CONSEIL CONSTITUTIONNEL
2 rue de Montpensier, 75001 Paris

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Travaux de déploiement des réseaux secondaires du bâtiment du Conseil Constitutionnel suite à son raccordement au réseau Fraicheur de Paris

-

CC-MP072026

LOT 1 – CVC / GTB

Maître d'ouvrage	Conseil Constitutionnel 2 rue de Montpensier, 75001 Paris
Maître d'œuvre	CIMES Assistance 9 RUE NOTRE-DAME DE LORETTE, 75009 PARIS
Opération	Déploiement des réseaux d'eau glacée sur l'ensemble du bâtiment et de chauffage au 4ème
Indice / Date	B - Aout 2026

Table des matières

I. OBJET DU MARCHE ET PERIMETRE DU LOT 4
I.1. Objet 4
I.2. Périmètre détaillé 4
II. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES 5
II.1. Connaissance du dossier 5
II.2. Intégralité des ouvrages / qualité et finitions des installations 5
II.3. Décrets et arrêtés 5
II.4. Prescriptions générales de chantier 6
II.4.1. Marques et qualités des matériels et matériaux 6
II.4.2. Tuyauteries et réseaux hydrauliques 6
II.4.3. Calorifugeage des réseaux 7
II.4.4. Percements et rebouchages 7
II.5. Phase de préparation 8
II.5.1. Durée et objectifs 8
II.5.2. Démarches et autorisations 8
II.5.3. Planning 8
II.5.4. Études d'exécution 8
II.6. Phase de réalisation 9
II.6.1. Installation de chantier 9
II.6.2. Sécurité des tiers et respect du voisinage 9
II.6.3. Protection des ouvrages et continuité de service 9
II.6.4. Nettoyage du chantier 9
II.6.5. Cotes et dispositions spatiales des ouvrages : 9
II.7. Dépose 10
II.8. Documents à fournir 10
II.8.1. Avant l'exécution 10
II.8.2. Pendant l'exécution 10
II.8.3. Avant réception 11
II.9. Prestations et obligations générales 11
II.9.1. Règles et normes applicables 11
II.9.2. Caractère global de la prestation 11
II.9.3. Sécurité et protection de la santé 12
II.9.4. Repérage amiante avant travaux 13
II.9.5. Repérage plomb avant travaux 13
II.9.6. Gestion des déchets de chantier 14
II.10. Déroulement des travaux 14
II.10.1. Agrément des matériaux, produits et équipements 14
II.10.2. Réunion de chantier 14
II.10.3. Modifications au marché 14
II.10.4. Communication et échanges de documents 15
II.11. Réception 15
II.12. Responsabilités - Assurances 15
III. DESCRIPTIF DES TRAVAUX 16

III.1. Constat d'état des lieux contradictoire 16
III.2. Dépose 17
III.3. Adaptation de la sous-station Fraîcheur de Paris 19
III.4. Travaux hydrauliques 21
III.4.1. Réseau EG 3 21
III.4.2 23
III.4.3. Réseau chaud 24
III.5. Fourniture et pose des émetteurs 25
III.6. GTB 28
III.6.1. Système GTB ..... **Erreur ! Signet non défini.**
III.6.2. Production/distribution chauffage 31
III.6.3. Production/distribution eau glacée 35
III.6.4. Fonctionnement des émetteurs 39
III.7. Essais - Mise en service 40
III.7.1. Essais et contrôles 40
III.7.2. Mise en service et réglages 40
III.7.3. Principe des installations 41
IV. ANNEXES 42

I. OBJET DU MARCHE ET PERIMETRE DU LOT

I.1. Objet

Raccordé au réseau fraicheur de Paris en 2025, le Conseil Constitutionnel n'a pour l'instant déployé son réseau froid secondaire que sur le rez-de-chaussée. Le présent marché vise à déployer le réseau secondaire d'eau glacée sur l'ensemble du bâtiment et de raccorder le 4ème étage en eau chaude.

Le marché est alloti comme suivant :

- Lot 1 – CVC / GTB : installation des réseaux EC/EG et des émetteurs, mise en place de la GTB et des paramétrages de régulation
- Lot 2 – 2nd Œuvre : Dépose/Pose des menuiseries, faux-plafonds et planchers pour le passage des réseaux et l'installation des émetteurs.
- Lot 3 – Electricité : Mise en place des alimentations électriques des émetteurs et des équipements CVC

Le présent CCTP définit les prescriptions techniques du Lot 1 – CVC / GTB.

I.2. Périmètre détaillé

Le présent lot inclus les travaux suivants :

- Dépose des réseaux de fluides frigorigènes (unité extérieurs et émetteurs)
- Mise en place d'un départ froid depuis la sous-station Fraicheur de Paris
- Mise en place d'un réseau d'eau glacée (EG3) desservant les niveaux R+1 à R+4
- Mise en place d'un réseau d'eau chaude desservant le niveau R+4
- Fourniture et pose d'une centaine d'émetteurs (essentiellement ventilo-convecteurs 2 et 4 tubes)
- La fourniture et l'installation de l'automate(s) de régulation BACnet/IP
- La fourniture et l'installation du serveur de supervision sur site
- La régulation terminale des émetteurs (sondes, vannes motorisées, contrôleurs de zone)
- Le câblage de communication entre équipements et automate
- Un réseau GTB séparé de la puissanceLa configuration, le paramétrage et la mise en service complète de la GTB

II. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES

II.1. Connaissance du dossier

Le présent descriptif est complété par des documents graphiques qui précisent et définissent les ouvrages et leurs limites.

Du fait de la complexité et de la technicité des prestations, les entreprises devront procéder à une visite des lieux afin d'apprécier à leur juste valeur les difficultés de mise en œuvre. La visite est obligatoire pour la remise d'une offre. Une visite groupée sera organisée par le maître d'œuvre.

Le titulaire, ayant pris connaissance du CCAP et du CCTP dans sa totalité et ayant procédé à la visite des lieux, ne pourra se retrancher derrière une connaissance insuffisante des travaux à prendre en compte, des modifications nécessaires par rapport à l'existant et des sujétions d'exécution.

Les travaux prévus ne sont pas réalisés en zone classée par l'Architecte en Chef des Monuments Historiques (ACMH). Si besoin, toute intervention en zone classée devra être coordonnée avec l'Architecte en Chef des Monuments Historiques (ACMH). L'entreprise devra impérativement tenir compte de cette contrainte dans son organisation de chantier.

II.2. Intégralité des ouvrages / qualité et finitions des installations

Il reste entendu que le titulaire doit une fourniture et une exécution totale et complète suivant les règles de l'Art et les normes en vigueur, les installations devant être livrées en parfait état de fonctionnement. Il devra éventuellement suppléer par ses connaissances professionnelles et ses qualifications aux détails qui seraient omis ou mal indiqués dans le CCTP.

Le titulaire est tenu de s'assurer du parfait achèvement de ses installations, sachant que le devis descriptif et la DPGF en annexe ne sont en rien limitatifs et ne peuvent en aucune façon déroger aux règles de l'art.

En cas de doute, d'imprécision ou de contradiction entre les plans et le CCTP, le titulaire devra demander en temps utile au maître d'œuvre tout éclaircissement nécessaire.

Les travaux seront exécutés avec le plus grand soin et le titulaire veillera tout particulièrement à ce que son personnel d'exécution prenne un soin méticuleux au moindre détail. D'autre part, le souci d'esthétique même dans les ouvrages non apparents ne sera jamais perdu de vue, le bâtiment étant classé monument historique.

II.3. Décrets et arrêtés

Les textes de référence ci-dessous devront être respectés :

- Code de l'Urbanisme, Code de la Construction et de l'Habitation, Code du Travail, Code de la Santé Publique ;
- Règlement sanitaire départemental ;
- Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage (modifié le 30 novembre 2005) ;
- Arrêté du 14 février 2000 portant approbation de dispositions relatives à la sécurité incendie dans les ERP ;
- Norme NF C 15-100 : installations électriques basse tension ;
- DTU 60.1 : travaux de bâtiment - plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation ;
- DTU 65.11 : dispositifs de sécurité des installations de chauffage central ;
- Règlement (UE) n°517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés (F-Gas) ;
- Décret n°2019-771 du 23 juillet 2019 (Décret Tertiaire) ;

- Avis techniques du CSTB et ensemble des DTU applicables aux installations CVC.
- Réglementation GTB / Énergie :
    - Décret n° 2023-259 du 7 avril 2023 relatif aux systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments tertiaires
    - Décret BACS n°2020-887 du 20/07/2020 – GTB classe B minimum pour bâtiments tertiaires > 290 kW
    - Décret Tertiaire n°2019-771 – Réduction consommations -40% en 2030, reporting annuel OPERAT
    - EN 15232-1 – Efficacité énergétique des bâtiments : Impact BACS (Classe B retenue)
    - ISO 16484-5 – Norme internationale BACnet
    - IEC 62443 – Cybersécurité des systèmes de contrôle (niveau SL-1 minimum)
    - EN 1434 – Compteurs d'énergie thermique (classe 2 minimum)

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que le respect de ces contraintes l'oblige également à suivre toutes les normes, publications de lois, décrets et circulaires en vigueur au jour de l'exécution des travaux.

Les matériels fournis seront choisis parmi les équipements conformes aux normes françaises (NF) et comporteront le marquage CE.

II.4. Prescriptions générales de chantier

II.4.1. Marques et qualités des matériels et matériaux

Il sera fait exclusivement usage de matériel neuf de première qualité standard et facilement remplaçable dans des délais rapides. Tous les matériels faisant l'objet de normes ou d'agrément devront être conformes à ceux-ci.

Les propositions des entreprises en phase de préparation devront préciser exactement les marques et les types des matériels prévus. Ces références ne devront pas être accompagnées, lors de la remise des offres, de qualificatifs tels que « ou similaire ».

Le maître de l'ouvrage peut exiger certaines marques et types d'appareils. La proposition d'autres marques devra être accompagnée d'une justification portant sur les performances et les références, et si le maître d'ouvrage le désire, d'une présentation du matériel (échantillons, catalogues) et d'essais de ces derniers.

L'ensemble du matériel devra comporter le marquage CE. Les matériaux et matériels qui, bien que reçus, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés par le titulaire à ses frais.

II.4.2. Tuyauteries et réseaux hydrauliques

Les canalisations hydrauliques seront réalisées **préférentiellement en acier noir**, sans soudure conforme à la norme NF EN 10216 ou soudé conforme à la norme NF EN 10217. À titre de variante et sur justification technique préalable de l'entreprise approuvée par le maître d'œuvre, certaines portions de réseau (DN<50) pourront être exécutées en tube polyéthylène réticulé (PER) conforme à la norme NF EN ISO 15875, ou en tube multicouche métal-plastique conforme à la norme NF EN ISO 21003.

