du réseau secondaire jusqu'à la CTA, y compris coudes, accessoires et supportages nécessaires.
    - Vannes d'isolement
    - Vannes de vidange
    - Vanne d'équilibrage
    - Pompe simple, y compris kit manométrique, raccordement électrique et asservissement
    - Vase d'expansion
    - Manomètre
    - Soupape
    - Purgeurs automatiques, isolés par une vanne boisseau
    - Pressostat manque d'eau y compris raccordement électrique et asservissement
    - Thermomètre à plongeur sur départ/retour
    - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
    - Traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
  - Création et raccordement d'un appoint d'eau sur le réseau secondaire y compris :
    - Vannes d'isolement
    - Disconnecteur
    - Réducteur de pression
    - Filtre à tamis
    - Compteur d'appoint d'eau
  - Adaptations et reprises du réseau EC jusqu'à la CTA, y compris coudes, accessoires et supportages nécessaires.
    - Vannes d'isolement
    - Vannes de vidange
    - Purgeurs automatiques, isolés par une vanne boisseau
    - Reprise du traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
  - Calorifuge Armaflex Classe 4 des réseaux, y compris coquilles isolantes sur les vannes, pompes et différents organes des réseaux.
  - Adaptation de la trémie pour le passage des réseaux.
  - Réalisation des carottages et rebouchages nécessaires.
- Remplacement de la CTA existante :
  - Dépose de la CTA existante et de ses équipements.
  - Modification de la structure porteuse pour l'adapter à la nouvelle CTA.
  - Fourniture et pose de la nouvelle CTA sur supports antivibratiles.
  - Raccordements aérauliques, y compris adaptations nécessaires.
  - Raccordements hydrauliques, y compris adaptations nécessaires.
  - Raccordement des condensats en tube PVC, y compris siphons grande garde d'eau.
  - Fourniture et pose d'une sonde hygrométrie.
  - Fourniture et pose des tous les capteurs et actionneurs.
- Fourniture et pose d'une nouvelle DAD (Détecteur Autonome Déclencheur) y compris raccordements.
- Fourniture de 2 jeux neufs complets de filtres en plus de ceux installés dans la CTA.
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise en service, remise en eau, purges, essais, réglages.

Séparation du local F011 pour création de l'espace technique par une cloison grillagée :

- Fourniture et pose d'une cloison grillagée, emplacement suivant plans
- Ouverture de la cloison donnant sur le local F012 pour la création d'une porte, emplacement suivant plans
- Fourniture + pose d'une porte avec serrure pour permettre l'accès à la zone technique depuis le local F-012, emplacement suivant plans

Plan de principe d'implantation :



9.8 CTA 5 (Bâtiment V)

La CTA 5 existante sera conservée, seul le remplacement du moteur est prévu pour cette centrale.

L'armoire électrique de régulation de la CTA 5 et des sorbonnes se trouve au sous-sol du bâtiment V. Pour la mise en place d'un moteur EC, le remplacement total de la régulation n'est pas nécessaire. L'adaptation des points sur l'automate existante est à prévoir ainsi que la modification de l'analyse fonctionnelle. La suppression du variateur de fréquence sera à réaliser et les adaptations des raccordements et des protections électriques seront nécessaires pour la mise en place du nouveau moteur EC.

	
CTA en toiture	*Armoire électrique local sous-sol*

Description des travaux :

- Dépose et évacuation du moteur existant de la CTA.
- Fourniture et pose du nouveau moteur EC, y compris adaptation nécessaire des supports.
- Raccordements et modifications électriques nécessaires (câbles, protections et commandes).
- Mise en service, essais, réglages.

9.9 CTA 6 (Bâtiment J/K)

La CTA 6 existante sera conservée, seul le remplacement du moteur est prévu pour cette centrale.

L'armoire électrique de régulation de la CTA et des sorbonnes se trouve au rez-de-chaussée du bâtiment, dans un placard d'une salle d'expérimentation (salle J17). Pour la mise en place d'un moteur EC, le remplacement total de la régulation n'est pas nécessaire. L'adaptation des points sur l'automate existante est à prévoir ainsi que la modification de l'analyse fonctionnelle. La suppression du variateur de fréquence sera à réaliser et les adaptations des raccordements et des protections électriques seront nécessaires pour la mise en place du nouveau moteur EC.

