



CONSEIL ÉCONOMIQUE SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

Palais d'Iéna - 9 Place d'Iéna, 75016 Paris

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Modernisation des installations de Chauffage, Ventilation et Climatisation

LOT 1 - CVC

Maître d'ouvrage	Conseil Économique Social et Environnemental (CESE)
Maître d'œuvre	FC Ingénierie Conseil 13 rue des Frères Chausson - 92600 Asnières sur Seine
Opération	Modernisation des installations CVC - Palais d'Iéna
Indice / Date	B - Juin 2026

Table des matières

I. GÉNÉRALITÉS	5
I.1. Objet de la consultation.....	5
I.2. Description synthétique des prestations	5
II. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES.....	7
II.1. Connaissance du dossier	7
II.2. Intégralité des ouvrages / qualité et finitions des installations.....	7
II.3. Décrets et arrêtés	7
II.4. Prescriptions générales de chantier.....	8
II.4.1. Marques et qualités des matériels et matériaux	8
II.4.2. Tuyauteries et réseaux hydrauliques	8
II.4.3. Calorifugation des réseaux.....	9
II.4.4. Percements et rebouchages.....	9
II.5. Phase de préparation.....	10
II.5.1. Durée et objectifs.....	10
II.5.2. Démarches et autorisations	10
II.5.3. Planning.....	10
II.5.4. Études d'exécution	10
II.6. Phase de réalisation	11
II.6.1. Installation de chantier	11
II.6.2. Sécurité des tiers et respect du voisinage.....	11
II.6.3. Protection des ouvrages et continuité de service.....	11
II.6.4. Nettoyage du chantier	11
II.6.5. Côtes et dispositions spatiale des ouvrages :.....	11
II.7. Dépose	13
II.8. Documents à fournir	13
II.8.1. Avant l'exécution.....	13
II.8.2. Pendant l'exécution.....	13
II.8.3. Avant réception.....	13
II.9. Prestations et obligations générales.....	14
II.9.1. Règles et normes applicables.....	14
II.9.2. Caractère global de la prestation	14
II.9.3. Sécurité et protection de la santé.....	15
II.9.4. Repérage amiante avant travaux	16
II.9.5. Repérage plomb avant travaux	16
II.9.6. Gestion des déchets de chantier.....	16
II.10. Déroulement des travaux	18
II.10.1. Agrément des matériaux, produits et équipements.....	18
II.10.2. Réunion de chantier	18
II.10.3. Modifications au marché	18
II.10.4. Communication et échanges de documents.....	18
II.11. Réception	19
II.12. Responsabilités - Assurances	19
III. DESCRIPTIF DES TRAVAUX	20

III.1. Constat d'état des lieux contradictoire.....	20
III.2. Distribution froid général - Réseau secondaire eau glacée	21
III.2.1. Dépose.....	23
III.2.2. Hydraulique	24
III.2.3. Électricité et régulation	30
III.3. Parking R-1 : Départ salle de sport.....	31
III.3.1. Dépose.....	31
III.3.2. Hydraulique	31
III.3.3. Maçonnerie	32
III.3.1. Électricité et régulation	32
III.4. Sous-station plancher chauffant/rafraîchissant - LT-204.....	33
III.4.1. Dépose.....	33
III.4.2. Hydraulique	34
III.4.3. Maçonnerie	35
III.4.4. Électricité et régulation	35
III.5. Aile Albert de Mun	36
III.5.1. Dépose.....	36
III.5.2. Hydraulique	37
III.5.3. Aéraulique CTA Albert De Mun	40
III.5.4. Électricité et régulation	41
III.6. Bureaux avancés	43
III.6.1. Dépose.....	43
III.6.2. Hydraulique	44
III.6.3. Aéraulique	45
III.6.4. Électricité et régulation	45
III.7. Accueil Rotonde	46
III.7.1. Dépose.....	46
III.7.2. Hydraulique	47
III.7.3. Maçonnerie	48
III.7.4. Électricité et régulation	48
III.8. Essais - Mise en service	49
III.8.1. Essais et contrôles	49
III.8.2. Mise en service et réglages	50
III.8.3. Principe des installations.....	50
III.9. Garantie de parfait achèvement.....	51
III.10. PSE 1 - RDC de l'aile Wilson	52
III.10.1. Dépose.....	52
III.10.2. Hydraulique	52
III.10.3. Aéraulique	53
III.10.4. Électricité et régulation	53
III.11. PSE 2 - Aile IENA RDC - Direction des Affaires Financières	54
III.11.1. Dépose.....	54
III.11.2. Hydraulique	54
III.11.3. Maçonnerie	55
III.11.4. Électricité et régulation	55

III.12. PSE 3 - Changement de la régulation SYNCO.....	57
III.12.1. Dépose.....	58
III.12.2. Remplacement des automates obsolètes.....	58
III.12.3. Remontée sur la supervision DESIGO CC	59
IV. ANNEXES.....	60

I. GÉNÉRALITÉS

I.1. Objet de la consultation

Le présent CCTP est destiné à la consultation des entreprises en vue de la modernisation des installations de chauffage, ventilation et climatisation du Palais d'Iéna, siège du Conseil Économique Social et Environnemental (CESE), situé 9 Place d'Iéna à Paris (75016).

Le bâtiment, classé monument historique, se compose de plusieurs ailes : l'aile Albert de Mun (1994), l'aile Wilson (1994), l'aile IENA et la Rotonde (1939). Les équipements CVC installés entre 1994 et 2013 sont pour la plupart vétustes et ne correspondent plus aux niveaux de confort et d'efficacité énergétique requis.

En application du décret tertiaire, le CESE s'engage à réduire ses consommations d'énergie. Le projet vise ainsi à :

- Rénover les installations CVC existantes devenues obsolètes ;
- Réduire les consommations d'énergie et le bilan carbone du bâtiment ;
- Améliorer le pilotage du confort thermique par les utilisateurs ;
- Assurer la continuité de la production de froid par raccordement au réseau Fraîcheur de Paris.

I.2. Description synthétique des prestations

Les prestations du titulaire du présent lot comprennent la mise en œuvre nécessaire à la réalisation des ouvrages suivants :

- Distribution froid général - Réseau secondaire eau glacée : dépose des groupes froids et dry-coolers existants, mise en place d'un réseau secondaire d'eau glacée depuis le nouvel échangeur Fraicheur de Paris vers toutes les ailes du bâtiment ;
- Parking R-1 : Départ salle de sport : Dépose des 2 climas, mise en place d'un réseau secondaire depuis un piquage en parking, pose de 2 émetteurs froids.
- Sous-station plancher chauffant/rafraîchissant (LT-204) : mise en place des panoplies chaude et froide pour alimentation du plancher chauffant/rafraîchissant de la salle Hypostyle
- Aile Albert de Mun : installation d'un réseau d'eau glacée alimentant 104 boîtes de détente 4 voies (batteries chaude et froide) et rénovation de la CTA existante ;
- Bureaux avancés : remplacement de la CTA, installation de 7 cassettes 4 tubes (batteries chaude et froide).
- Accueil Rotonde : installation de 2 ventilo-convecteurs 4 tubes et réseaux eau chaude/glacée.
- PSE 1 - RDC de l'aile Wilson : installation de 13 cassettes bitubes EG et rénovation de la CTA (variateur de vitesse, batterie froide, sonde CO2, servomoteurs) ;
- PSE 2 - Aile IENA RDC - Direction des Affaires Financières : installation de 9 cassettes bitubes et 4 ventilo-convecteurs pour rafraîchissement des bureaux, alimentés par la sous-station en LT-204 ;
- PSE 3 - Changement de la régulation SYNCO : Remplacement des automates obsolètes par de nouveaux modèles. Remplacement du réseau KNX par un réseau BACNET/IP.

Pour l'exécution de ces prestations, le titulaire prévoit dans son prix forfaitaire :

- La fourniture de tous les équipements, matériaux et accessoires ;
- Leur installation et raccordement hydraulique, aéraulique et électrique ;
- La dépose, avec enlèvement et traitement en déchets, des anciens matériels ;
- La mise en service complète de tous les équipements ;
- L'équilibrage hydraulique et aéraulique des installations ;
- La communication BACnet avec la supervision GTB SIEMENS DESIGO CC existante ;

- La fourniture de l'ensemble de DOE ;
- La garantie de parfait achèvement pour une durée de 1 an ;
- La formation du personnel technique du CESE à l'utilisation des nouvelles régulations avec suivi mensuel des installations pendant 1 an.

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.