Le recours au PER ou au multicouche sera limité aux portions de réseau pour lesquelles l'entreprise aura justifié au préalable la compatibilité du matériau avec les conditions de service prévues (température et pression nominales, régime hydraulique, classe d'application au sens de la norme produit), le respect du classement de réaction au feu exigé dans la zone traversée (notamment en plénum, gaine technique ou faux-plafond), l'absence de contrainte mécanique ou d'exposition aux UV incompatible avec le matériau, et la disponibilité dans les diamètres concernés de raccords certifiés du système constructif d'origine.

Les tuyauteries seront posées avec les pentes nécessaires à une bonne circulation et à la purge correcte des installations. Des purgeurs automatiques seront prévus à tous les points hauts. Des robinets de vidange seront installés à tous les points bas.

Les robinets d'arrêt seront à boisseau sphérique, à passage intégral, avec indication de position. Des vannes d'équilibrage avec mesure de débit seront prévues sur chaque départ horizontal. Les supports de tuyauterie seront en acier galvanisé, avec interposition de colliers anti-vibratiles entre les tubes et les supports ; l'espacement des supports et le type de collier seront adaptés au matériau, notablement resserrés pour le PER et le multicouche conformément aux prescriptions du fabricant, afin de limiter la flèche et la dilatation thermique.

La responsabilité de l'entreprise en matière de choix du matériau et de dimensionnement des canalisations sera pleine et entière. Toutes les canalisations dont la section, le matériau ou la mise en œuvre s'avèreraient insuffisants ou inadaptés après vérification seront remplacés et refaits aux frais exclusifs de l'entreprise.

II.4.3. Calorifugeage des réseaux

Toutes les canalisations d'eau glacée et d'eau chaude seront calorifugées. Le calorifuge sera posé après épreuve hydraulique et avant la mise en service. Les épaisseurs respecteront la réglementation et DTU en vigueur et la classe minimale prescrite au descriptif de chaque zone.

Pour les canalisations en locaux techniques et en faux plafonds non accessibles : laine de verre ou laine de roche avec pare-vapeur aluminium. Pour les canalisations apparentes ou en zones accessibles : coquilles rigides avec finition aluminium laqué ou PVC.

Les manchons de raccordement entre éléments de calorifuge seront exécutés soigneusement sans pont thermique. L'entreprise procèdera à l'isolation des vannes, robinets et accessoires par des coquilles adaptées ou des boîtes de protection amovibles.

II.4.4. Percements et rebouchages

Les percements nécessaires au passage des réseaux hydrauliques du Lot 1 CVC sont réalisés par le Lot 1, conformément aux plans de coordination et au phasage validé par le maître d'œuvre. Les dimensions, emplacements et réserves sont définis dans les documents de préparation du titulaire.

- Sondage et reconnaissance des réseaux encastrés existants (eau, électricité, données) avant tout percement
- Exécution à la carotteuse diamantée sur les éléments en béton et maçonnerie ; découpe à la scie plongeante pour les cloisons
- Après passage des réseaux CVC : rebouchage au mortier de chaux (compatible avec les maçonneries anciennes) ou au plâtre selon le support
- Calfeutrement coupe-feu certifié (Hilti, 3M, Sika ou équivalent approuvé CSTB pour le classement coupe-feu requis (EI 30, EI 60, etc.)) à tous les franchissements de parois résistantes au feu, conformément à la NF EN 1366-3
- Remise en état des enduits et peintures après rebouchage, en continuité parfaite avec les surfaces existantes

AMIANTE : Avant tout percement, l'entreprise consultera le Diagnostic Amiante Avant Travaux (DAAT) fourni par le maître d'ouvrage. En cas de découverte fortuite d'amiante, les travaux seront arrêtés immédiatement et le maître d'œuvre alerté.

II.5. Phase de préparation

II.5.1. Durée et objectifs

Une période de préparation est prévue entre la date de la notification du marché et le début du chantier proprement dit. Cette période est fixée à 12 semaines à compter de l'ordre de service de démarrage valant ouverture de la période de préparation.

La période de préparation est une phase essentielle, critique à la réussite du chantier. Le fait de ne pas réaliser les tâches définies pour la période de préparation serait considéré comme une défaillance majeure par rapport aux obligations contractuelles du titulaire du marché.

II.5.2. Démarches et autorisations

Les entreprises doivent, avant la fin de la période de préparation, effectuer toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres pour obtenir les autorisations, instructions et accords nécessaires à la réalisation des travaux. Des copies de toutes correspondances devront être transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

En particulier, les autorisations à obtenir peuvent inclure :

- Accord de l'Architecte en Chef des Monuments Historiques (ACMH) sur les modalités d'intervention,
- Autorisation de voirie pour les approvisionnements et éventuels levages depuis la rue,
- Tout accord requis pour les travaux en espace classé.

II.5.3. Planning

Le planning détaillé sera transmis par le titulaire du marché avant la fin de la période de préparation. Il devra faire apparaître clairement la distinction entre les interventions en zone occupée et les interventions nécessitant la fermeture d'une aile du bâtiment.

Les délais de travaux sont estimés à 18 mois. Tout retard du fait de l'entreprise entraînera les pénalités de retard contractuelles prévues au CCAP.

II.5.4. Études d'exécution

L'ensemble des études d'exécution doivent être réalisées et visées avant la fin de la période de préparation. Elles comprennent notamment :

- Les plans d'exécution des réseaux hydrauliques et aérauliques ;
- Les fiches produits et notices techniques de l'ensemble des équipements proposés ;
- Les plans d'implantation des émetteurs par zone.
- L'analyse fonctionnelle.
- L'architecture GTB et les schémas de réseau et de communication ;
- La liste détaillée des points GTB et la matrice des échanges ;

II.6. Phase de réalisation

II.6.1. Installation de chantier

Les installations de chantier communes (base-vie, sanitaires, réfectoire) sont mises à disposition par le maître d'ouvrage. Le titulaire n'a donc pas à en prévoir la fourniture dans son offre.

Le titulaire indiquera néanmoins dans son mémoire technique l'effectif maximal prévu en période de pointe, afin de permettre au maître d'ouvrage de dimensionner les installations en conséquence.

Les espaces de stockage des matériaux et équipements sont implantés au niveau R-1 du bâtiment. Le titulaire organisera ses approvisionnements et ses flux de chantier en tenant compte de cet emplacement et des contraintes d'accès associées (gabarit de passage, charge admissible au sol, disponibilité des circulations verticales).

II.6.2. Sécurité des tiers et respect du voisinage

L'entreprise veillera à ce que la sécurité soit assurée vis-à-vis des tiers, tant pendant les heures de travail sur le chantier, qu'en dehors de ces heures. Une attention toute particulière sera portée aux niveaux sonores, à la propreté des abords et aux horaires d'intervention, le bâtiment accueillant du public.

La sécurité du chantier est indispensable pour ce marché. Le TITULAIRE devra prévoir dans son marché :

- Le barriérage du chantier à délimiter en zones occupées ;
- Un panneau d’information du chantier
- Le nettoyage en cours et en fin de chantier avec une vérification en fin de journée de la propreté du chantier et de sa sécurisation

Le chantier se déroulera en site occupé, une vigilance accrue sur l'organisation des mouvements d'engin, les livraisons et le barriérage sont donc indispensables.

II.6.3. Protection des ouvrages et continuité de service

L'entreprise doit prendre toute mesure pour ne pas provoquer de détérioration ou de salissure aux ouvrages existants ou aux ouvrages finis déjà en place. La protection des éléments architecturaux classés est impérative.

Les interventions sur les réseaux hydrauliques existants (isolation, vidange, remise en eau) devront être organisées de manière à limiter les coupures de chauffage/froid. Un planning de coupures sera établi en concertation avec le maître d'ouvrage.

II.6.4. Nettoyage du chantier

La tenue et la propreté du chantier dépendront de tous les entrepreneurs intéressés. Chaque entreprise se devra de laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après l'exécution des travaux dont elle est chargée.

II.6.5. Cotes et dispositions spatiales des ouvrages :

Avant toute exécution, chaque entrepreneur vérifiera toutes les cotes des plans qui lui seront remis, ainsi que toutes les dispositions particulières pouvant influencer ses travaux (aplomb, décrochements, alignements, niveaux et autres). Pour l'exécution des travaux, aucune cote ne devra être mesurée directement sur les dessins.

Il signalera toutes les dispositions qui lui sembleraient contraires à la réglementation, ainsi que les erreurs ou omissions qu'il aurait pu relever.

L'entreprise devra se rendre compte sur place, après traçage et repérage, et avant toute mise en œuvre, de la possibilité de respecter les cotes et indications diverses figurant dans les études d'exécution.

Dans le cas de doute, l'entreprise est tenue d'avertir immédiatement le maître d'œuvre.

II.7. Dépose

Les déposes liées à la réalisation des travaux sont à la charge du titulaire et devront respecter les points suivants :

- Le démontage sera effectué soigneusement. Tous les équipements, tuyauteries, supports et attaches seront enlevés et les percements rebouchés ;
- L'isolation des réseaux en eau (vidange, purge, isolement par vannes) sera réalisée préalablement par le Titulaire à toute dépose de composant hydraulique ;
- Le maintien d'éléments dont le démontage entraînerait des dégradations trop importantes du point de vue esthétique est soumis à l'accord de la maîtrise d'ouvrage ;
- L'évacuation et le traitement en tant que déchets de chantier de tous les équipements déposés seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur selon la nature du déchet.

Préalablement à toute opération de dépose, l'entrepreneur procèdera, à ses frais exclusifs, à la purge complète des réseaux concernés, avec récupération, conditionnement et évacuation des fluides en filière agréée conformément à la réglementation en vigueur, et remise au maître d'œuvre des bordereaux de suivi des déchets correspondants.

II.8. Documents à fournir

II.8.1. Avant l'exécution

Le titulaire adjudicataire doit se conformer strictement au planning d'exécution faisant partie du marché, il soumet à l'approbation du maître d'œuvre tous les éléments nécessaires, en deux exemplaires, et notamment :

- Les plans d'exécution des réseaux hydrauliques et aérauliques ;
- Les schémas de principe mis à jour ;
- Les schémas détaillés des armoires électriques ;
- Les notices techniques et fiches produits du matériel proposé ;
- Les plans d'implantation des émetteurs dans chaque espace ;
- Les procès-verbaux d'homologation et d'essais du matériel.
- L'analyse fonctionnelle et l'architecture GTB ;
- La liste des points GTB, la matrice des échanges et les plans de câblage de régulation ;

II.8.2. Pendant l'exécution

Le titulaire adjudicataire effectue toutes les démarches auprès des distributeurs d'énergie et des services de sécurité pour que ses installations puissent être mises en service en temps utile.