	
CTA en toiture	*Armoire électrique salle J17*

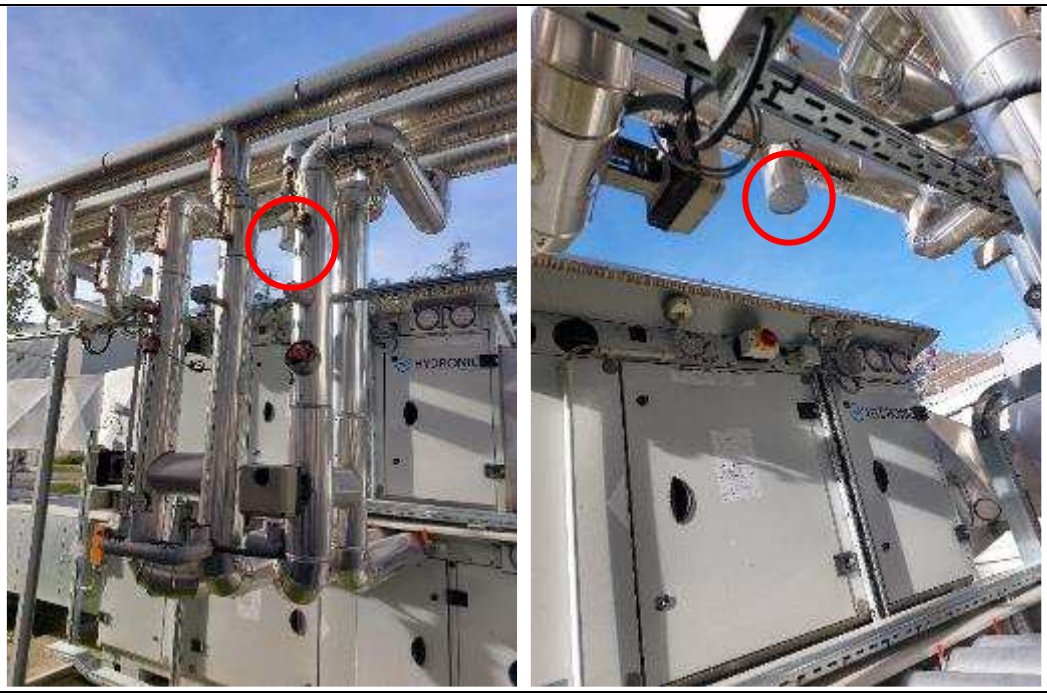
Description des travaux :

- Dépose et évacuation du moteur existant de la CTA.
- Fourniture et pose du nouveau moteur EC, y compris adaptation nécessaire des supports.
- Raccordements et modifications électriques nécessaires (câbles, protections et commandes).
- Mise en service, essais, réglages.

9.10 CTA 7 (Bâtiment G)

Une antenne du réseau d'Eau Glacée (régime 7-12°C) alimente la CTA 4 (sous la CTA 7). Un piquage est en attente pour l'alimentation de la CTA 7. La batterie nouvelle batterie froide sera raccordée sur ce piquage en attente.

L'armoire électrique de régulation de la CTA et des sorbonnes se trouve au rez-de-chaussée du bâtiment, dans un local à proximité de la CTA. Le remplacement de la régulation n'est pas à prévoir car récente. Le raccordement des points supplémentaires sur l'automate existante est à prévoir y compris modification de l'analyse fonctionnelle.



Piquage en attente sur le réseau d'eau industrielle

Description des travaux :

- Fourniture et pose de la batterie froide dans la CTA y compris accessoires.
- Raccordements hydrauliques de la batterie froide sur le réseau d'eau glacée en acier inoxydable 316 L depuis les piquages en attente :
  - Vannes d'isolement
  - Vanne 3 voies motorisée
  - Vanne d'équilibrage
  - Vannes de purges
  - Manomètre
  - Thermomètres à plongeur sur départ/retour
  - Sondes de température et doigts de gants départ/retour
- Traçage électrique y compris raccordement électrique et asservissement
- Calorifuge Armaflex Classe 4, y compris coquilles isolantes sur les vannes, pompes et différents organes.
- Modification du réseau d'évacuation des condensats déjà présent pour ramener le réseau jusqu'au sol
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise en service, remise en eau, purges, essais, réglages.

9.11 Electricité, Régulation et GTC

Les armoires électriques des CTA, se trouvent dans les sous-sol ou au Rdc en fonction des bâtiments. La régulation, automate GTC de chaque CTA concernée se trouve dans ces armoires.

En fonction de la nature des travaux à réaliser sur chaque CTA, toutes les adaptations et remplacements des raccordements, câbles et protections électriques de puissance comme de régulations sont à prévoir dans le cadre des travaux à réaliser sur chaque CTA. Les alimentations électriques existantes pourront être conservées si la nature et la puissance des nouveaux équipements sont adaptées aux alimentations actuelles.

La nature et la puissance électrique absorbée des nouveaux groupes de ventilation (ventilateurs à moteur EC) peuvent changer par rapport à l'existant l'entreprise sera tenu de produire la note de calcul de sélection des câbles et des protections, pour validation par le maitre d'œuvre, avant intervention sur les installations.

En fonction des puissances électriques absorbées des nouvelles CTA, l'entreprise sera tenue de produire la note de calcul de sélection des câbles et des protections, pour validation par le maitre d'œuvre, avant intervention sur les installations.

L'entreprise devra prévoir tous les équipements et accessoires nécessaires au bon fonctionnement et à la maintenance des installations.