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 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. 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. Calorifugation 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 procédera 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) 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 3 mois 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 schémas électriques des armoires ;
- Les fiches produits et notices techniques de l'ensemble des équipements proposés ;
- Les plans d'implantation des émetteurs par zone.
- L'analyse fonctionnelle

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-3 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. Côtes et dispositions spatiale 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 côte 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 côtes 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 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 (réseau EG, CTA Albert de Mun, plancher Hypostyle)

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.

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. Le maître d'œuvre dispose de 10 jours calendaires pour vérifier la conformité des propositions.

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 accessible 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 DESIGO CC.

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, ainsi qu'au moment de 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, **il 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.** À défaut - et notamment en cas de couverture photographique insuffisante, imprécise ou inexistante de la zone concernée - le dommage est présumé imputable aux travaux du titulaire, qui en supporte la réparation à ses frais exclusifs, sans pouvoir invoquer un état antérieur dont il n'aurait pas apporté la preuve.

III.2. Distribution froid général - Réseau secondaire eau glacée

Ce chapitre décrit les travaux de mise en place du réseau secondaire d'eau glacée alimentant l'ensemble du bâtiment depuis la sous-station LT-401, en remplacement trois groupes frigorifiques existants.

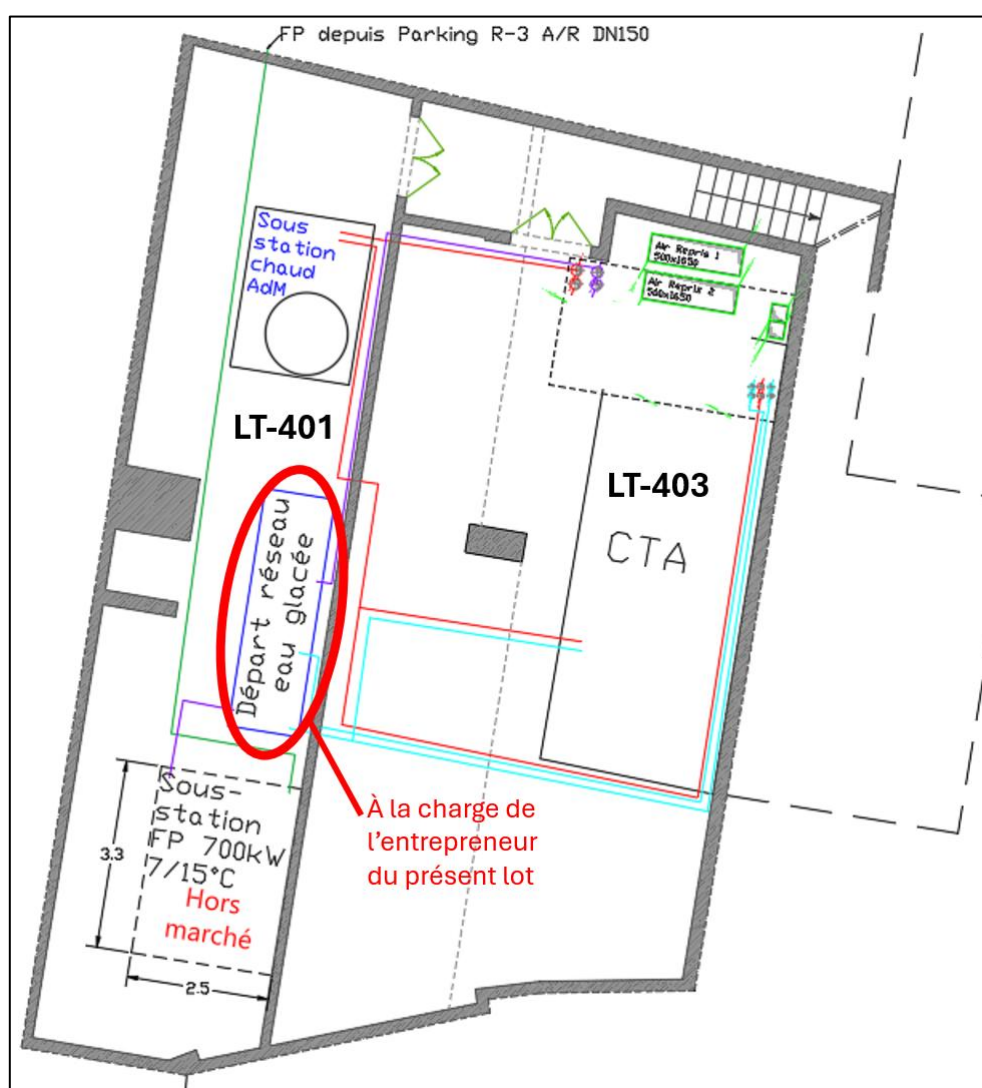
La production de froid est aujourd'hui assurée par trois groupes frigorifiques indépendants, chacun dédié à l'une des ailes rafraîchies du bâtiment :

- Un groupe Hitachi 380 kW (R410A) + drycooleur pour l'aile Albert de Mun,
- Un groupe de 125 kW (R407C) + drycooleur pour l'aile Iéna,
- Quatre blocs CARRIER de 76 kW chacun (R410A) pour la Rotonde.

Ces équipements, mis en service entre 2010 et 2013, arrivent en fin de vie et font l'objet de contraintes réglementaires croissantes liées à l'utilisation des fluides frigorigènes fluorés. Leur remplacement par un raccordement au réseau urbain Fraîcheur de Paris permettra de centraliser et simplifier la production de froid.

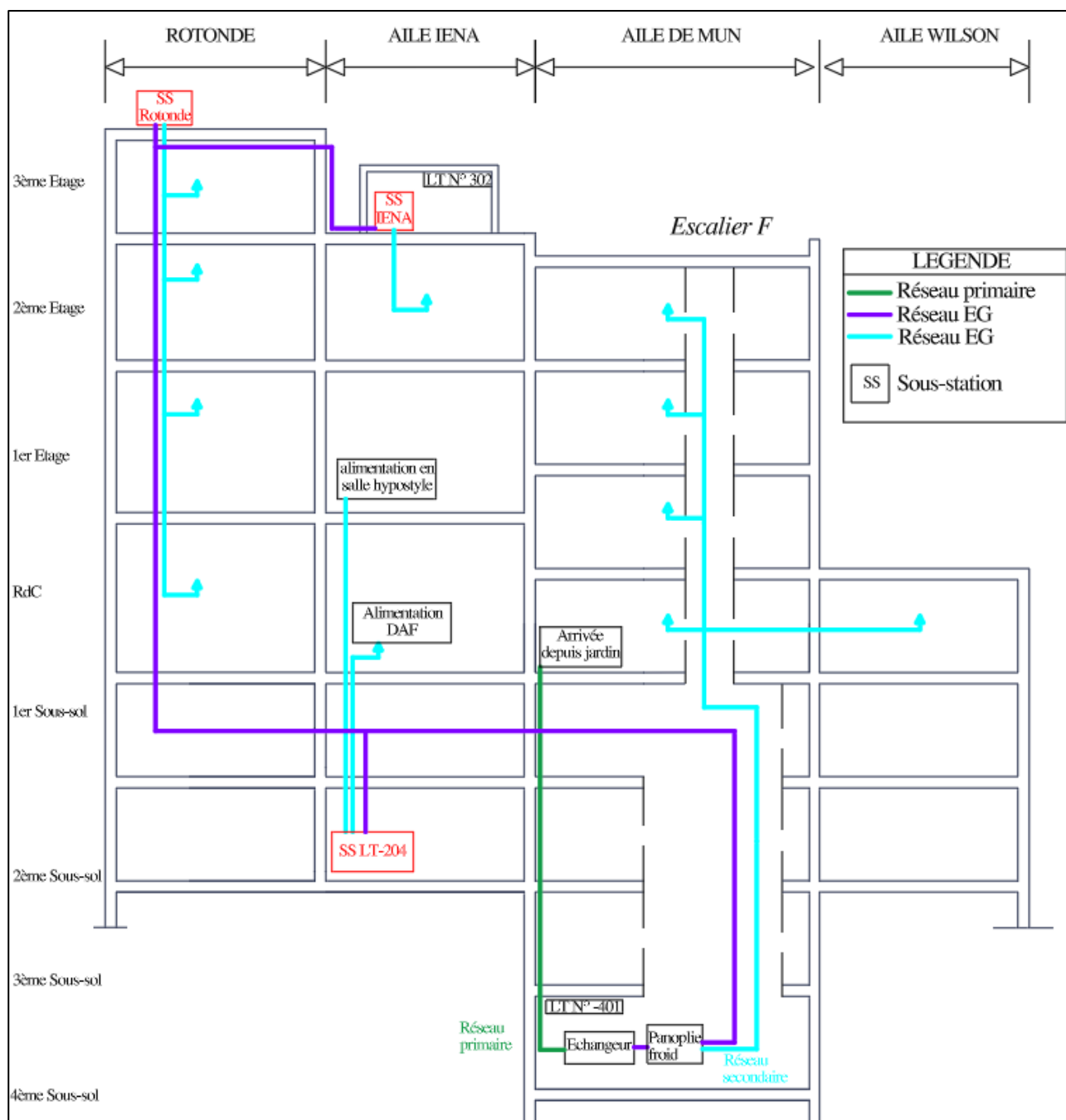
Le raccordement au réseau primaire Fraîcheur de Paris et la pose de l'échangeur thermique en LT-401 sont à la charge de Fraîcheur de Paris et sont donc hors du présent lot.