II.8.3. Avant réception

Dès que possible et en tout état de cause avant la réception des ouvrages, le titulaire remet au maître d'ouvrage le DOE comprenant 2 exemplaires papiers et 2 versions informatiques de l'ensemble des plans et schémas d'exécution certifiés conformes à la réalisation, les consignes détaillées de fonctionnement, le carnet de maintenance et les garanties sur les différents matériels mis en œuvre.

Concernant la GTB, les documents attendus au DOE sont les suivants : PICS des automates, liste définitive des objets BACnet, plan d'adressage IP, architecture réseau, matrice des alarmes, sauvegarde des programmes et des configurations sous forme de fichiers sources exploitables, licences, comptes administrateur et mots de passe.

Aucune réception ne sera prononcée sans envoi du DOE au préalable.

II.9. Prestations et obligations générales

II.9.1. Règles et normes applicables

Les lois françaises s'appliquent au présent marché, y compris toute disposition d'ordre public des documents d'application en découlant.

Le titulaire du marché est tenu d'observer les règles de l'art, telles qu'elles sont définies à l'article A243-1 du code des assurances : réglementations en vigueur, normes françaises homologuées ou normes publiées par les organismes de normalisation d'un autre État membre de l'Union européenne ou d'un autre État partie à l'accord sur l'Espace économique européen, offrant un degré de sécurité et de pérennité équivalant à celui des normes françaises.

Le titulaire du marché est tenu de respecter les avis techniques et autres documents techniques des fabricants, et tout particulièrement les préconisations de pose. Les ouvrages sont tenus de respecter les DTU n'ayant pas statut de norme ainsi que les règles de calcul et recommandations d'organismes ou de groupes professionnels applicables aux prestations.

L'entreprise devra s'assurer que les prescriptions applicables aux monuments historiques, au décret tertiaire et à l'avis du service départemental d'incendie et de secours sont respectées tant au niveau technique qu'administratif.

II.9.2. Caractère global de la prestation

Le présent marché étant un marché à prix global et forfaitaire, le titulaire doit l'intégralité des travaux nécessaires à l'achèvement complet des ouvrages et au parfait fonctionnement des équipements sans exception ni réserve.

Les descriptions et indications du présent CCTP n'ont pas un caractère limitatif. Le caractère global et forfaitaire de l'offre demeure et le titulaire doit l'intégralité des travaux décrits ci-dessus même si le présent CCTP ne les décrit pas explicitement.

Les marques ou références de matériels, matériaux et fournitures mentionnées au CCTP le sont à titre indicatif afin de permettre de fixer un certain niveau de prestations et constituent la référence de base de la qualité minimale exigée. Le titulaire a toute latitude pour proposer des marques et références d'aspect et qualité identiques ou supérieures dans une nomenclature détaillée jointe à l'appui de son offre.

L'entreprise est tenue de prendre connaissance de l'intégralité du dossier de consultation des entreprises (DCE). De par sa signature des pièces du marché, le titulaire est réputé connaître l'ensemble du CCTP, des pièces graphiques et des autres pièces du DCE et avoir incorporé toutes les sujétions à son offre.

L'entreprise est tenue de s'être rendu sur les lieux où doivent être réalisés les travaux.

Elle est donc réputée :

- Avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installation de chantier, de stockage des matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc. ;
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations, notamment liées au classement monument historique ;
- Avoir pris connaissance des dispositions particulières à adopter pour la protection des ouvrages existants et avoisinants et au respect de toutes les règles de sécurité.

II.9.3. Sécurité et protection de la santé

Les entreprises sont tenues de prendre toutes les dispositions réglementaires de sécurité et de protection de la santé.

L'opération est soumise aux dispositions de la loi 93.1418 du 31 décembre 1993 et à son décret d'application n° 94.1159 en date du 24 décembre 1994 et n° 2003-68 du 24 janvier 2003.

Il sera établi par le coordonnateur SPS avant le début des travaux un Plan Général de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS) régissant la coordination des entreprises en matière d'hygiène et de sécurité. Chaque entreprise intervenant sur le chantier, sous-traitants compris, devra établir un Plan Particulier de Coordination de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

L'entreprise devra également avoir en permanence sur le chantier un responsable habilité à :

- Recevoir les remarques éventuelles du coordonnateur SPS et signer le registre journal ;
- Prendre les mesures nécessaires pour faire cesser immédiatement toute situation génératrice de risque.

Moyens d'accès en hauteur

Conformément aux articles R4323-58 et suivants du Code du travail, l'utilisation d'escabeaux, d'échelles et de marchepieds comme poste de travail est interdite. Pour tous les travaux en hauteur, l'entreprise mettra en œuvre, par ordre de priorité, des plates-formes individuelles roulantes légères (PIRL) conformes à la norme NF P93-353 (ou équivalent en vigueur), des échafaudages roulants conformes à la norme NF EN 1004, montés et utilisés selon la recommandation R 457 de la CNAM, ou des plates-formes élévatrices mobiles de personnel (PEMP) dont les conducteurs seront titulaires d'une autorisation de conduite et du CACES R 486 en cours de validité. Tout matériel utilisé devra être en parfait état d'entretien et avoir fait l'objet des vérifications périodiques réglementaires.

Interventions en locaux ou zones à risque spécifique

Pour toute intervention dans des zones présentant des risques particuliers - notamment cages d'ascenseur, toitures-terrasses, toitures inclinées, locaux techniques avec organes en mouvement, locaux confinés, locaux à risque électrique élevé - l'entreprise mettra en œuvre les dispositions complémentaires suivantes :

- Consignation préalable des installations dangereuses ; pour les cages d'ascenseur, consignation et mise en sécurité par la société titulaire du contrat de maintenance ascenseur, avec établissement d'un permis d'intervention signé contradictoirement ;
- Permis de travail spécifiques selon la nature du risque (permis feu, permis de pénétration en milieu confiné, autorisation de travail sous tension, etc.), émis par l'entreprise et transmis au coordonnateur SPS et au maître d'œuvre avant tout démarrage ;
- Interdiction du travail isolé dans ces zones, avec présence permanente d'un coéquipier ou d'un surveillant à proximité immédiate ;

- Équipements de protection individuelle adaptés au risque identifié : harnais antichute relié à une ligne de vie ou à un point d'ancrage certifié pour les travaux sur toiture et en bord de vide, chaussures de sécurité antidérapantes, casque avec jugulaire, gants et lunettes adaptés ;
- Mise en place, en complément des dispositifs existants, de garde-corps périphériques provisoires et de lignes de vie temporaires lorsque les protections collectives en place sont insuffisantes ;
- Coordination préalable avec l'exploitant du site et les éventuels tiers intervenant simultanément à proximité.

Tous les frais inhérents au respect des présentes dispositions sont inclus dans le marché du titulaire.

II.9.4. Repérage amiante avant travaux

Avant tout démarrage des travaux, le maître d'ouvrage fournira le diagnostic amiante avant travaux (DAAT) relatif aux zones d'intervention. L'entreprise devra en prendre connaissance et adapter ses méthodes d'intervention en conséquence.

L'entreprise devra avoir du personnel qualifié ayant suivi les formations réglementaires en vigueur. Le code du travail établit les dispositions spécifiques applicables à tous les travaux exposant à l'amiante. En particulier :

- Les salariés intervenants ne doivent pas être exposés à des valeurs supérieures à 10 f/l (Code du Travail) ;
- Les locaux devront être rendus aux utilisateurs dans une concentration de fibres respectant la réglementation (au moins inférieure à 5 f/l) ;
- Information et formation des travailleurs exposés, rédaction d'une notice de poste et d'une fiche d'exposition ;
- Gestion réglementaire des déchets amiantés.

II.9.5. Repérage plomb avant travaux

Avant tout démarrage des travaux, le maître d'ouvrage fournira le diagnostic plomb avant travaux relatif aux zones d'intervention. L'entreprise devra en prendre connaissance et adapter ses méthodes d'intervention en conséquence.

L'entreprise devra disposer de personnel qualifié ayant suivi les formations réglementaires en vigueur relatives aux risques d'exposition aux agents chimiques dangereux et aux agents CMR. Le Code du travail, et notamment ses articles R4412-1 et suivants ainsi que R4412-149 et suivants, établit les dispositions applicables à tous les travaux exposant au plomb et à ses composés inorganiques. En particulier :

- Les salariés intervenants ne devront pas être exposés à des valeurs supérieures à la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) en vigueur pour le plomb et ses composés inorganiques telle que fixée au Code du travail ;
- Les locaux devront être restitués aux utilisateurs dans des conditions garantissant l'absence de risque résiduel, attestée par des mesurages d'empoussièrement atmosphérique et de contamination surfacique (tests à la lingette) conformes à la réglementation et aux référentiels en vigueur, réalisés par un laboratoire accrédité COFRAC ;
- Établissement d'un mode opératoire spécifique transmis, préalablement aux travaux et conformément à l'article R4412-147 du Code du travail, au médecin du travail, à l'inspection du travail, à la CARSAT et au coordonnateur SPS ;
- Information et formation des travailleurs exposés, rédaction d'une notice de poste et d'une fiche d'exposition individuelle ;
- Surveillance médicale renforcée des travailleurs exposés, incluant les examens de plombémie selon la périodicité fixée par le médecin du travail ;

- Gestion réglementaire des déchets plombés, classés déchets dangereux, avec établissement du bordereau de suivi des déchets dangereux (BSDD) et évacuation en filière agréée ;
- En tant que de besoin et selon les conclusions du diagnostic, mise en place des dispositifs de confinement et de décontamination adaptés (sas de décontamination, mise en dépression de la zone, ventilation filtrée à très haute efficacité, équipements de protection individuelle adaptés)

II.9.6. Gestion des déchets de chantier

Il est demandé à l'entreprise de mettre en place une gestion globale des déchets produits sur le chantier selon l'ordre de priorité suivant :

1. Une minimisation des déchets produits ;
2. Le tri et stockage sélectif sur le chantier ;
3. Le choix d'exutoires permettant un tri ultérieur et limitant la mise en décharge.

Chaque entreprise devra établir un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets de chantier (SOSED), mentionnant notamment les centres de traitement, les modes de transport, la définition des filières et les arrêtés d'autorisation correspondants.

Une attention particulière sera portée à la gestion et à la traçabilité des fluides frigorigènes lors de la dépose des groupes froids existants, conformément au règlement (UE) n°517/2014.

II.10. Déroulement des travaux

II.10.1. Agrément des matériaux, produits et équipements

L'ensemble des matériaux, produits et équipements dont l'emploi est envisagé par l'entreprise doit être soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant toute mise en œuvre.