CTA	Bâtiment	Optimisation énergétique / Régulation - GTC
CTA 1	Bâtiment D	Remplacement complet de l'automate et des capteurs / actionneurs
CTA 2	Bâtiment E	Remplacement complet de l'automate et des capteurs / actionneurs
CTA 3	Bâtiment F	Remplacement complet de l'automate et des capteurs / actionneurs
CTA 5	Bâtiment V	Adaptations des points et mise à jour AF
CTA 6	Bâtiments J/K	Adaptations et mise à jour des schémas d'armoire
CTA 7	Salle G111	Adaptations et mise à jour des schémas d'armoire

9.11.1 Listes des points GTC existants

Liste des points – CTA 1 – Bâtiment D :

AI	
USER Adresse	**Description**
DCta1Pso	Pression Soufflage CTA 1
DCta1Tan	Température Air Neuf CTA 1
DCta1Tso	Température Soufflage CTA 1
DExtD4PExt	Pression Extracteur D4

AO	
USER Adresse	**Description**
DCta1V3Vch	Vanne Chaud CTA 1
DCta1Var	Variateur Soufflage CTA 1
DExtD4Var	Variateur Extracteur D4

DI	
USER Adresse	**Description**
DCta1BPRea	Réarmement CTA 1
DCta1CChaufDef	Défaut Cordon Chauffant CTA 1
DCta1FF9Def	Défaut Pressostat Filtre F9 CTA1
DCta1FG4Def	Défaut Pressostat Filtre G4 CTA1
DCta1Inter	Inter. Auto. CTA 1
DCta1MEauDef	Pressostat Manque d'Eau CTA 1
DCta1Ppe1Rm	Retour Marche Pompe 1 CTA 1
DCta1Ppe2Rm	Retour Marche Pompe 2 CTA 1
DCta1RFdc	FDC Registre CTA 1
DCta1Rm	Retour Marche CTA 1

DCta1ThsDef	Défaut Antigel CTA 1
DExtD4Rm	Retour Marche Extracteur D4
DSorbSDef	Synthèse Défaut Sorbonnes CTA 1

DO	
USER Adresse	**Description**
DCta1CChaufCde	Commande Cordons Chauffant
DCta1Cde	Commande CTA 1
DCta1Ppe1Cde	Commande Pompe 1 CTA 1
DCta1Ppe2Cde	Commande Pompe 2 CTA 1
DCta1RegCde	Commande Registre CTA 1
DCta1Sdef	Commande Voyant Défaut CTA 1
DExtD4Cde	Commande Extracteur D4

Liste des points – CTA 2 – Bâtiment E :

AI	
USER Adresse	**Description**
CExtC2PExt	Pression Extracteur C2
CExtC4PExt	Pression Extracteur C4
ECta2Pso	Pression Soufflage CTA2
ECta2Tan	Température Air Neuf CTA 2
Cta2Tso	Température Soufflage CTA 2
EExtE1PExt	Pression Extracteur E1

AO	
USER Adresse	**Description**
CExtC2Va	Variateur Extracteur C2
CExtC4Var	Variateur Extracteur C4
ECta2V3Vch	Vanne Chaud CTA 2
ECta2Var	Variateur Soufflage CTA 2
EExtE1Var	Variateur Extracteur E1

DI	
USER Adresse	**Description**
CC2CCFDef	Défaut CCF Extracteur C2
CC4CCFDef	Défaut CCF Extracteur C4
CExtC2Rm	Retour Marche Extracteur C2
CExtC2RPrestens	présence tension
CExtC2RrxFcf	registre fin de course fermé
CExtC2RrxFco	registre fin de course ouvert
CExtC2RsoudFcf	registre fin de course fermé
CExtC2RsoudFco	registre fin de course ouvert
CExtC4Rm	Retour Marche Extracteur C4
ECta2BPRea	Réarmement CTA 2
ECta2CChaufDef	Défaut Cordon Chauffant CTA 2
ECta2FF9Def	Défaut Pressostat Filtre F9 CTA2
ECta2FG4Def	Défaut Pressostat Filtre G4 CTA
ECta2Inter	Inter. Auto. CTA 2
ECta2MEauDef	Pressostat manque eau CTA 2
ECta2Ppe1Rm	Retour Marche Pompe 1 CTA 2
ECta2Ppe2Rm	Retour Marche Pompe 2 CTA 2
ECta2RFdc	FDC Registre CTA 2
ECta2Rm	Retour Marche CTA 2

ECta2ThsDef	Défaut Antigel CTA 2
EExtE1Rm	Retour Marche Extracteur E1
ESorbSDef	Synthèse Défaut Sorbonnes CTA 2

DO	
USER Adresse	**Description**
CExtC2Cde	Commande Extracteur C2
CExtC4Cde	Commande Extracteur C4
ECta2CChaufCde	Commande Cordons Chauffants
ECta2Cde	Commande CTA 2
ECta2Ppe1Cde	Commande Pompe 1 CTA 2
ECta2Ppe2Cde	Commande Pompe 2 CTA 2
ECta2RegCde	Commande Registre CTA 2
ECta2Sdef	Commande Voyant Défaut CTA 2
EExtE1Cde	Commande Extracteur E1

Liste des points – CTA 3 – Bâtiment F :