La fourniture et pose d'un échangeur thermique d'une puissance de 700 kW dans le local LT-401 sera également réalisée par Fraîcheur de Paris. L'ensemble des réseaux situés en sortie des brides de cet échangeur (réseaux secondaires, sous-stations, distribution) seront à la charge du présent lot.



Plan d'implantation LT-401 et LT-403 au R-4 du bâtiment (CF plan des futures installations CVC
CESE – Planche 1.1)

Le réseau principal d'eau glacée partira depuis la panoplie froide du LT-401, passera par la chaufferie pour alimenter le LT-204, et partira en direction des sous stations des ailes léna, et Rotonde (actuelles zones de production de froid). Un départ de réseau secondaire est prévu pour alimenter toute l'aile Albert de Mun et le 1er étage de l'aile Wilson (Cf chapitre III.5 et III.10). Une sous-station sera ajoutée en LT-204 pour permettre le rafraîchissement de l'aile IENA au RDC et R+1 (Cf chapitre III. 4).



Synoptique du réseau d'eau glacée prévu qui desservira les ailes du CESE à travers ses sous-stations (CF plan
des futures installations CVC CESE - Planche 13.4)

Les travaux décrits au présent chapitre correspondent à la réalisation l'ensemble du réseau de distribution EG général, en **violet** sur le schéma.

III.2.1. Dépose

La production de froid est aujourd'hui assurée par 3 groupes froids, alimentant chacun l'une des 3 ailes rafraîchies.

L'entreprise procédera à la dépose de l'ensemble des groupes froids et dry-coolers existants sur le site :

- Aile Albert de Mun (LT-401) : dépose du groupe froid Hitachi 380 kW en LT-401 et des dry-coolers en rez-de-jardin ;
- Aile IENA (LT 302) : dépose du groupe froid en LT 302 et des dry-coolers en terrasse (125 kW) ;
- Rotonde : dépose des 4 blocs de production de froid par condensation CARRIER (4 x 76 kW) en terrasse.

La dépose inclut le démontage de l'ensemble des alimentations électriques et des réseaux hydrauliques associés jusqu'aux bouteilles de mélange (eau froide ou réseaux dry-coolers). Pour les groupes en toiture, la dépose nécessitera un grutage depuis la rue Léna, à la charge de l'entreprise.

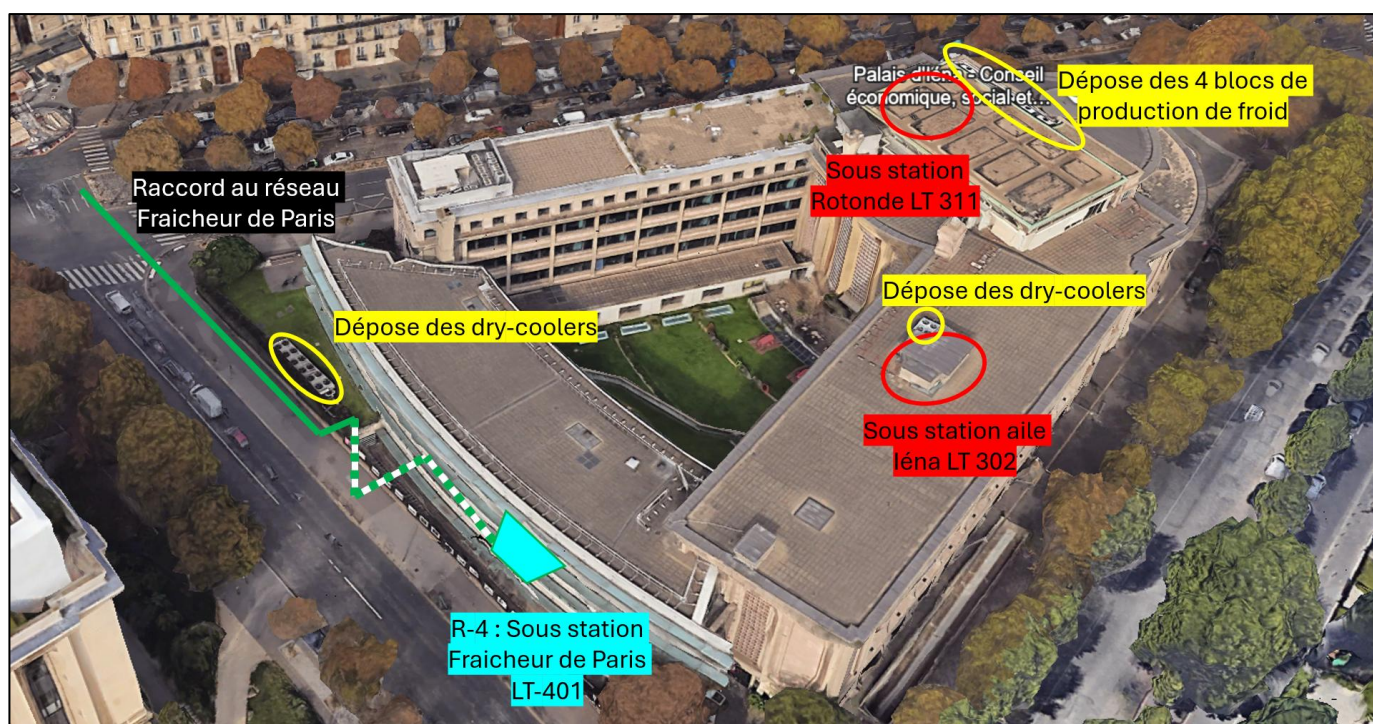


Photo aérienne du CESE : Emplacement des groupes froids à dépose

L'entreprise procédera à la récupération réglementaire des fluides frigorigènes (R410A, R407C) selon la réglementation F-Gas en vigueur, par une personne habilitée, et fournira les attestations correspondantes.

Aile	Mise en service	Fluide frigo	Quantité de fluide frigorigène (kg)	Date de requalification
A.de MUN	2013	R410A	60 (estimée)	Inconnue
IENA	2010	R407C	30	Inconnue
Rotonde	2013	R410A	60	2025