II.10.2. Réunion de chantier

Un chef de projet sera désigné par le titulaire du présent marché. Il sera l'interlocuteur unique vis-à-vis des chefs de projet de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre durant toute la durée du marché.

Le chef de projet assistera aux réunions de chantier assurant le suivi du déroulement de l'opération. Il assistera aussi à toutes les réunions autres que les réunions de chantier qui pourraient être organisées concernant le projet. L'absence à la réunion de chantier est passible de la pénalité stipulée au CCAP.

Chaque réunion fera l'objet d'un compte-rendu diffusé par le maître d'œuvre dans les 2 jours calendaires suivant la réunion. Les entreprises disposent de 5 jours ouvrés pour faire des observations sur le compte-rendu, faute de quoi il est réputé validé.

II.10.3. Modifications au marché

Toute demande de modification par rapport aux pièces du marché doit faire l'objet d'une fiche modificative. Si l'entreprise estime que la modification doit entraîner une augmentation du prix du marché, elle le signale sur la fiche modificative. Toute augmentation du montant du marché fera l'objet de l'accord explicite écrit du maître d'ouvrage.

À la fin de chaque mois, l'entreprise remet au maître d'œuvre son projet de décompte.

Le maître d'œuvre vérifie la conformité du projet de décompte à l'avancement des travaux et le transmet au maître d'ouvrage, éventuellement assorti de ses observations, conformément aux dispositions du CCAP.

II.10.4. Communication et échanges de documents

Les communications se font en personne, par téléphone ou par courrier électronique. Chaque intervenant sur le chantier est tenu d'avoir un compte de courrier électronique et de le vérifier régulièrement. Le fax n'est pas utilisé.

Certains documents pourront être stockés en ligne par un système de type Dropbox ou similaire afin d'être accessibles aux différents acteurs du chantier.

II.11. Réception

La réception a lieu tel que décrit aux articles 41 et suivants du CCAG Travaux. Avant la réception, l'entreprise procédera à la mise en service complète de l'ensemble des installations, à leur équilibrage et à la vérification de la communication avec la GTB.

II.12. Responsabilités - Assurances

Le titulaire du marché prendra à sa charge l'ensemble des assurances nécessaires à toutes les phases de son chantier et à toutes les interventions. Notamment : assurance décennale, assurance tous risques chantier, assurance responsabilité civile professionnelle.

Les plans, les schémas et quantités qui sont remis avec le dossier de consultation ne sont donnés qu'à titre de simple indication et devront être vérifiés par le titulaire avant l'établissement de sa proposition et de ses plans d'exécution.

III. DESCRIPTIF DES TRAVAUX

III.1. Constat d'état des lieux contradictoire

Le titulaire prévoit la réalisation d'un constat d'état des lieux contradictoire avec dossier photographique comprenant :

- Réalisation, avant tout démarrage des travaux, d'un constat d'état des lieux contradictoire avec dossier photographique entre le titulaire, le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre.
- Le constat sera dressé en présence du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et de tout intervenant concerné. Il portera sur l'état des abords, des cheminements et voies d'accès empruntés ainsi que sur l'ensemble des zones d'intervention intérieures et extérieures (sols, murs, plafonds, menuiseries, ouvrages techniques apparents, mobiliers conservés en place).
- Le reportage photographique sera daté, horodaté et exhaustif, en haute résolution, avec numérotation des prises de vue reportées sur un plan de repérage joint.
- Le procès-verbal mentionnera la date et l'heure de la visite, l'identité et la qualité des participants, la description objective des constatations ainsi que les éventuelles réserves émises par chacune des parties.
- Le procès-verbal sera signé contradictoirement par l'ensemble des parties présentes, valant reconnaissance des constatations.
- Remise du dossier complet (procès-verbal signé + reportage photographique) au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre dans un délai maximum de cinq (5) jours ouvrés suivant la visite. Le dossier sera annexé au Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Le constat ainsi établi vaut référentiel d'état initial opposable entre les parties pour toute la durée des travaux jusqu'à la réception. En cas de dommage constaté par le Maître d'ouvrage aux abords, cheminements, voies d'accès ou ouvrages conservés, en cours d'exécution ou à la réception des travaux, i**l appartient au titulaire d'apporter la preuve, au moyen de son dossier photographique et du procès-verbal contradictoire signé, que le désordre constaté préexistait à son intervention.** Cependant la responsabilité du titulaire ne saurait être engagée sans preuve complémentaire dans le cas où la dégradation a lieu dans une zone accessible à d'autres entreprise. Pour éviter tout litige il sera demandé à toutes les entreprises intervenantes de signaler tout dommage constaté dont il n'est pas l'auteur.

III.2. Dépose

Les travaux de déploiement du réseau d'Eau Glacée sont l'occasion de basculer les émetteurs sur PAC en place par des émetteurs raccordés aux réseaux d'eau chaude et d'eau glacée.

Dans ce contexte, le titulaire du présent lot aura à sa charge la dépose de l'ensemble des émetteurs et PAC présents sur le site à savoir :

Niveau	Désignation	Type émetteur existant	Nb
LT sous-toiture	Toshiba salons R+1	Groupe extérieur	1
Toiture	Mitsubishi bureaux R+3	Groupe extérieur	2
LT R+4	Daikin R+4	Groupe extérieur	4
Entresol	Daikin local info	Groupe extérieur	1
Sous-sol	Daikin salle audience	Groupe extérieur	1
Sous-sol	Émetteur salle des séances	Batterie réversible	1
RDC	Boutique CC	VC	1
Entresol 2	Bureau direction technique	VC réversible non carrossé	2
Entresol 2	Serveur	Clims	2
Entresol 2	Régie	VC réversible non carrossé	1
R+2	Salle de réunion	VC réversible non carrossé	2
R+3	Salle Montesquieu	VC réversible non carrossé	2
R+3	Bureau	VC réversible non carrossé	2
R+3	Salle de réunion	VC réversible non carrossé	1
R+3	Reprographie	VC réversible non carrossé	1
R+3	Bureau	VC réversible non carrossé	1
R+3	Bureau	VC réversible gainable	1
R+3	Bureau	VC réversible non carrossé	1
R+4	Salle George Vedel	VC réversible non carrossé	3
R+4	Salle George Vedel	VC réversible non carrossé	2
R+4	Bureau	VC réversible non carrossé	1
R+4	Bureau	VC réversible non carrossé	1
R+4	Bureau	VC réversible non carrossé	1
R+4	Local technique en sous-pente	CTA	1
R+4	Circulation	VC réversible carrossé	2
R+4	Chambre	VC réversible carrossé	1
R+4	Serveur	Clims	2
R+4	Bureaux R+3	VC réversible non carrossé	9
R+4	Bureaux R+4	VC réversible non carrossé	9
R+4	Salle Carcassonne	VC réversible non carrossé	1
R+4	Salle Carcassonne	VC réversible non carrossé	1
R+4	Salle Carcassonne	VC réversible non carrossé	1
		Total	**62**

Tableau des équipements à déposer

La dépose des radiateurs remplacés par des ventilo-convecteurs 4 tubes est également à prévoir.

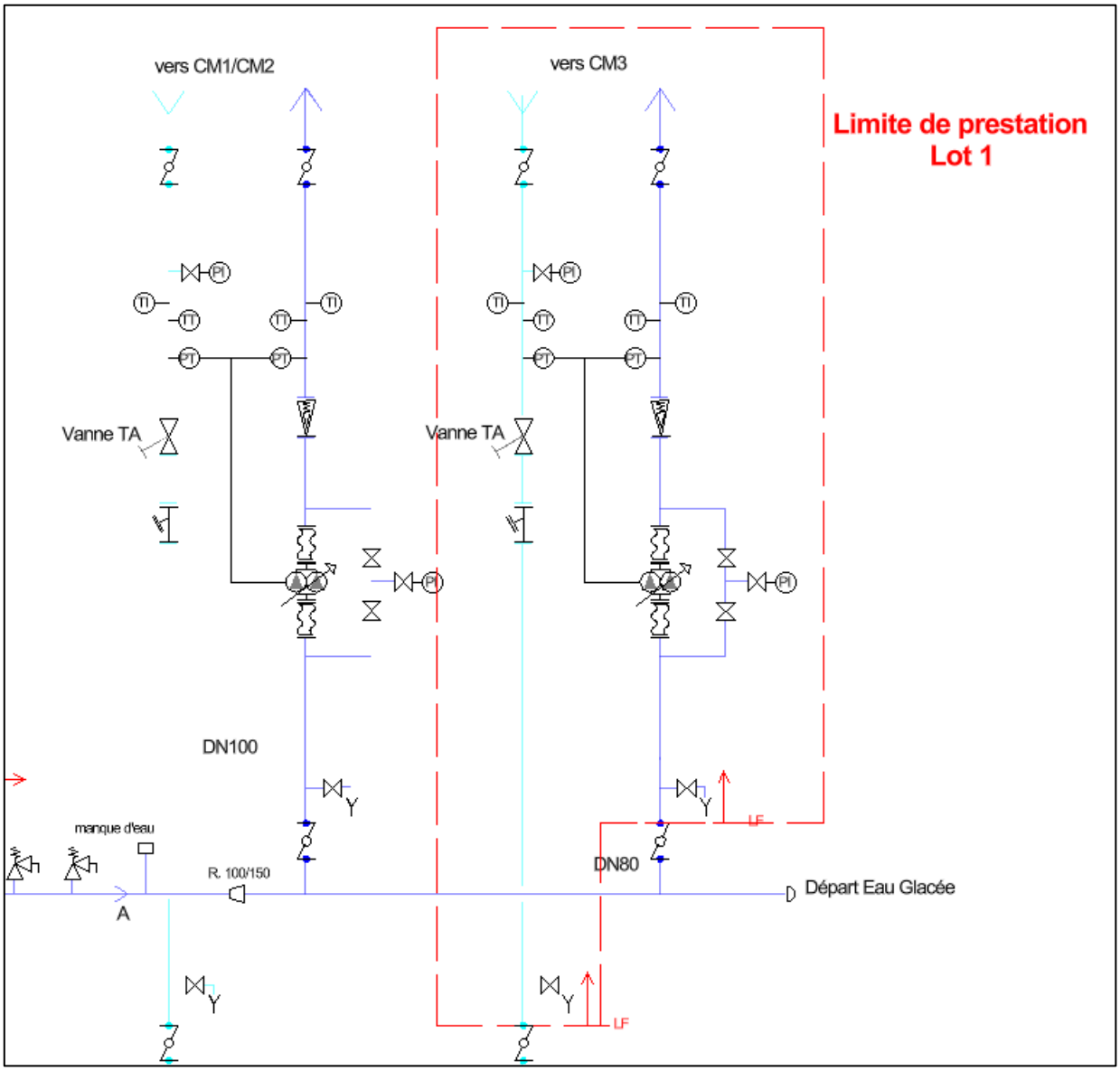
Nota :

Afin de conserver le confort des espaces (chauffage/rafraîchissement), la dépose des équipements ne se fera que si la pose des nouveaux émetteurs est prévue sous 5 jours. En cas d'impossibilité, le Titulaire devra avertir le Maitre d'œuvre au préalable.