AI	
USER Adresse	**Description**
DFCon1Tent	Temp. entrée condenseur 1 DF
DFCon1Tsor	Temp. sortie condenseur 1 DF
DFCon2Tent	Temp. entrée condenseur 2 DF
DFCon2Tsor	Temp. sortie condenseur 2 DF
DFEvp1Tdep	Temp. départ EG DF
DFEvp1Tret	Temp. retour EG DF
F0ClBuTamb1	Température ambiante Bungalow
FCta3Pso	Pression Soufflage CTA 3
FCta3Tan	Température Air Neuf CTA 3
FCta3Tso	Température Soufflage CTA 3
FExtF1PExt	Pression Extracteur F1
FExtF2PExt	Pression Extracteur F2
FExtF3PExt	Pression Extracteur F3

AO	
USER Adresse	**Description**
FCta3V3Vch	Vanne Chaud CTA 3
FCta3Var	Variateur Soufflage CTA
FExtF1Var	Variateur Extracteur F1
FExtF2Var	Variateur Extracteur F2

DI	
USER Adresse	**Description**
DFGfr1Con1_2MqEi	Pressostat manque eau EI DF
DFGfr1PrFrMqEau	Pressostat manque eau EG DF
DFGfr1PrFrPp1Rm	Retour marche ppe prim 1 EG DF
DFGfr1PrFrPp2Rm	Retour marche ppe prim 2 EG DF
DFGfr1Rm	Retour marche GF EG DF
DFGfr1Sdef	Synthèse défaut GF EG DF
F0ClBuDefCl	Défaut clim. temp. Bungalow
F0ClBuDefIn	Défaut incendie Bungalow
F0ClBuDefVe	Défaut ventilateur Bungalow
F0ClBuSdef	Défaut général Bungalow

FCTA3BPRea	Réarmement CTA 3
FCta3CCFDef	Défaut CCF CTA 3
FCta3CChaufDef	Défaut Cordon Chauffant CTA 3
FCta3FF9Def	Défaut Pressostat Filtre F9 CTA
FCta3FG4Def	Défaut Pressostat Filtre G4 CTA
FCta3FumDef	Défaut Fumées CTA 3
FCta3Inter	Inter. Auto. CTA 3
FCta3MEauDef	Pressostat Manque d'Eau CTA 3
FCta3Ppe1Rm	Retour Marche Pompe 1 CTA 3
FCta3Ppe2Rm	Retour Marche Pompe 2 CTA 3
FCta3RFdc	FDC Registre CTA 3
FCta3Rm	Retour Marche CTA 3
FCta3ThsDef	Défaut Antigel CTA 3
FExtF1Rm	Retour Marche Extracteur F1
FExtF2Rm	Retour Marche Extracteur F2
FExtF3Rm	Retour Marche Extracteur F3
FSorbSDef	Synthèse Défaut Sorbonnes CTA

DO	
USER Adresse	**Description**
DFGfr1Cde	Commande GF EG DF
DFGfr1PrFrPp1Cde	Commande pompe primaire 1 EG DF
DFGfr1PrFrPp2Cde	Commande pompe primaire 2 EG DF
FCta3CChaufCde	Commande Cordons Chauffants
FCta3Cde	Commande CTA 3
FCta3Ppe1Cde	Commande Pompe 1 CTA 3
FCta3Ppe2Cde	Commande Pompe 2 CTA 3
FCta3RegCde	Commande Registre CTA 3
FCta3Sdef	Commande Voyant Défaut CTA 3
FExtF1Cde	Commande Extracteur F1
FExtF2Cde	Commande Extracteur F2

9.11.2 CTA 1, CTA 2 et CTA 3

Sur les installations existantes, chaque CTA est gérée par un automate. Ces automates gèrent également quelques installations autres que les CTA (sorbonnes, extracteurs, groupe froid, équipements connexes, etc…).

Dans le cadre du projet la modernisation des installations il est prévue dans le présent marché de remplacer les systèmes de régulation existants par des **automates ouverts** (BACnet IP / Modbus). Il est donc prévu pour ses 3 CTA ; la dépose des automates Honeywell existants et la mise en place d'automates BACnet IP et les modules complémentaires nécessaires.

Matériel préconisé : Automate – Schneider Electric M172 ou techniquement équivalent

L'ajout des batteries froides nécessitent de rajouter pour chaque CTA les points suivants, en complément des points existants conservés :

Type de points	Nombre de points	Intitulé
Entrées Analogiques	4	➢ Hygrométrie soufflage ➢ T° eau batterie froide (amont échangeur ➢ T° eau batterie froide (aval échangeur) ➢ T° sortie eau industrielle
Sorties Analogiques	1	➢ V2V eau industrielle
Entrée Digitale	1	➢ Etat marche pompe froid CTA
Sortie Digitale	2	➢ Commande pompe froid CTA ➢ Autorisation marche traçage hors gel
Comm. MBus/Modbus	*1 ens. (com.)*	➢ *Sous-compteur électrique*
Comm. MBus/Modbus	*1 ens. (com.)*	➢ *Compteur volumétrique eau industrielle*

Remplacement des capteurs et actionneurs :
Tous les capteurs et actionneurs associés aux nouvelles installations seront neuf et remplacés. Les anciens équipements de régulation / GTC seront remis à disposition du maitre d'ouvrage pour tri avant évacuation par l'entreprise.