III.2.2. Hydraulique

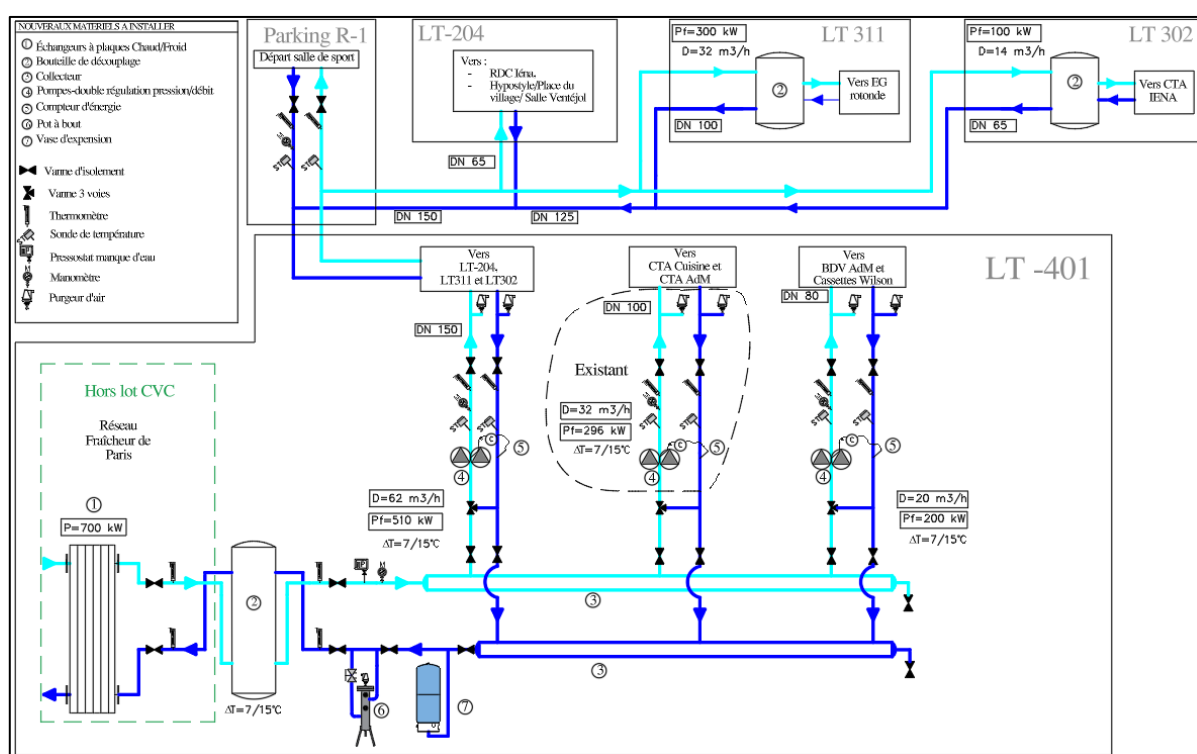
➤ Sous-station froid général

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place d'une sous-station froide dans le local LT-401 pour alimenter l'ensemble du bâtiment en eau glacée. Elle comprend :

- 2 Pompes doubles à débit variable : débit 62 m³/h (réseau principal vers LT-204, LT311 et LT302), 20 m³/h (Vers BDV A.deMun et Cassettes Wilson) ;
- Bouteille de mélange ;
- Adoucisseur volumétrique : volume de résine 50 L minimum, débit nominal 2 m³/h minimum, permettant le remplissage initial complet de la boucle en un seul cycle, sans régénération intermédiaire ;
- Désemboueur avec poche filtrante et barreau magnétique amovible traitant 25% du débit ;
- Vase d'expansion 500L mini, fermé à membrane EPDM, pression de service 3 bar
- Pot d'introduction ;
- Remplissage en eau, Filtres, disconnecteurs et accessoires de raccordement ;
- Vannes d'isolement et de régulation ;
- Régulation et comptage d'énergie ;
- L'ensemble des équipements nécessaire à la bonne exploitation de l'installation (organes d'équilibrage, thermomètre, purgeur ...)

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 ces travaux les dispositions pour maintenir ce régime et limiter ainsi les couts d'exploitation facturés par Fraicheur de Paris (régulation des pompes sur T° aller et retour, mise en place de V3V s'il le juge utile, etc).

Sur le schéma ci-dessous, la mise en place de l'échangeur 700 kW 7/15° ainsi que l'ensemble du raccordement primaire sont à la charge de l'exploitant du réseau (fraicheur de Paris).

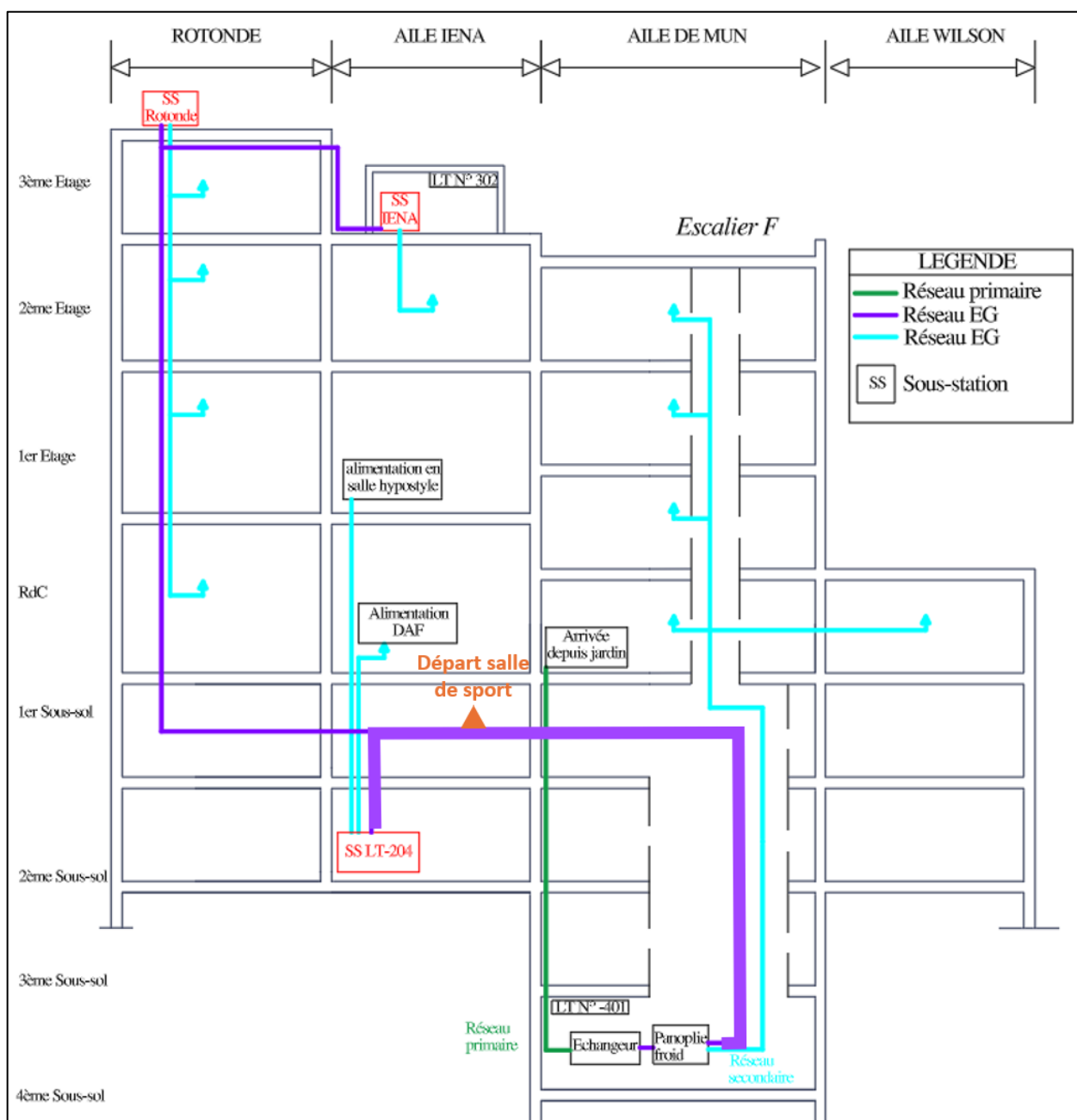


Synoptique général de distribution d'EG, extrait du Plan CVC - Planche 13

➤ **Première partie vers LT-204**

Le réseau alimentera la sous-station du LT-204 (Cf chapitre III.4) depuis la sous-station LT-401 via le parking R-1 :

- Emplacement : Montée verticale puis traversée du parking R-1 et de la chaufferie ;
- Matériau : acier noir avec calorifuge classe 5 minimum selon DTU 60.1, finition PVC blanc ;
- Dimensions : DN150 puis DN 65 ;
- Linéaire indicatif : 190 ml (95 ml Aller + 95 ml Retour).



Synoptique du réseau d'eau glacée prévu avec piquage vers la sous-station du LT-204 (CF plan des futures installations CVC CESE - Planche 13.4)

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de l'ensemble des canalisations du réseau secondaire d'eau glacée reliant la sous-station LT-401 à la sous-station LT-204 (**en violet**).