La dépose inclut le démontage de l'ensemble des alimentations électriques et des réseaux hydrauliques associés y compris tout moyen de manutention grutage. Pour les groupes en toiture, le titulaire précisera dans son offre s'il procédera à un grutage des équipements ou à un démantèlement sur place.

III.3. Adaptation de la sous-station Fraîcheur de Paris

La sous-station Fraîcheur de Paris, d'une puissance de 370 kW, a été installée en 2025. Un départ CM1/CM2 est déjà en service desservant le Rez-de-Chaussée et une partie de l'Entresol.



Synoptique sous-station Fraicheur de Paris

Les travaux comprennent la fourniture et pose d'une panoplie Départ et Retour DN100 (CM3 sur le plan ci-dessus) comprenant :

- 2 vannes papillon DN 100 de marque Eurovalve ou équivalent
- 1 clapet anti-retour à bride DN 100
- 1filtre à tamis en DN 100
- 1 vanne d'équilibrage en DN 100 de marque TA ou équivalent
- L'ensemble des thermomètre D/R manomètre D/R, sondes de pression et sondes de température
- 2 purgeurs automatiques grand débit avec vannes de barrage
- Ensemble des vannes de vidange sur le D/R en DN25
- 2 manchons antivibratiles DN 100,

- 1 pompe double à débit variable, 30 m3/h, 8 mCE, type Grundfos MAGNA3 ou équivalent
- Asservissement sur la température de retour,
- Comptage de chaleur intégrée sur la pompe

La pompe sera raccordée depuis l'armoire électrique existante. Le Titulaire prévoir l'alimentation et protection électrique, ajout bouton en façade et mise à jour des plans.

La régulation des départs devra être conçue pour conserver un régime de T° de 7°C / 15°C sur l'échangeur et maintenir 8°C entre départ et retour. Le titulaire prévoira dans son analyse fonctionnelle et ses travaux les dispositions pour maintenir ce régime et limiter ainsi les coûts d'exploitation facturés par Fraîcheur de Paris (régulation des pompes sur T° aller et retour, mise en place de V3V s'il le juge utile, etc).

III.4. Travaux hydrauliques

III.4.1. Réseau EG 3

Le titulaire du présent aura à sa charge la mise en place de l'ensemble du réseau « EG 3 », en bleu ciel sur le schéma ci-dessous :

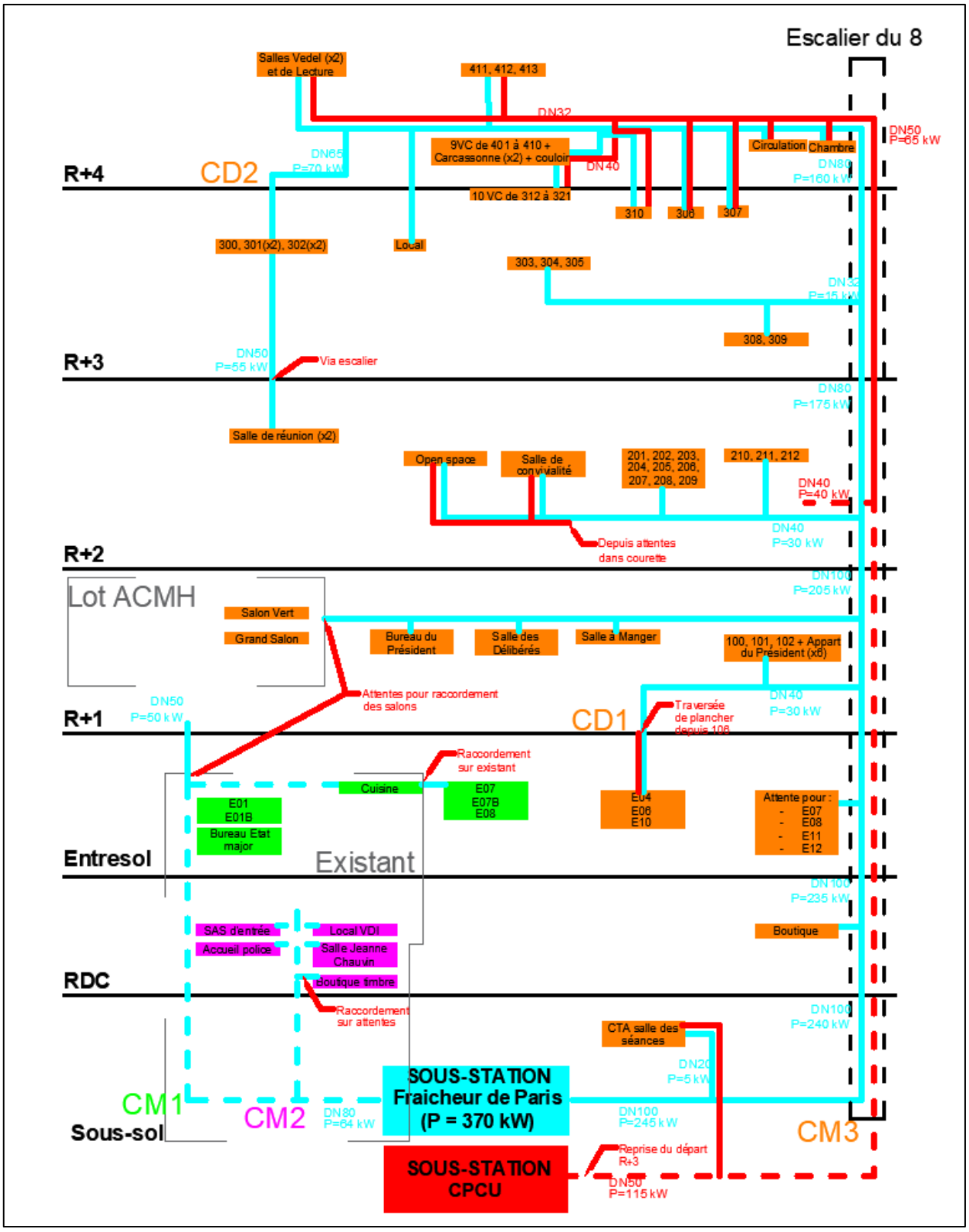


Schéma de principe réseaux EG/EC

Descriptif des travaux :

- Cheminement en sous-sol :
  - Emplacement : En drapeau suivant réseaux existants
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN100 ;
  - Linéaire indicatif : 60 ml
  - Création d'une antenne vers la batterie 4 tubes « salle des séances »

- Colonne montante :
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN100 à DN80 (14ml + 6ml)
  - Linéaire indicatif : 20 ml

- Colonnes descendantes (CD1 + CD2) :
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN65 à DN32
  - Linéaire indicatif : 11 ml

- Distribution RDC :
  - Zones desservies : Boutique Palais Royal
  - Emplacement : En plafond
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN20
  - Linéaire indicatif : 15 ml

- Distribution ENT :
  - Zones desservies : Bureaux direction technique
  - Emplacement : En plafond depuis R+1
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN32
  - Linéaire indicatif : 32 ml

- Distribution R+1 :
  - Zones desservies : Bureaux, appartement et salons
  - Emplacement : Sous-plancher
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN60
  - Linéaire indicatif : 100 ml

- Distribution R+2 :
  - Zones desservies : Bureaux
  - Emplacement : En plafond sous menuiseries
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN40
  - Linéaire indicatif : 70 ml

- Distribution R+3 :
  - Zones desservies : Bureaux
  - Emplacement : En plafond
  - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN32
  - Linéaire indicatif : 70 ml

- Distribution R+4 :
  - Zones desservies : Bureaux
  - Emplacement : Sous mansardes
  - Matériau : acier noir avec calorifuge polyuréthane ou laine de roche finition PVC blanc classe 4 minimum selon DTU 60.1
  - Dimensions : DN80
  - Linéaire indicatif : 150 ml

- Raccordements divers :
  Le titulaire devra le raccordement en eau glacée de l'ensemble des émetteurs installés, nécessitant parfois l'allongement du réseau d'EG notamment :
  - Batterie 4-tubes sous-sol : 5ml depuis EG3, piquage à créer
  - VC boutique CC : 8ml depuis attentes existantes sur EG2
  - ENT : 15ml depuis EG2, piquage à créer

- Mise en place d'un réseau d'évacuation des condensats :
  - Emplacement : Suivant le réseau froid sur les étages R+1 et R+2
  - Matériau : PVC-U selon NF EN 1329-1
  - Dimensions : DN32
  - Linéaire : 170 ml, pente ≥ 1%

  Les réseaux d'évacuation des condensats seront installés le long des réseaux d'eau glacée afin de simplifier leur mise en œuvre. Ils seront raccordés à chaque étage aux réseaux d'eau usée. Un siphon d'une hauteur d'eau supérieure à 50mm sera systématiquement installé en amont du raccordement.

Les raccordements hydrauliques (piquages, vannes d'isolement, vannes d'équilibrage sur chaque antenne, purgeurs) sont inclus dans la pose du réseau.

Le titulaire aura à sa charge les percements des murs (hors l'ensemble des ouvertures de l'escalier du 8 rue Montpensier, les ouvertures au sous-sol et les traversées de palier à la charge du lot 2) et la pose des supports nécessaires au passage du réseau d'EG. Cependant, l'ouverture des faux-plafonds, menuiseries, escalier, plancher et mansardes est à la charge du lot 2. Le titulaire du présent marché devra pour cela transmettre au titulaire du lot 2 les plans et calendrier détaillés de ses interventions, et ce dès la phase de préparation afin de fluidifier le phasage des deux lots.

Pour rappel, comme stipuler au chapitre I.4.2, les tuyauteries installées seront impérativement en acier noir ou aluminium Certis pour les DN>=50. Pour les DN<50, des variantes en PER ou tubes multicouches sont tolérés sous justification technique et validation du maitre d'œuvre.

III.4.2. Réseau chaud

Le 4e étage n'étant pas desservi en chaud, un réseau d'eau chaude sera prolongé en DN50 depuis la colonne montante de l'escalier du 8 s'arrêtant au R+3. Le départ du R+3 sera à reprendre avec la mise en place de vannes d'équilibrage.