Les capteurs et actionneurs existant à remplacer sont identifiés en bleu dans les listes de points ci-dessus.

Ajout de sous-comptages électrique :
Un compteur électrique triphasé sera rajouté juste après le sectionneur de chaque armoire. Ces compteurs seront communicants (filaire modbus) et remonteront sur l'automate les informations suivantes :

- *Puissance instantanée*
- *Facteur de puissance*
- *Energie (cumul)*

Matériel préconisé : Schneider Acti9 IEM A9MEM3350 ou techniquement équivalent

Analyse fonctionnelle :
Pour chaque CTA, **l'analyse fonctionnelle** ainsi que **le programme** seront modifiés pour intégrer la batterie froide tout en reprenant les points et conservant les fonctionnements des équipements existants non impactés par les travaux des CTA.

L'entreprise adressera au maitre d'œuvre, l'analyse fonctionnelle détaillée, la liste des points et l'architecture GTC mises à jour **au moins 20 jours minimum avant la programmation des automates et leur mise en service**. Une fois validée, ces documents servent de références pour la programmation et la mise en service sur site.

Description des travaux (pour chaque armoire et CTA) :

- Consignations électriques préalables.
- Dépose et évacuations des variateurs de fréquences de la CTA existante, y compris adaptations nécessaires.
- Dépose et évacuations des automates existants, y compris modules et accessoires associés.
- Fourniture, pose et raccordements électriques d'un nouvel automate et de ses modules associés.
- Modifications et adaptations électriques nécessaires aux raccordements de la nouvelle CTA et de ses points.
- Raccordement de tous les capteurs / actionneurs de la nouvelle CTA.
- Modifications et adaptations électriques nécessaires aux raccordements des points conservés.
- Fourniture et pose de tous les câbles, accessoires et supports nécessaires.
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise à la terre des réseaux et équipements.
- Repérage et étiquetages des câbles et équipements.
- Elaboration de la nouvelle analyse fonctionnelle.
- Schéma de l'architecture des installations.
- Schémas électriques à jour.
- Programmation des automates et développement nécessaire.
- Test des points
- Essais, réglage et mise en service.

9.11.3 CTA 5 et CTA 6

Sur chaque installation existante, le variateur de fréquence du moteur de soufflage de chaque CTA est géré par un automate.

Le nombre de points disponibles est suffisant pour le remplacement du moteur actuel (variateur de fréquence) par un moteur EC (pilotage par le signale 0-10V). Seule la modification de l'appellation des points sera à effectuer.

Type de points	Nombre de points	Intitulé
Sorties Analogiques	1	➢ Pilotage 0-10v ventilateur CTA
Entrée Digitale	2	➢ Défaut ventilateur CTA ➢ Retour de marche ventilateur CTA
Sortie Digitale	1	➢ Marche/Arrêt ventilateur CTA

Analyse fonctionnelle et adaptation des programmes :
L'analyse fonctionnelle et l'adaptation des programmations des automates seront réalisées par le CNRS.

Description des travaux (pour chaque armoire et CTA) :

- Consignations électriques préalables.
- Dépose et évacuations du variateur de fréquences de la CTA existante, y compris adaptations nécessaires.
- Modifications et adaptations électriques nécessaires aux raccordements des points.
- Fourniture et pose de tous les câbles, accessoires et supports nécessaires.
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise à la terre des réseaux et équipements.
- Repérage et étiquetages des câbles et équipements.
- Mise à jour du schémas électriques d'armoire.
- Test des points
- Essais, réglage et mise en service.

9.11.4 CTA 7

L'installation de la batterie froide nécessite **1 sortie analogique** pour le pilotage de la V3V motorisée de la batterie froide. La mise en place de la batterie froide sur cette CTA a été prévue lors de l'installation de l'armoire électrique et de l'automate. Cette sortie est donc **déjà présente**. Le nombre de point est suffisant. Seul le câblage reste à effectuer.

Type de points	Nombre de points	Intitulé
Sorties Analogiques	1	➢ Pilotage 0-10v V3V BF CTA

Description des travaux (pour chaque armoire et CTA) :

- Consignations électriques préalables.
- Modifications et adaptations électriques nécessaires aux raccordements du point.
- Fourniture et pose de tous les câbles, accessoires et supports nécessaires.
- Raccordements électriques y compris protections, câbles, supports et accessoires.
- Mise à la terre des réseaux et équipements.
- Repérage et étiquetages des câbles et équipements.
- Test des points
- Essais, réglage et mise en service.

10. ESSAIS / MISE EN ROUTE / REGLAGES / DOE

La liste des prestations énumérées ci-dessus n'est pas limitative, l'entreprise prévoie toutes les fournitures et façons accessoires même non mentionnées, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages afin de livrer une installation apte à répondre aux contraintes d'exploitation du site.