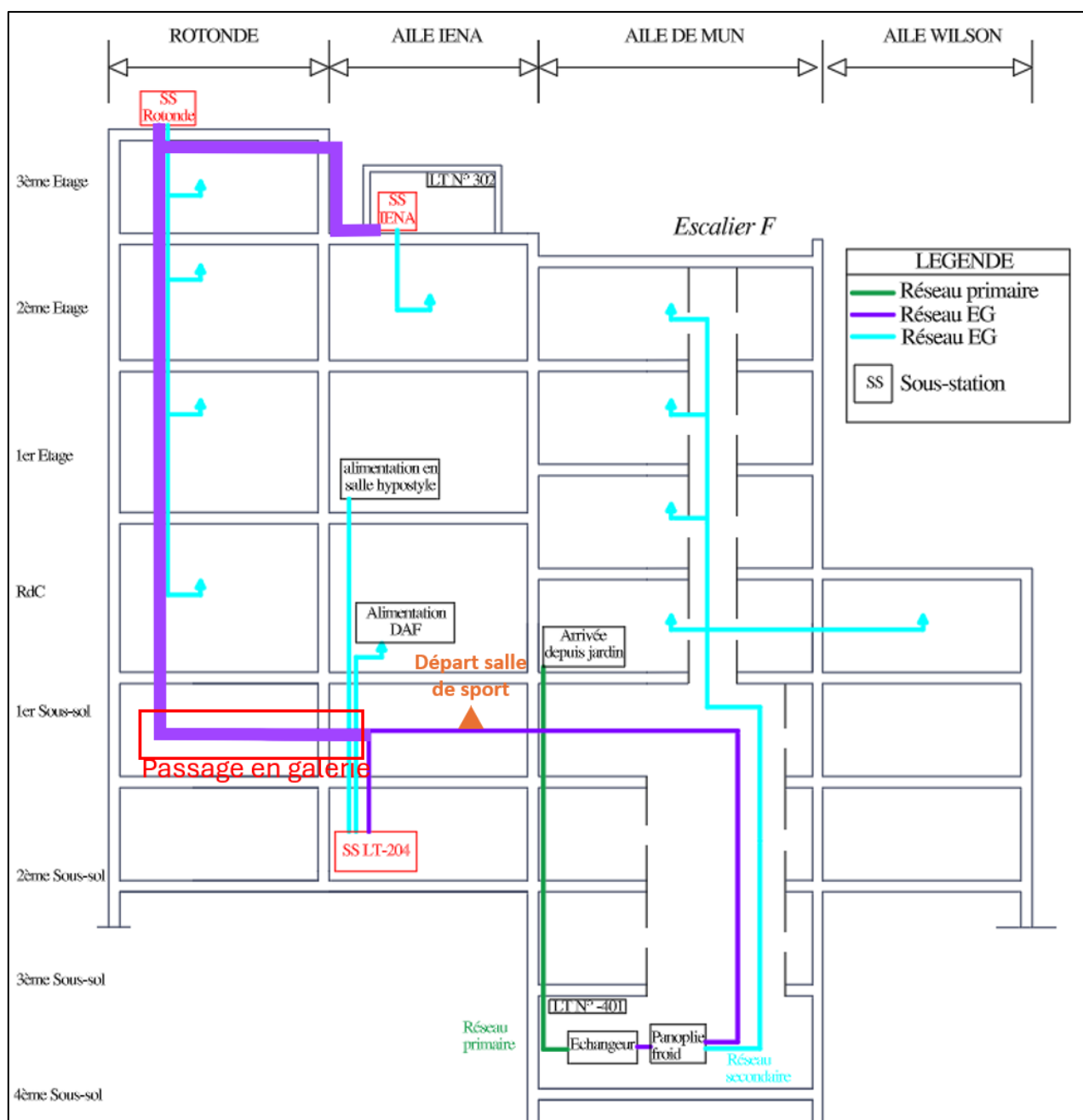
Le raccordement à la sous-station du LT-204 est à la charge du titulaire.

➤ **Seconde partie vers LT 311 et LT 306**

En chaufferie, une fois le réseau séparé en 2, la seconde partie sera distribuée pour alimenter les ailes Rotonde et Léna via une galerie souterraine en direction de la Rotonde :

- Emplacement : chaufferie, passage en galerie souterraine (H x l x L = 1,5m x 1m x 20m), trémie Rotonde équipée de caillebotis mis en place par le titulaire du lot 2 (1,3m x 2,3m), terrasson Rotonde, toiture Léna (description ci-après) ;
- Matériau : acier noir avec calorifuge classe 5 minimum selon DTU 60.1,
Concernant le passage en galerie, compte tenu de la difficulté de mise en œuvre, le titulaire sera libre dans le choix du matériau pour la traversée du réseau sur les 20m de galerie souterraine (acier noir, alu serti, PER pré-isolé) ;
- Dimensions : DN125 (jusqu'à séparation pour LT 311 et LT 302), puis DN 100 vers le LT 311 et DN65 vers le LT 302 ;
Linéaire indicatif :
 - 150 ml DN 125 (75ml aller + 75 ml retour) ;
 - 10 ml DN 100 (5 ml aller + 5 ml retour) ;
 - 140 ml DN 65 (70 ml aller + 70 ml retour).
- Calorifuge
 - Finition PVC blanc en intérieur et tôles isoxales pour parties extérieures.
 - Finition tôle couleur béton sous le rebord de toiture en terrasse
 - Finition tôle couleur blanc pour la descente le long de la fenêtre en terrasse
 - Finition tôle couleur zinc cuivré (comme sur photo), idem protection existante sur la longueur cheminant sur les dattes en terrasse.

Le RAL des couleurs sera soumis à la validation du maître d'ouvrage.

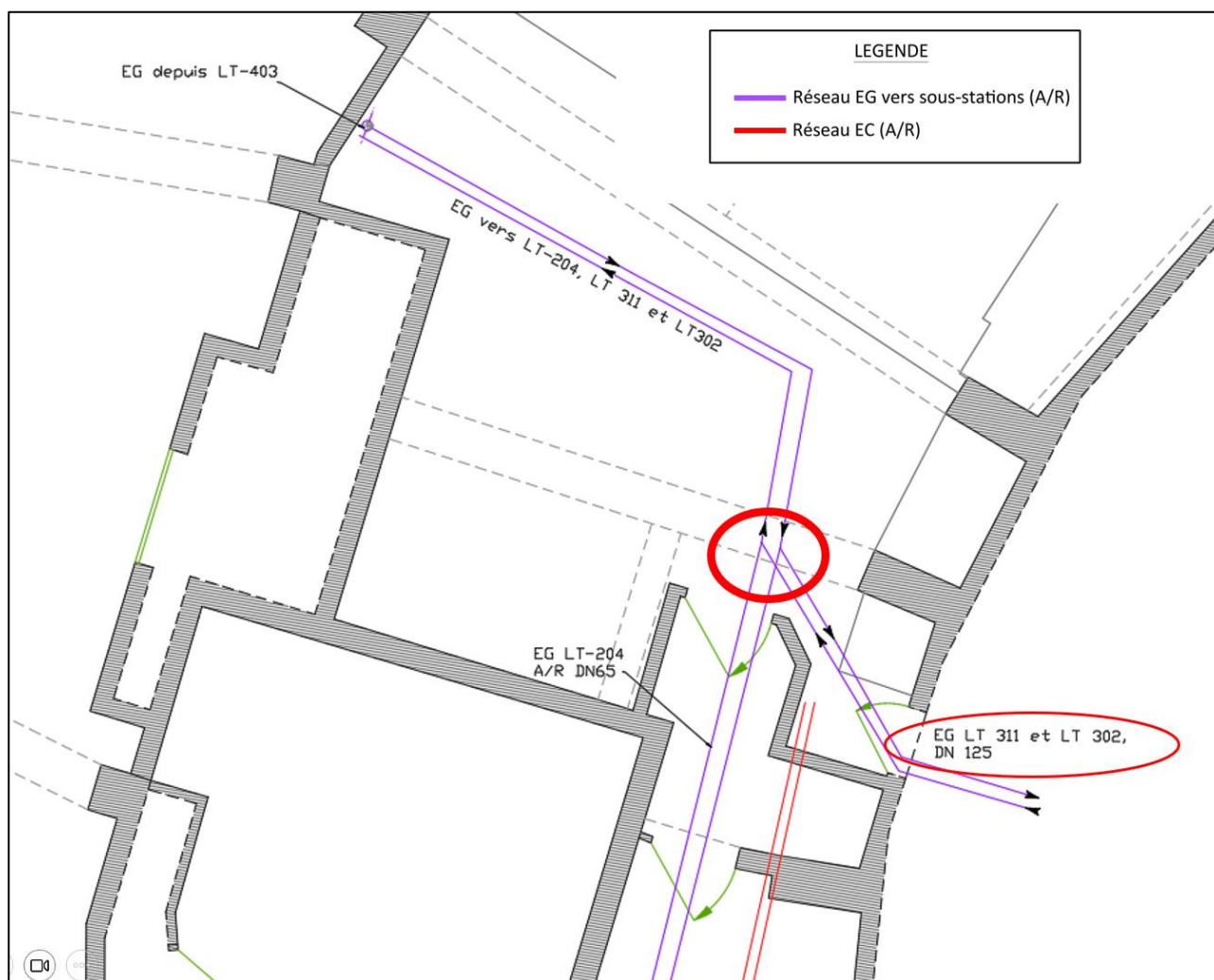


Synoptique du réseau d'eau glacée prévu qui desservira les sous-stations du LT 311 et LT 302 (CF plan des futures installations CVC CESE - Planche 13.4)