Les travaux comprennent le remplacement de la pompe du réseau en chaufferie :

- Pompe double à débit variable, 5 m3/h, 7,6 mCE
- Comptage d'énergie
- Type *WILO YONOS PICO 30/1-8* ou techniquement équivalent

Le réseau installé aura les caractéristiques suivantes :

- Emplacement : Prolongement colonne montante R+3 / R+4 en DN50 + distribution R+4
- Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1
- Dimensions de la distribution principale : DN50 / DN40 / DN32 ;
- Linéaire indicatif : 220 ml
- Le titulaire devra également la reprise du calorifuge en place en sous-sol et sur la colonne :
    - DN50
    - Calorifuge laine de roche finition PVC blanc classe 4 minimum selon DTU 60.1
    - Linéaire : 60ml

Le titulaire devra également l'extension du réseau du R+1 vers l'entresol :

- Emplacement : Suivant réseau EG 3 (colonne montante + distribution R+4)
- Matériau : acier noir avec classe 4 minimum selon DTU 60.1
- Dimensions : DN65 ;
- Linéaire indicatif : 32 ml

Ainsi que l'extension du réseau du R+2 vers les salles *Archive* et *Repos* :

- Emplacement : Au-dessus de la verrière depuis attentes existantes
- Matériau : acier noir avec classe 4 minimum selon DTU 60.1
- Dimensions : DN32 ;
- Linéaire indicatif : 15 ml

L'intégralité des émetteurs 4-tubes installés devront être raccordé en chaud.

Les raccordements hydrauliques (piquages, vannes d'isolement, vannes d'équilibrage sur chaque antenne, purgeurs) sont inclus dans la pose du réseau.

Le titulaire aura à sa charge les percements (hors l'ensemble des ouvertures de l'escalier du 8 rue Montpensier, les ouvertures au sous-sol et les traversées de palier à la charge du lot 2) et la pose des supports nécessaires au passage du réseau d'EC. Cependant, l'ouverture des faux-plafonds, menuiseries, plancher et mansardes est à la charge du lot 2. Le titulaire du présent marché devra pour cela transmettre au titulaire du lot 2 les plans et calendrier détaillés de ses interventions, et ce dès la phase de préparation afin de fluidifier le phasage des deux lots.

III.5. Fourniture et pose des émetteurs

L'ensemble des émetteurs terminaux est fourni et posé par le titulaire du présent lot. Le raccordement de puissance (alimentation électrique 230 V) est réalisé par le Lot 3 – Électricité, depuis les coffrets CVC. Le câblage de régulation, le raccordement des sondes et vannes motorisées ainsi que l'intégration à la GTB relèvent du présent lot.

Le régime hydraulique retenu pour les émetteurs est 7°C /15°C pour l'eau glacée et 65C/45°C pour l'eau chaude.

L'entreprise doit fournir l'ensemble des interfaces, contrôleurs, vannes, sondes et modules nécessaires afin que **chaque émetteur soit entièrement pilotable et supervisable depuis la GTB** local et centrale, avec protocole BACnet : régulateur communicant, sonde, interfaces/actionneurs vannes chaud et froid.

Plusieurs types d'émetteurs seront installés par le titulaire du présent lot (détail des implantations en annexe) :

- Batterie en gaine 4-tubes :
  - Emplacement : Sous-sol
  - Quantité : 1
  - Caractéristiques techniques :
    - P_{froide} = 5 kW
    - P_{chaude} = 8 kW
    - Filtre à air G4 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Type *SPIREC BAT-CPF* ou techniquement équivalent



- Ventilo-convecteur mural non-carrossé 4-tubes :
  - Emplacement : Entresol, R+4
  - Quantité : 27
  - Caractéristiques techniques :
    - P_{froide} = 2,5 kW
    - P_{chaude} = 4 kW
    - Ventilateur EC à 3 vitesses minimum
    - Filtre à air lavable G3 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Type *CARRIER 42NR* ou techniquement équivalent



- Ventilo-convecteur gainable 4-tubes :
  - Emplacement : R+2, R+4
  - Quantité : 13
  - Caractéristiques techniques :
    - P_{froide} = 2,5 kW
    - P_{chaude} = 4 kW
    - Gaines de soufflage et reprise en acier galvanisé, calorifugées
    - Filtre à air lavable G3 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Type *CARRIER 42NX* ou techniquement équivalent



- Ventilo-convecteur mural non-carrossé 2-tubes :
  - Emplacement : R+2, R+3 (sous-menuiseries)
  - Quantité : 23 12
  - Caractéristiques techniques :
    - **Profil extra-plat** compatible intégration en traverse de menuiserie
    - P_{froide} = 2,5 kW
    - Ventilateur EC à 3 vitesses minimum
    - Filtre à air lavable G3 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Type *CARRIER 42EP* ou techniquement équivalent



- Ventilo-convecteur mural carrossé 2-tubes :
  - Emplacement : RDC (boutique)
  - Quantité : 1
  - Caractéristiques techniques :
    - P_{froide} = 4 kW
    - Filtre à air lavable G3 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Finition : habillage blanc RAL 9010, profil discret compatible avec l'esthétisme du lieu
    - Type *CARRIER 42NV* ou techniquement équivalent



- Ventilo-convecteur en plafond carrossé 2-tubes :
  - Emplacement : Entresol, R+2, R+3
  - Quantité : 7
  - Caractéristiques techniques :
    - P_{froide} = 4 kW
    - Montage en applique murale haute ou plafond, carrosserie blanche, soufflage horizontal avec déflecteurs orientables
    - Filtre à air lavable G3 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire



- Vanne 2 voies motorisée
- Finition : habillage blanc RAL 9010, profil discret compatible avec l'esthétisme du lieu
- Type *CARRIER 42WM* ou techniquement équivalent

- Cassette 2-tubes :
  - Emplacement : Entresol (faux-plafond)
  - Quantité : 3
  - Caractéristiques techniques :
    - P_{froide} = 2,5 kW
    - Montage en suspente, carrosserie blanche, soufflage avec déflecteurs
    - Filtre à air lavable G3 minimum
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Type *CARRIER 40VU* ou techniquement équivalent



- Caniveaux 4-tubes :
  - Emplacement : R+1
  - Quantité : 28
  - Caractéristiques techniques :
    - Dimensions (HxLxl) : 130x1400x320 mm
    - P_{froide} = 1,4 kW
    - P_{chaude} = 2,4 kW
    - Bac condensats avec pompes de relevage si nécessaire
    - Vanne 2 voies motorisée
    - Grille de finition en laiton ou aluminium imitation laiton
    - Type *CLIMA CANAL 13 B32* ou techniquement équivalent avec Jaga Dynamic Product Controller (JDPC) pour son intégration dans une architecture de GTB

Le titulaire réalisera l'équilibrage hydraulique complet du réseau secondaire :

- Robinets d'équilibrage statique sur chaque branche de distribution
- Vannes d'équilibrage dynamique sur chaque émetteur ou groupe d'émetteurs
- Rapport d'équilibrage avec débits mesurés vs consignes remis avant réception
- Mesure de débit sur chaque colonne montante

Purgeurs automatiques en tous points hauts du réseau. Vannes de vidange avec raccord de remplissage en points bas de chaque section isolable. Évacuation des condensats sur la colonne d'eau usée la plus proche à la charge du titulaire des travaux.

Chaque salle sera équipée d'un thermostat d'ambiance permettant un réglage individuel des températures.

Le titulaire devra présenter les références choisies dans son mémoire technique. En phase de préparation la maîtrise d'ouvrage se réserve le droit de refuser le choix de certains modèles si ces derniers ne sont pas en accord avec les attentes techniques ou esthétiques, le titulaire des travaux devra alors proposer de nouveaux modèles.

III.6. GTB

III.6.1. Principe de fonctionnement

La GTB sera de niveau « Exploitation optimisée », classe B (EN 15232-1). Elle supervisera en temps réel l'ensemble des équipements CVC (Départs des réseaux chauds et froids, émetteurs), permettra le pilotage par zones et plages horaires, et produira un tableau de bord énergétique.

La GTB sera conçu comme un seul système, avec trois sous-ensembles :

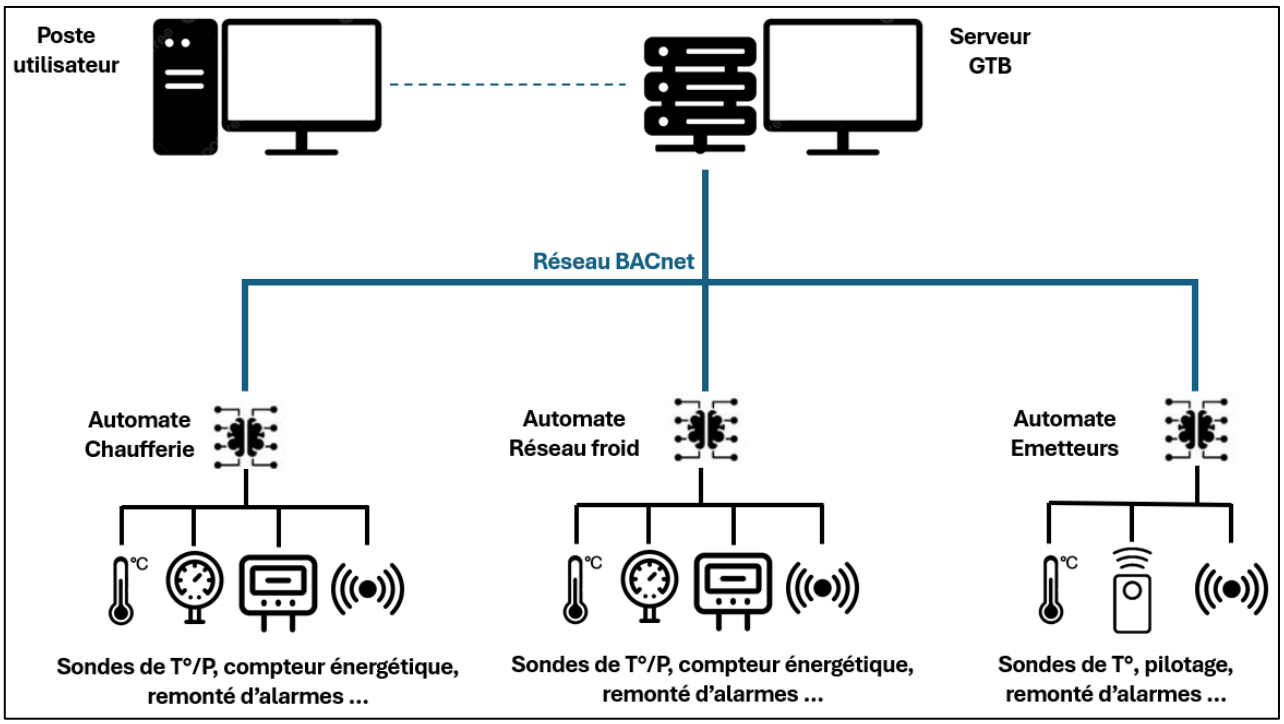
1. Production/Distribution chauffage
2. Production/Distribution eau glacée
3. Fonctionnement des émetteurs

La prestation comprend la fourniture, pose et programmation des éléments suivants :

- Le contrôleur ou automate de régulation ;
- Les modules d'entrées/sorties ;
- Les interfaces de communication ;
- Les passerelles éventuelles ;
- Le câblage Ethernet
- Le câblage des bus ;
- Les alimentations ;
- Le paramétrage ;
- La programmation ;
- L'adressage ;
- L'intégration dans le système de supervision ;
- La création des vues graphiques ;
- La création des alarmes ;
- La création des historiques ;
- La mise en service.