Le maître d'œuvre portera une attention particulière à la mise en service, aux essais et aux réglages des installations et des équipements. Pour ce faire l'entreprise devra prendre toutes les dispositions et moyens nécessaires pour réaliser cette prestation. L'entreprise sera tenue de réaliser ou de faire réaliser l'ensemble les prestations de mise en service, essais et réglages qui doivent être renouvelées jusqu'à l'obtention des résultats satisfaisants.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire procéder, aux frais de l'entreprise défaillante, à des vérifications par un organisme spécialisé si les performances n'étaient pas respectées ou dans le cas de non-réalisation des essais par l'entreprise en temps voulu.

Essais :
L'entreprise devra réaliser les essais et les vérifications de ses nouvelles installations.
L'entreprise devra réaliser les essais conformément aux fiches d'essais ACQ ou essais COPREC.

Essais électriques :
L'entreprise devra réaliser les essais et les vérifications de ses nouvelles installations électriques. Elle prendra à sa charge la visite d'un bureau de contrôle (organisme agréé) pour la vérification initiale des installations électriques. Le rapport de VI devra être vierge de tout commentaire et fournie avant la réception des ouvrages.

Remise en eau - purges :
L'entreprise devra impérativement assurer la remise en eau et les purges des installations hydrauliques.

Réglages hydrauliques des installations :
L'entreprise aura à sa charge les prestations nécessaires à la réalisation des réglages hydrauliques des pompes.

Nettoyage des gaines et remplacement des filtres avant livraison :
Prestation est à réaliser à la charge de l'entreprise en fin de chantier avant la mise en service et dans tous les cas avant la livraison finale. Cette intervention est une procédure de nettoyage des réseaux de gaine avant livraison des installations.

Repérages des équipements :
L'entreprise devra réalisée lors de sa phase de mise en service, les repérages des différents éléments de l'installation avec des étiquettes, des fléchages et des plaques indicatrices afin de faciliter le repérage. Il sera aussi prévu l'affichage (format A3 plastifié) du schéma de principe de l'installation.

Mises en service constructeurs / garantie :
Les équipements seront mis en service sur site par les SAV des fabricants. Un rapport de mise en route, d'essais et de réglages sera à fournir au maitre d'ouvrage.

Dans le cas où le démontage / remontage d'éléments seraient nécessaires pour réaliser l'approvisionnement, ces prestations devront impérativement être réalisées par le fabricant ou son SAV afin maintenir la garantie du matériel.

Dossier des Ouvrage Exécutés :
Après la mise en service des installations et avant la visite de réception, les pièces suivantes seront impérativement remises au maître d'œuvre. L'entreprise, présentera le dossier D.O.E. aux responsables désignés de manière à familiariser les utilisateurs à une bonne utilisation des équipements techniques.

- ✓ Les plans des ouvrages exécutés (DOE) en fin de travaux
- ✓ Notes de calculs.
- ✓ Nomenclature des matériels.
- ✓ Documentation technique.
- ✓ Procès-verbaux.
- ✓ Tous les documents sources au format DWG
- ✓ Analyses fonctionnelles
- ✓ Mise à jour schéma architecture GTC
- ✓ Programme complet de chaque automate y compris fichiers sources
- ✓ Mots de passe de tous les accès automates et programmes.

- ✓ Schéma de principe hydraulique et aéraulique à jour.
- ✓ Résultats des essais effectués sur les installations
- ✓ Notice d'exploitation et de maintenance.
- ✓ Plans et schémas électrique à jour.

Formation de l'exploitant, assistance et prise en mains :

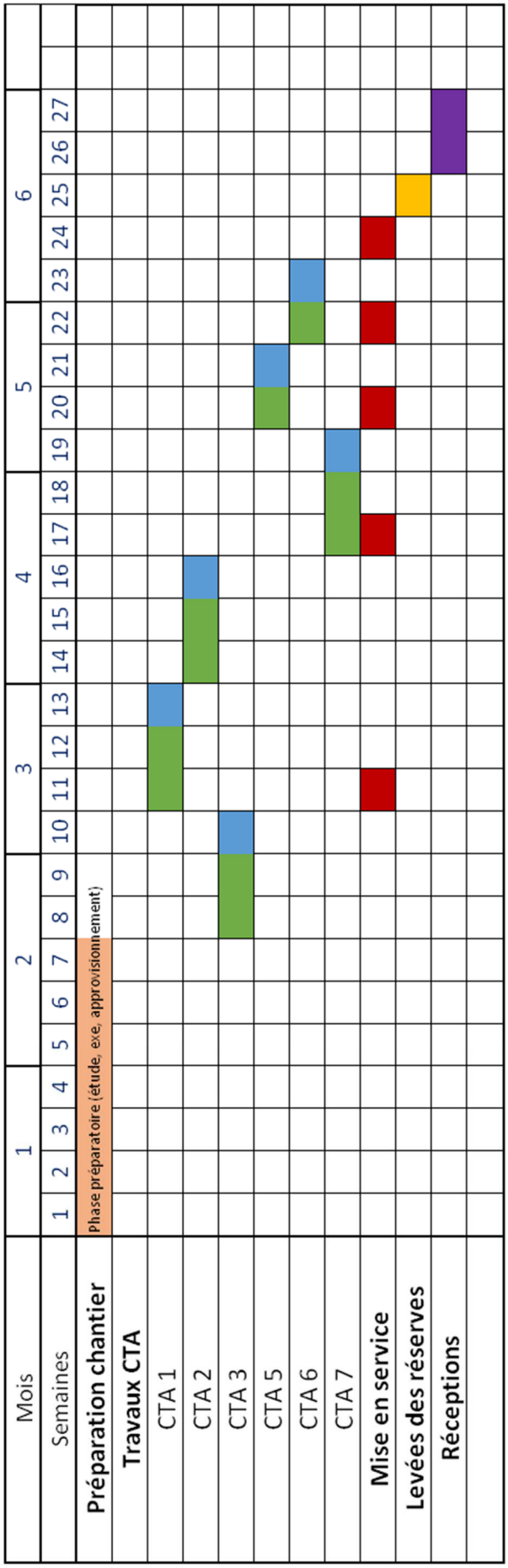
Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'entreprise, au titre des actions de formation dues à son marché, présentera le dossier D.O.E. aux responsables désignés à familiariser et former les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