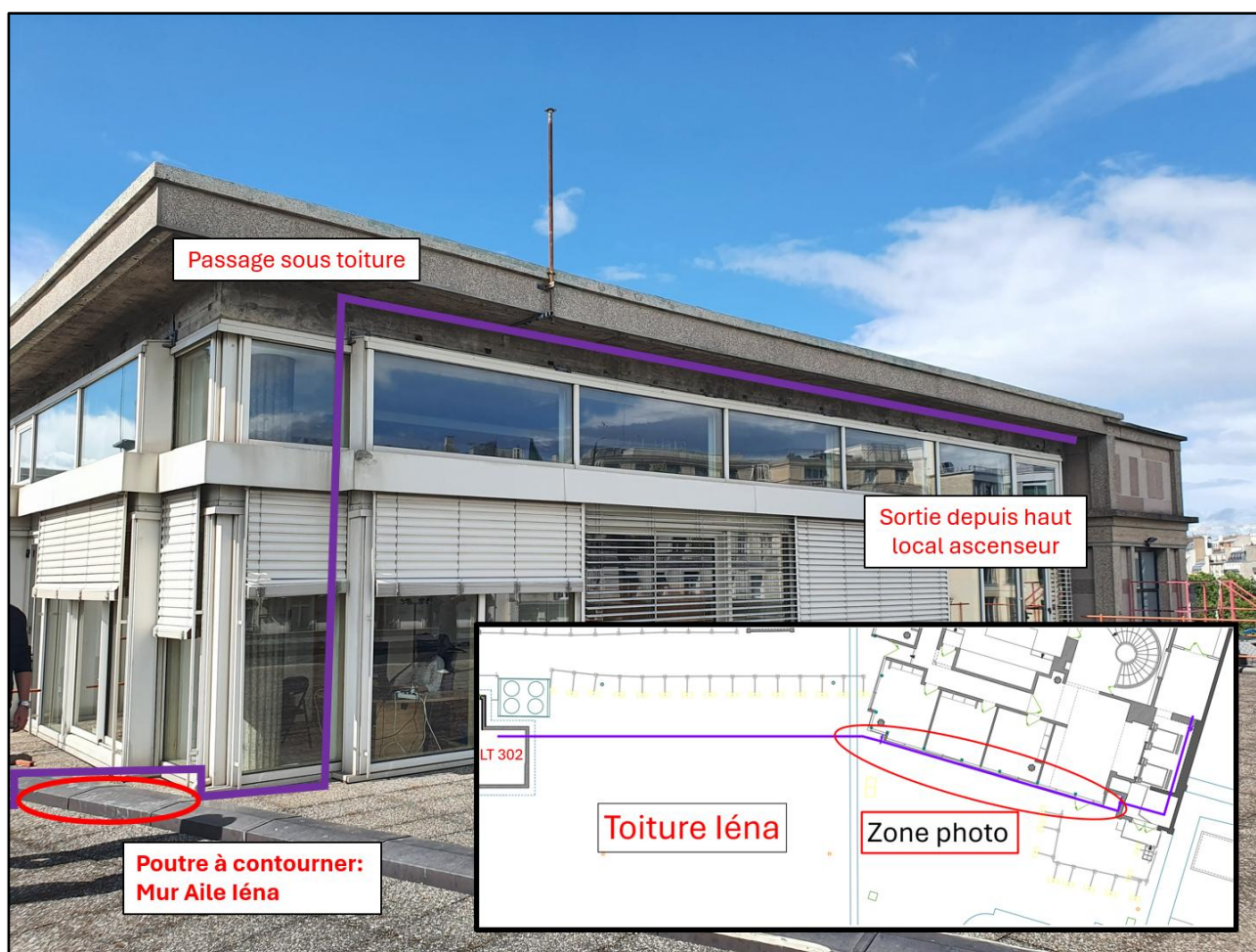
Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de l'ensemble des canalisations du réseau secondaire d'eau glacée (ci-dessus **en violet**) reliant la séparation du réseau (en chaufferie) aux sous-stations LT 311 (Ronde) et LT 302 (Iéna).

Le titulaire du présent lot devra également la fourniture et pose d'une **régulation en amont des bouteilles de découplage** de type vanne hydro équilibrage indépendante de la pression avec comptage intégré (type Belimo EPIV ou équivalent). Le fonctionnement de cette vanne sera asservi à la pompe de départ sur le collecteur du LT-403.

Pour clarifier, cette partie de chapitre comprend la pose du réseau nommé « EG LT 311 et LT 302, DN125 » à partir de la séparation du réseau d'EG en chaufferie entourée en **rouge** ci-dessous.



Séparation du réseau d'EG en chaufferie, l'un part dessous vers le LT-204, l'autre à droite vers les LT 311 et LT 302 (CF plan des futures installations CVC CESE - Planche 3.2)



Trajet du réseau d'eau glacée qui desservira le LT 302 en toiture léna depuis le LT 311 (CF plan des futures installations CVC CESE - Planche 11)

Le réseau sera connecté en lieu et place des groupes froids sur les bouteilles ou ballons existants (LT 302 et LT 311) ou sur la bouteille de découplage neuve en LT-204.

Pour la pose des réseaux hydrauliques, le titulaire des travaux aura à sa charge la fourniture et pose de tous les accessoires nécessaires à la pérennité de l'installation (supports, colliers anti-vibratiles, vannes d'isolement, vannes d'équilibrage, purgeurs aux points hauts, robinets de vidange aux points bas et finition adaptée à l'environnement traversé : parking, galerie souterraine, trémie, terrasson et toiture).

L'ensemble des éléments nécessaire à la mise en œuvre du réseau (percements, échafaudages etc.) seront également à la charge du titulaire du présent lot.

Les percements identifiés à ce stade sont les suivants :

- Dalle béton R-4 : 2 × DN150 ;
- Passage dans le parking : 8 × DN150 ;
- Aménagement de la galerie souterraine : nettoyage, déblayage des gravas
- Montée dans la trémie Rotonde : 4 × DN125 ;
- Passage en toiture pour LT 302 : 4 × DN65
- Entrée LT302 : 2 × DN65 ;

III.2.3. Électricité et régulation

L'armoire électrique actuelle du LT-403 sera adaptée ou remplacée. La nouvelle armoire intégrera l'ensemble des systèmes de régulation des équipements présents au LT-403. Elle comprend notamment :

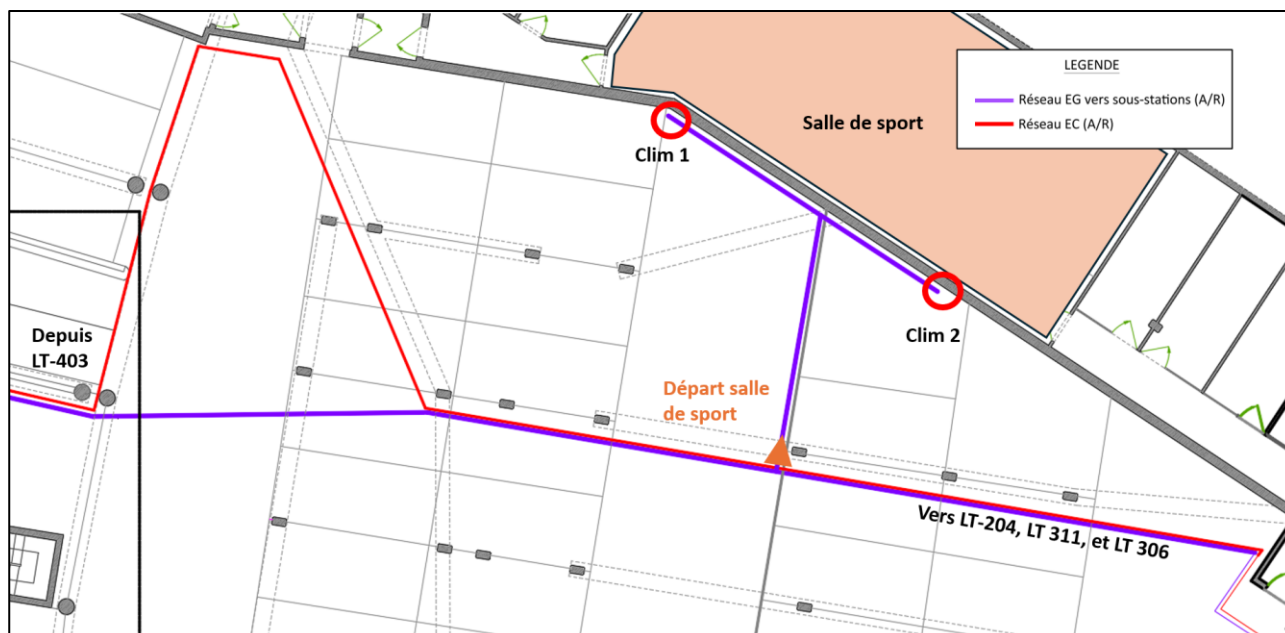
- Alimentation et protection des pompes de distribution ;
- Vannes de régulation et comptage d'énergie ;
- Automate / régulateur / sondes
- Défaut manque d'eau
- Récupération des informations provenant de la sous station Fraicheur de Paris ;
- Interface de communication BACnet avec la supervision DESIGO CC.