L'entreprise sera responsable de l'intégration complète des équipements dans la GTB, indépendamment du protocole de communication propre à chaque équipement. Elle devra fournir toutes les passerelles, interfaces, modules d'entrées/sorties, alimentations et accessoires nécessaires à l'interopérabilité de l'ensemble.

Le système sera conçu de manière évolutive afin de permettre l'intégration ultérieure de nouveaux lots techniques et de nouvelles fonctionnalités (gestion de l'éclairage, comptage électrique, suivi de la qualité d'air intérieur…). À cet effet, le titulaire retiendra une architecture ouverte, non propriétaire, reposant sur des protocoles standardisés (BACnet/IP). L'ajout de points, d'équipements ou de vues de supervision devra pouvoir être réalisé par tout intégrateur tiers, sans recours exclusif au titulaire ni acquisition de licence complémentaire au-delà des points effectivement ajoutés.



Architecture de principe GTB

➢ Automate(s) de régulation BACnet/IP

- DDC (Direct Digital Controller) certifié BACnet/IP, profil B-BC minimum, PICS fourni dans le DOE
- Nombre de points : couvrant l'ensemble des équipements + réserve 20% minimum pour extensions futures
- Entrées analogiques : sondes température (0-10V / 4-20mA), compteurs énergie (Modbus/M-Bus)
- Sorties analogiques : commande vannes 2 voies (0-10V), vitesse ventilation
- E/S TOR : état pompes, défauts équipements, positions vannes
- Alimentation sur onduleur/batterie dédié – autonomie 30 min minimum
- Fonctionnement en local en cas de panne serveur.

➢ Serveur de supervision

- Serveur GTB avec interface utilisateur sur PC.
- Pas d'abonnement cloud – hébergement local exclusif
- Alimentation sur onduleur/batterie dédié – autonomie 30 min minimum

➢ Câblage de régulation

Le câblage de régulation comprend la fourniture, la pose, le raccordement et le repérage de l'ensemble des réseaux de communication et des liaisons de régulation nécessaires au fonctionnement de la GTB :

- Mise en place du réseau Ethernet dédié à la CVC.
- Plage d'adressage IP privée dédiée à la GTB, sans recouvrement avec les plages utilisées par le Conseil Constitutionnel ;
- Câbles RJ45 cat. 6A F/UTP ou STP (longueur ≤ 90 m entre équipements), fibre optique au-delà de 90m

- Débit minimal : 1 Gbit/s sur les liaisons entre commutateurs, 100 Mbit/s en desserte des équipements terminaux ;

Nota :

La mise en place des alimentations et coffrets électriques nécessaires au bon fonctionnement de la GTB, des automates et des équipements réseau est à la charge du Lot 3 – Électricité. Le titulaire du présent lot devra pour cela transmettre en temps raisonnable ses besoins au titulaire du lot 3.

➢ Contenu de l'interface

- Vue synoptique animée : schéma hydraulique, état des pompes, températures départ/retour, état vannes
- Les équipements en défaut devront faire l'objet d'une signalisation claire sur la supervision.
- Vue par niveau/local : température mesurée vs consigne, ouverture vanne, vitesse de soufflage
- Tableau de bord énergétique : courbes par réseaux, cumuls jour/mois/an, export CSV possible
- Gestion du calendrier : plages horaires, exceptions (jours fériés, vacances, évènement etc.)
- Journal des alarmes : liste horodatée, acquittement en ligne, historique 24 mois minimum
- Gestion des utilisateurs : 3 niveaux de droits (lecture / paramétrage / administration)

➢ Alarmes

Les alarmes suivantes au minimum seront créées :

- Défaut pompe ;
- Défaut général circulateur ;
- Perte de communication ;
- Défaut capteur ;
- Pression insuffisante ;
- Température départ anormale ;
- Température retour anormale ;
- Défaut compteur d'énergie ;
- Défaut général de la sous-station.

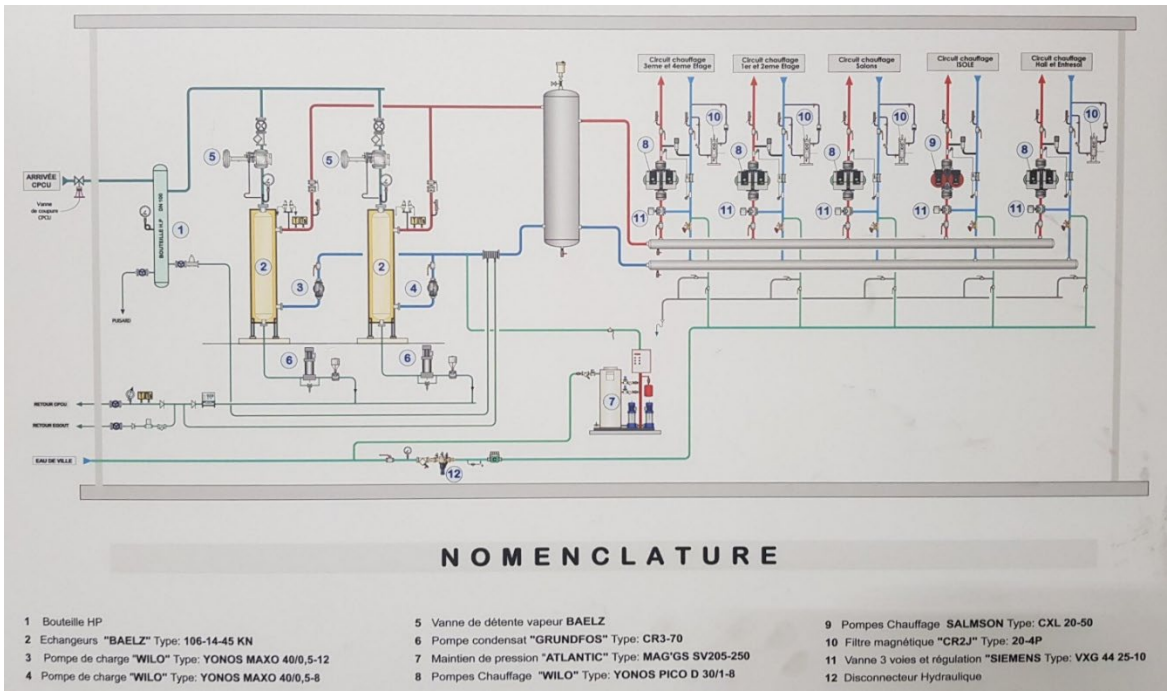
Les seuils d'alarme seront définis en concertation avec la maîtrise d'œuvre et l'exploitant.

➢ Cybersécurité

Aucune donnée hébergée hors site – conformité IEC 62443 SL-1 minimum

III.6.2. Production/distribution chauffage

La production de chaleur du conseil constitutionnel est assurée via une sous-station CPCU. La chaufferie est équipée de 5 départs régulés dont 4 fonctionnels, la GTB devra permettre la lecture de l'ensemble des informations disponible avec les équipements en place.



Synoptique chaufferie

L'entreprise devra réaliser un audit des équipements existants de la sous-station CPCU avant exécution afin d'identifier les interfaces disponibles pour leur intégration à la GTB.

Le titulaire devra notamment prévoir :

- **Arrivée vapeur primaire**

Point	**Type**
Pression vapeur amont	AI
Température vapeur amont	AI
Débit vapeur	AI
État vanne d'isolement motorisée	DI
Position vanne de régulation vapeur	AI
Commande vanne de régulation	AO
Défaut vanne de régulation	DI
Pression vapeur aval	AI
Défaut pression vapeur	DI

- **Echangeurs vapeur / eau chaude**

✓ **Coté secondaire chauffage**

Point	**Type**
Température départ chauffage	AI
Température retour chauffage	AI
Pression départ chauffage	AI
Pression retour chauffage	AI
Débit chauffage	AI
Puissance chauffage	Calcul/AI
ΔT chauffage	Calcul
Consigne départ chauffage	AV

✓ **Régulation**

Point	**Type**
Commande vanne vapeur	AO
Position réelle vanne vapeur	AI
Défaut vanne	DI
Demande chauffage	Calcul
Limitation température départ	AV
Sécurité température haute	DI

La logique de sécurité reste indépendante de la GTB.

- **4 départs réseaux** (si informations disponibles ou reprise sur les compteurs existants) :

Point	**Type**
Température départ	AI
Température retour	AI
Débit	AI
ΔT	Calcul
Puissance	Calcul

Point	Type
Consigne température	AV
Energie Cumulée	AI
Commande vanne	AO
Position vanne	AI
État circulateur	DI
Commande circulateur	DO
Défaut circulateur	DI
Vitesse circulateur	AO/AI
Défaut débit	DI

- **DESEMBOUEUR** (si informations disponibles)

Point	Type
État fonctionnement	DI
Défaut général	DI
Alarme colmatage	DI
Pression amont	AI
Pression aval	AI
ΔP	Calcul

- **GROUPE DE MAINTIEN DE PRESSION** (si informations disponibles)

Point	Type
Pression réseau	AI
Niveau réservoir	AI
État pompe	DI
Commande pompe	DO
Défaut pompe	DI
État appoint d'eau	DI

Point	Type
Défaut appoint	DI
Alarme pression basse	DI
Alarme pression haute	DI
Alarme niveau bas	DI
Défaut général	DI
Mode Auto/Manu	DI

La liste définitive des points sera établie par l'entreprise en phase d'exécution et soumise à validation de la maîtrise d'œuvre avant programmation.

Pour chaque équipement, l'entreprise précisera le protocole de communication disponible ou, à défaut, les entrées/sorties nécessaires à son intégration.

Elle proposera ensuite l'architecture de communication et la liste définitive des points GTB pour validation par la maîtrise d'œuvre.

L’ensemble des données remontées à la GTB seront intégrées aux vues graphiques.