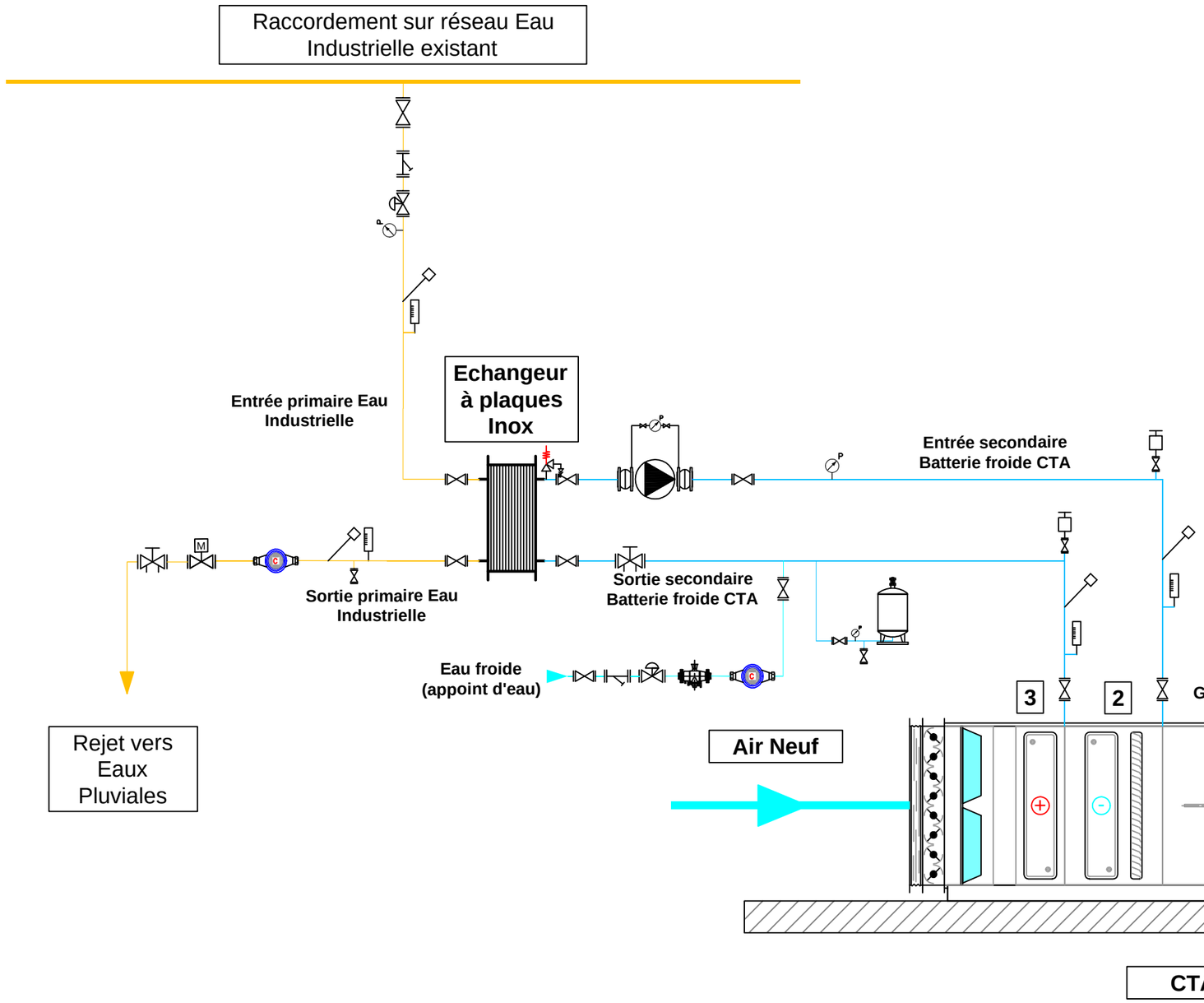
Le Titulaire du marché devra aussi assurer une assistance des utilisateurs, en fonction des problèmes résiduels éventuels durant les périodes d'exploitation de chauffage / rafraichissement qui suivront la date de réception.