Le titulaire du présent lot aura également à sa charge la fourniture et pose de tous les équipements nécessaires à l'installation des équipements fraicheur de Prais (cf cahier des charges raccordement Fraicheur de Paris) :

- Alimentation armoire électrique primaire : 220 V monophasé, disjoncteur 30 mA / 16 A différentiel repéré « Fraîcheur de Paris », alimentation indépendante du tableau secondaire, câble 3G2.5 avec 1,50 m de mou au-dessus de l'armoire primaire
- Asservissement des pompes du secondaire : relais à contact sec normalement fermé (1 contact par pompe, en série si plusieurs ; contact fermé = pompe à l'arrêt) ; câble repéré « asservissement Fraîcheur de Paris » avec 1,50 m de mou.

III.3. Parking R-1 : Départ salle de sport

Au R-1 de l'aile Wilson, la salle de sport est actuellement refroidie par 2 climatisations à détente directe placées au R22 dans le parking R-1 (entourées en rouge ci-dessous). Ces équipements seront remplacés par l'alimentation du réseau d'EG qui passera en parking R-1, où un piquage sera effectué.



Plan du réseau d'eau glacée prévu en passage dans le parking R-1 pour desservir la salle de sport (CF plan des futures installations CVC CESE - Planche 4)

III.3.1. Dépose

Les travaux de dépose concernent :

- Protection de chantier ;
- Dépose des 2 clim 6 kW froid situées en R-1 du parking et des splits/unité gainable
- L'entreprise procédera à la récupération réglementaire des fluides frigorigènes (2 x 1.57 kg de R22) selon la réglementation F-Gas en vigueur, par une personne habilitée, et fournira les attestations correspondantes.

III.3.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques consistent en l'installation d'un piquage au réseau d'eau glacée passant par le parking R-1 comme vu sur la figure ci-dessus :

- Distribution :
 - Emplacement : En plafond de parking R-1 ;
 - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;
 - Dimension : DN25 ;
 - Linéaire indicatif : ~20 ml aller-retour (10m aller + 10m retour)

- Émetteurs :
 - Quantité : 2 ventilo-convecteurs;
 - Emplacement : En haut de murs, à la place des émetteurs existants ;
 - Dimensions : L1500 × H600 × P250 mm ;
 - Caractéristiques : Pfroid = 6 kW ;
 - Modèle : Type Aermec FCX 64 (Pfroid = 6350 W) ou techniquement équivalent.

Les réseaux d'évacuation des condensats seront réutilisés.

Les raccords hydrauliques (vannes d'isolement, vannes de réglage, purgeurs) sont inclus dans la fourniture de chaque émetteur.

III.3.3. Maçonnerie

Les travaux de maçonnerie sont limités aux percements nécessaires au passage du réseau dans les cloisons.

III.3.1. Électricité et régulation

Les travaux électriques comprennent :

- Reprise ou adaptation de l'alimentation électrique des 2 émetteurs et adaptation à l'armoire électrique ;
- Mise en place d'une régulation avec thermostat d'ambiance dans chaque salle ;
- Communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des vannes 2 voies (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture), T° soufflage et T° reprise
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT

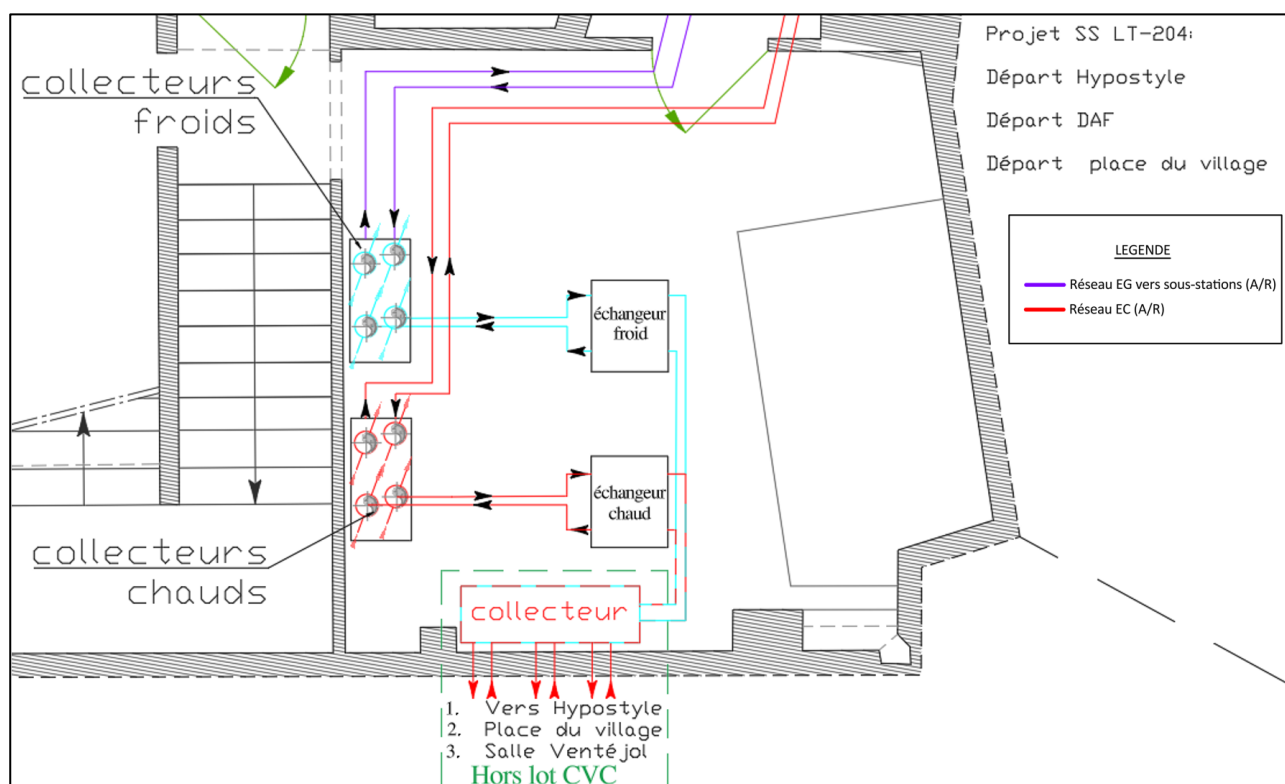
III.4. Sous-station plancher chauffant/rafraîchissant - LT-204

Le présent chapitre décrit les travaux de mise en place des panoplies chaude et froide en LT-204, destinées à alimenter

- le plancher chauffant/rafraîchissant de la salle Hypostyle (1er étage),
- la Direction des Affaires Financières (DAF au RDC aile IENA),
- les caniveaux chaud/froid de l'espace Place du Village (RDC aile IENA).

Le dimensionnement et la mise en place des émetteurs de la DAF sont compris dans le présent lot, celles du plancher chaud/froid et Place du Village sont hors du périmètre du présent lot.

Le présent chapitre se limite à la livraison des calories et frigories dans le LT-204 jusqu'aux collecteurs et brides de sortie des 2 échangeurs.



Plan d'implantation projeté du LT-204 au R-2 du bâtiment (CF plan des futures installations CVC
CESE – Planche 3.2)

III.4.1. Dépose

La panoplie existante, dimensionnée pour les aérothermes, et l'armoire électrique associée ne sont plus adaptées au nouveau besoin et doivent être déposées pour permettre l'installation des nouvelles panoplies chaudes et froides.