III.6.3. Production/distribution eau glacée

Dans le cadre des présents travaux, un contrôleur GTB local sous-station sera mis en place, la GTB sera mise en œuvre pour assurer la supervision et le pilotage des équipements de la sous-station d'eau glacée.

➢ Communication du circulateur eau glacée – colonne CM3

Le circulateur sera raccordé à la GTB par une communication en BACnet/IP.

L'utilisation d'un module de communication compatible est prévue pour permettre l'intégration du circulateur dans le réseau BACnet/IP.

Le titulaire devra fournir, installer, configurer et mettre en service l'ensemble des équipements nécessaires à cette communication.

Le système devra notamment permettre la récupération des informations disponibles dans le circulateur concernant :

- Son état de fonctionnement ;
- L'état de chacune des pompes ;
- Les défauts ;
- La consigne ;
- La pression différentielle ;
- Le débit ;
- La vitesse ;
- La puissance absorbée ;
- Les heures de fonctionnement ;
- Les informations de maintenance ;
- Les autres valeurs accessibles par le protocole.

Les commandes et consignes accessibles en écriture seront également intégrées à la GTB lorsque leur utilisation est pertinente pour l'exploitation.

Le protocole BACnet/IP et les équipements associés devront être compatibles avec l'architecture générale de la GTB.

➢ Adaptation des équipements existants à la GTB

Les équipements existants dans la sous-station froid seront intégrés à la GTB.

L'entreprise devra réaliser un audit des équipements existants de la sous-station avant exécution afin d'identifier les interfaces disponibles pour leur intégration à la GTB.

L'entreprise devra notamment prévoir :

- **Arrivée primaire d'eau glacée**

Point	Type
Température départ primaire	AI
Température retour primaire	AI
Pression départ	AI
Pression retour	AI

Point	Type
Débit	AI
Puissance frigorifique	AI/calcul
Énergie frigorifique cumulée	Compteur
ΔT	Calcul

- **Echangeur d'eau glacée**

Point	Type
Température entrée primaire	AI
Température sortie primaire	AI
Température départ secondaire	AI
Température retour secondaire	AI
Pression départ secondaire	AI
Pression retour secondaire	AI
Débit secondaire	AI
ΔP échangeur	AI/calcul
Puissance frigorifique	AI/calcul
Consigne départ eau glacée	AV
Position vanne primaire	AI
Commande vanne	AO
Défaut vanne	DI

- **2 départs réseaux** (si informations disponibles ou reprise sur les compteurs existants) :

Point	Type
Température départ	AI
Température retour	AI
Débit	AI
ΔT	Calcul

Point	Type
Puissance	Calcul
Consigne température	AV
Energie Cumulée	AI
Commande vanne	AO
Position vanne	AI
État circulateur	DI
Commande circulateur	DO
Défaut circulateur	DI
Vitesse circulateur	AO/AI
Défaut débit	DI

- **DESEMBOUEUR**

Point	Type
État fonctionnement	DI
Défaut général	DI
Alarme colmatage	DI
Pression amont	AI
Pression aval	AI
ΔP	Calcul

- **GROUPE DE MAINTIEN DE PRESSION**

Point	Type
Pression réseau	AI
Niveau réservoir	AI
État pompe	DI
Commande pompe	DO
Défaut pompe	DI

Point	Type
État appoint d'eau	DI
Défaut appoint	DI
Alarme pression basse	DI
Alarme pression haute	DI
Alarme niveau bas	DI
Défaut général	DI
Mode Auto/Manu	DI

- **ADOUCISSEUR**

Point	Type
Défaut général	DI
Adoucisseur en service	DI
Régénération en cours	DI
Niveau de sel bas	DI
Volume d’eau traité	DI
Impulsion régénération*	DI
Dureté de l’eau en sortie*	AI

*si mesure disponible

La liste définitive des points sera établie par l'entreprise en phase d'exécution et soumise à validation de la maîtrise d'œuvre avant programmation.

Pour chaque équipement, l'entreprise précisera le protocole de communication disponible ou, à défaut, les entrées/sorties nécessaires à son intégration.

Elle proposera ensuite l'architecture de communication et la liste définitive des points GTB pour validation par la maîtrise d'œuvre.

L’ensemble des données remontées à la GTB seront intégrées aux vues graphiques.

III.6.4. Fonctionnement des émetteurs

La GTB assure la supervision et le pilotage de l'ensemble des émetteurs terminaux du bâtiment.
La régulation terminale est assurée par le dispositif de régulation propre à chaque émetteur, fourni et raccordé au titre du présent lot. La GTB agit exclusivement par écriture de consignes et de modes de fonctionnement sur les régulateurs des émetteurs, qui conservent la maîtrise de leurs boucles de régulation locales.
Chaque émetteur sera identifié individuellement dans la GTB, sous une désignation reprenant la référence du local et le repère porté à l'annexe 3 – Liste des émetteurs et sera associé au niveau et au groupe de commande correspondants.

- **Supervision**

La GTB assure la remontée en temps réel de l'état de fonctionnement de l'ensemble des émetteurs. Les émetteurs seront représentés sur les vues par niveau, faisant apparaître pour chaque local la température mesurée, la consigne active, le mode en cours et l'état de l'émetteur. Une vue de commande par groupe permet la consultation et la modification du calendrier ainsi que le forçage des modes.

- **Pilotage**

Les émetteurs sont répartis en groupes de commande, à raison de un à deux groupes par niveau.

La GTB permet de forcer chaque groupe d'émetteurs dans l'un des modes suivants :

- Confort : consigne de confort applicable en période d'occupation ;
- Réduit : consigne de repli applicable en période d'inoccupation ;
- Arrêt / hors-gel : émetteurs à l'arrêt, avec maintien d'une consigne de protection.

Le changement de mode d'un groupe s'effectue selon deux modalités :

- Par calendrier : programmation horaire hebdomadaire par groupe, définissant les plages de fonctionnement avec gestion des exceptions (jours fériés, périodes de fermeture, événements ponctuels) ;
- Par action directe depuis la supervision : forçage manuel d'un groupe dans un mode donné, à effet immédiat.

Le forçage manuel est prioritaire sur le calendrier.

III.7. Essais - Mise en service

III.7.1. Essais et contrôles

Les essais et contrôles sur toutes les installations et tous les équipements sont dus par l'entreprise au titre de son marché. Ils comprennent notamment :

- Remplissage et purges
- Essais de pression hydraulique des réseaux (minimum 1,5 fois la pression de service) ;
- Essais de puissance
- Réglage des pompes et de leur régulation pression/débit/T°
- Essais d'étanchéité des réseaux aérauliques ;
- Équilibrage hydraulique et aéraulique ;
- Contrôle du câblage de régulation : continuité, repérage et raccordement des sondes, vannes motorisées et variateurs ;
- Test des liaisons de communication (Modbus, BACnet/IP) et contrôle du réseau ;
- Test point à point des entrées/sorties de la GTB (entrées et sorties analogiques, TOR) et vérification de la remontée des mesures en supervision ;
- Essai des onduleurs (UPS) et contrôle de l'autonomie (30 min minimum) ;
- Test des fonctions de supervision : journal des alarmes, gestion du calendrier et des utilisateurs.

Le titulaire signalera en temps utile au maître d'œuvre que les installations peuvent être mises en service et ont été dûment vérifiées par lui. Il mettra à la disposition du maître d'œuvre les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux essais.

Après bonne réalisation des essais, le titulaire aura à sa charge préalablement au remplissage définitif :

- Le rinçage complet de la boucle par balayage à grande vitesse et premier désembouage.
- Le remplissage avec eau adoucie
- Le dégazage, puis dosage initial de l'inhibiteur.
- Une Analyse de l'eau (TH, pH, chlorures, conductivité, fer total, concentration en inhibiteur) sera fournie au maître d'œuvre avant la phase de mise en service et une autre dans les 6 mois après la réception. Si appoint de traitement ou vidange/remplissage, cela sera à sa charge.

III.7.2. Mise en service et réglages

La mise en service comprend le remplissage des réseaux, l'équilibrage et le réglage de l'ensemble des régulations. L'entreprise procédera aux réglages nécessaires pour atteindre les conditions de confort requises.

L'entreprise procédera à l'équilibrage hydraulique et aéraulique de l'ensemble des installations. Au préalable, il sera transmis un tableau récapitulatif des vannes de réglages, des débits visés et des réglages théoriques. Les mesures seront réalisées à l'aide d'instruments étalonnés et consignées dans un rapport remis au maître d'œuvre (avec les valeurs des réglages finaux)

La mise en service comprend en outre, au titre de la GTB :

- Chargement des programmes de régulation dans les automates DDC, configuration et adressage des points (entrées/sorties) ;
- Vérification du dialogue avec l'ensemble des équipements de terrain (sondes, vannes motorisées, variateurs) via BACnet/IP et Modbus ;

- Réglage des boucles de régulation (consignes de température, lois d'eau, paramètres PID) et des vitesses de ventilation ;
- Paramétrage de la supervision : synoptiques, vues par niveau/local, tableau de bord énergétique, calendriers, plages horaires et dérogations ;
- Configuration du journal des alarmes et des comptes utilisateurs (3 niveaux de droits) ;
- Test des scénarios de fonctionnement et vérification de la remontée des mesures et alarmes en supervision ;
- Formation du personnel d'exploitation à l'utilisation de la GTB ;
- Assistance à l'exploitation avec présence sur site tous les 2 mois d'un automaticien et d'un technicien CVC sur une durée d'un an pour le suivi du bon fonctionnement et le réglage en exploitation des installations.

Dans chaque local où le titulaire aura ajouté, remplacé ou modifié des équipements : il installera à ses frais un synoptique de l'installation plastifié sur support rigide au format A2.

Le synoptique devra être lisible (traits gras, couleurs sombres, légende, etc) et sera soumis à la validation du MOE avant plastification et affichage. Une version papier A2 à fournir avant pour validation 15 jours avant la réception.

III.7.3. Principe des installations

Tous les travaux s'entendent complètement exécutés et parfaitement finis et en état de fonctionnement.

En conséquence, le titulaire devra tous les travaux, fournitures et accessoires nécessaires à la finition des ouvrages de son corps d'état comme faisant partie intégrante de son forfait, qu'ils soient ou non mentionnés sur le présent document et sur les plans directeurs d'exécution.

IV. ANNEXES

- ANNEXE 1 – Synoptique CVC
- ANNEXE 2 – Plans réseaux CVC
- ANNEXE 3 – Liste des émetteurs
- ANNEXE 4 - Schéma sous-station Fraicheur de Paris
- ANNEXE 5 – DOE sous-station Fraicheur de Paris
- ANNEXE 6 – Plans des étages
- ANNEXE 7 – DOE Alfaklima travaux 2025
- ANNEXE 8 – Planning prévisionnel