11. DUREES PREVISIONNELLES DES INTERVENTIONS

Prestations / phases		Délais prévisionnels des travaux
Préparation chantier		**5 à 7 semaines**
Travaux CTA et hydraulique		**~ 4 mois**
CTA 3 – Bât F CTA 1 – Bât D CTA 2 – Bât E	Hydraulique	1 semaine /CTA
	Remplacement CTA Ou remplacement moteur + mise en place BF	1 semaine / CTA
	Régulation / électricité	1 semaine / CTA
	Total / CTA	**~ 3 semaines / CTA**
CTA 7	Hydraulique	6 jours
	Mise en place BF	3 jours
	Electricité / régulation	5 jours
	Total / CTA	**~ 3 semaines**
CTA 5 – Bât V CTA 6 – Bât J/K	Remplacement moteur	4 jours
	Electricité / régulation	4 jours
	Total / CTA	**~ 2 semaines /CTA**
OPR + Levées des réserves + Réception		**3 semaines**
GENERAL		**~ 5-6 mois**

12. PLANNING PREVISIONNEL





LEGENDE

	PURGEUR AUTOMATIQUE		VANNE D'ISOLEMENT
	COMPTEUR		VANNE DE REGLAGE
	DISCONNECTEUR		VANNE 2 VOIES MOTORISEE
	DETENDEUR		CLAPET ANTI-RETOUR
	SONDE DE TEMPERATURE		SOUPAPE DE SECURITE
	MANOMETRE		THERMOMETRE
	FILTRE A TAMIS		POMPE DE CIRCULATION

1- Groupe motoventilateur (moteur EC)

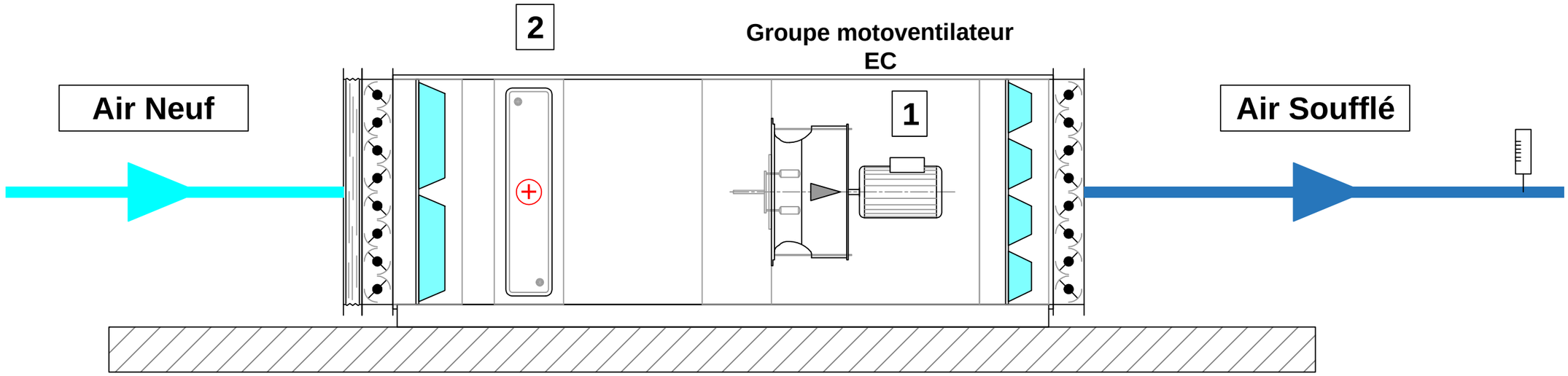
2- Batterie froide

3- Batterie chaude

Maître d'Ouvrage	BET FLuides/Thermique	Projet	Document
CNRS - Délégation Alpes - Service Technique 25 avenue des Martyrs 38 000 - Grenoble	BET GUILLEMARD 57bis boulevard des Alpes 38 240 - Meylan 04.76.75.18.96	CNRS Batteries froides en CTA	Lot 01 — Désignation: Schéma de principe hydraulique Batteries Froides CTA Nom: DCE-SCH-001-B — Indice: B — Date: 22/07/2026 — Modification: Version initiale — Dessinateur: JYL Echelle: Sans — Phase: DCE — Folio: -

1- Groupe motoventilateur remplacé (moteur EC)

2- Batterie chaude



CTA

Maître d'Ouvrage	BET FLuides/Thermique	Projet	Document
CNRS - Délégation Alpes - Service Technique 25 avenue des Martyrs 38 000 - Grenoble	BET GUILLEMARD 57bis boulevard des Alpes 38 240 - Meylan 04.76.75.18.96	CNRS Remplacement moteur	Lot: 01 — Désignation: Schéma de principe hydraulique CTA sans Batterie Froide Nom: DCE-SCH-002-A Echelle: Sans — Phase: DCE — Folio: -

Indice	Date	Modification	Dessinateur
A	10/06/2026	Version initiale	C. DEYMONNAZ