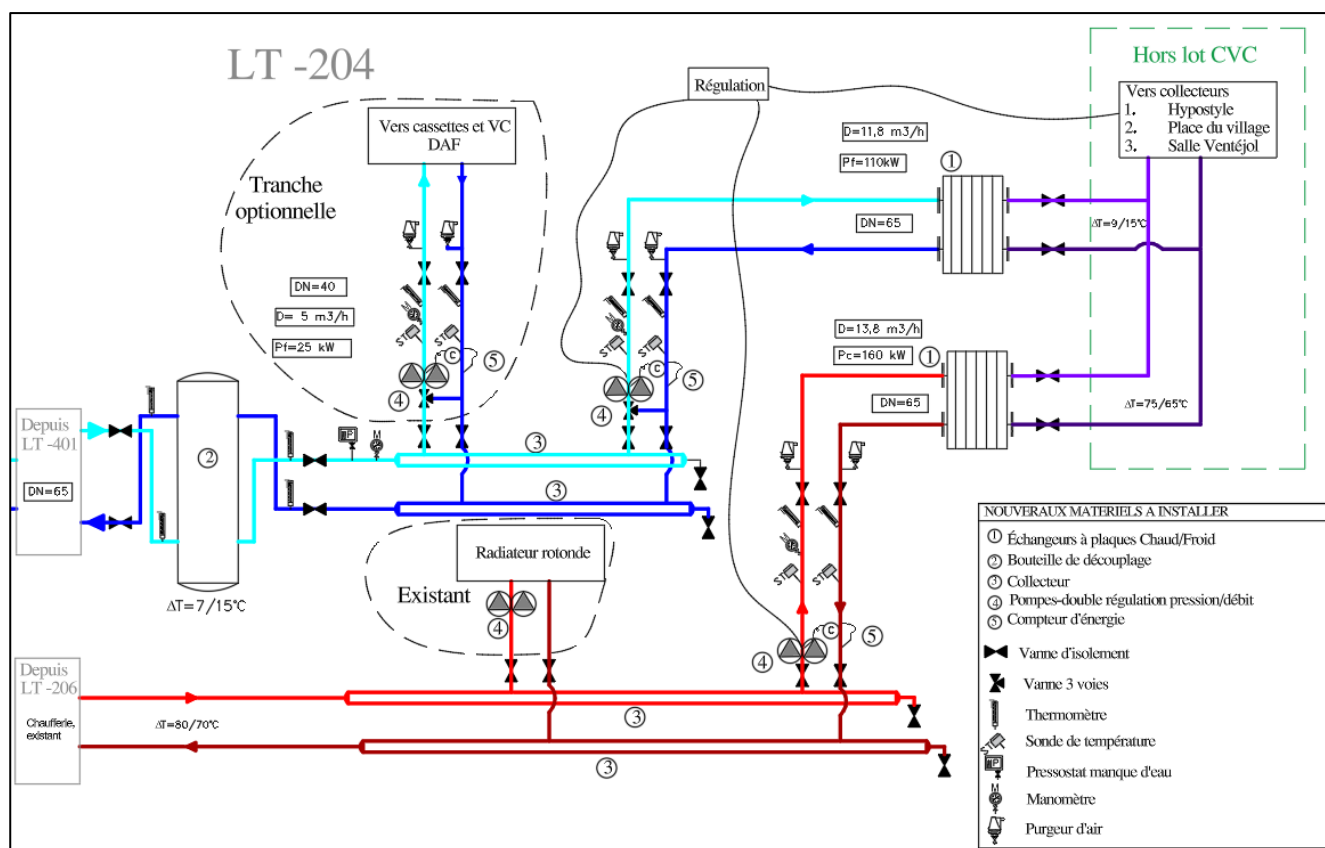
- Protection de chantier ;
- Dépose de la panoplie existante desservant les aérothermes (pompes et collecteurs, vannes, supportage, tuyauterie, calo, etc) y compris vidange ;
- Dépose de l'armoire électrique existante y compris tous les câbles d'alimentation et leurs supports.

III.4.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques dans le LT-204 consistent à mettre en place de deux panoplies indépendantes (chaude et froide) assurant la production et la distribution des fluides vers les futurs émetteurs.

La panoplie chaude reprendra le réseau d'eau chaude existant alimentant actuellement les départs des aérothermes, tandis que la panoplie froide sera raccordée au nouveau réseau secondaire d'eau glacée en provenance de la sous-station LT-401.

Des attentes hydrauliques (vannes d'isolement, raccords et purges) seront prévues sur chaque collecteur pour permettre le raccordement ultérieur des émetteurs, dont la fourniture et la pose ne sont pas à la charge du présent lot.



Synoptique sous-station EG du LT-204, extrait du Plan CVC - Planche 13.1

Le titulaire du présent lot devra les travaux suivants :

- **Panoplie chaude**

- Reprise du réseau eau chaude alimentant les aérothermes existants ;
- Mise en place d'un collecteur 2 départs ;
- Fourniture et pose d'un échangeur chaud 160 kW, DT° primaire = 80/70°C, DT° secondaire = 75/65°C ;
- Pompe double à débit variable vers échangeur chaud (débit : 13,8 m³/h) avec comptage d'énergie vers échangeur ;
- Raccordement du réseau radiateurs rotonde conservé
- Mise en place d'une attente pour le réseau « Cassettes et ventilo-convecteurs DAF » ;

- **Panoplie froide :**

- Raccordement sur le réseau secondaire eau glacée en DN65 arrivant de LT-401 (Cf chapitre III.2) ;
- Fourniture et pose d'une bouteille de mélange et accessoires ;
- Fourniture et pose d'une régulation en amont de la bouteille de mélange de type vanne hydro équilibrage indépendante de la pression avec comptage intégré (type Belimo EPIV ou équivalent). Le fonctionnement de cette vanne sera asservi à la pompe de départ sur le collecteur du LT-403 » »
- Mise en place d'un collecteur 2 départs ;
- Fourniture pose d'un échangeur thermique 110 kW, DT° primaire = 1/12°C, DT° secondaire = 9/15°C ;
- Fourniture et pose pompe double à débit variable (débit : 12 m³/h) avec comptage d'énergie vers échangeur froid ;
- Mise en place d'une attente pour le réseau « Cassettes et ventilo-convecteurs DAF » ;
- Raccordements hydrauliques et mise en place d'attentes.
- Calorifuge des tuyauteries, bouteilles, vannes, échangeurs, pompes finition PVC blanc

III.4.3. Maçonnerie

Hors percements divers pour passage des réseaux, aucun travail de maçonnerie n'est prévu.

III.4.4. Électricité et régulation

L'armoire électrique actuelle du LT-204 sera remplacée.

La nouvelle armoire intégrera l'ensemble des systèmes de régulation des équipements présents au LT-204 :

- Récupération de l'alimentation actuelle ou création d'une nouvelle alimentation depuis le TGBT le plus proche si l'actuelle ne peut pas être récupérée (note de calcul à fournir)
- Fourniture et pose d'une nouvelle armoire électrique pour la régulation des départs chaud et froid ;
- Bouton de commande auto/stop/manu et voyants en façade y compris test voyant
- Mise à la terre de l'ensemble,
- Fourniture et pose de l'ensemble des régulateurs et automates de régulation pour toutes les éléments décrits et pour les 3 pompes double + V3V sondes hors lot (Marché rénovation salle Hypostyle)
- Mise en place de la communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des pompes, comptage d'énergie (débit instantané, index MWh, T° E/S), pression sortie), état des vannes (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture)
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT
- Intégration de 6 protections supplémentaires 20Amp mono + télécommande prévues pour l'alimentation et la régulation des pompes du plancher chauffant/rafraîchissant (3 pompes doubles) ;

III.5. Aile Albert de Mun

L'aile Albert de Mun (bureaux RDC à R+3) est actuellement rafraichie par une CTA double flux en LT-403 alimentant des boîtes de détente équipées de batteries chaudes. Afin d'améliorer le confort des occupants, les boîtes de détente actuelles seront remplacées par des modèles 4 voies (batteries chaude et froide). Pour cela, un réseau d'eau glacée desservant l'ensemble des BDV est à créer depuis le LT-401. Il desservira les 4 étages du RDC haut au R+3.

Des travaux de rénovation de la CTA sont également prévus.

III.5.1. Dépose

Les travaux de dépose concernent :

- Protection de chantier des zones d'intervention (faux plafonds, bureaux occupés) ;
- Dépose des 104 boîtes de détente existantes (uniquement chauffage) - isolation et vidange préalable du réseau d'eau chaude ;
- Dépose partielle de l'armoire électrique de la CTA en LT-403 : automates, variateurs de vitesse, vannes 3 voies, servomoteurs de registres, sondes et thermomètres, batterie froide fuyante.

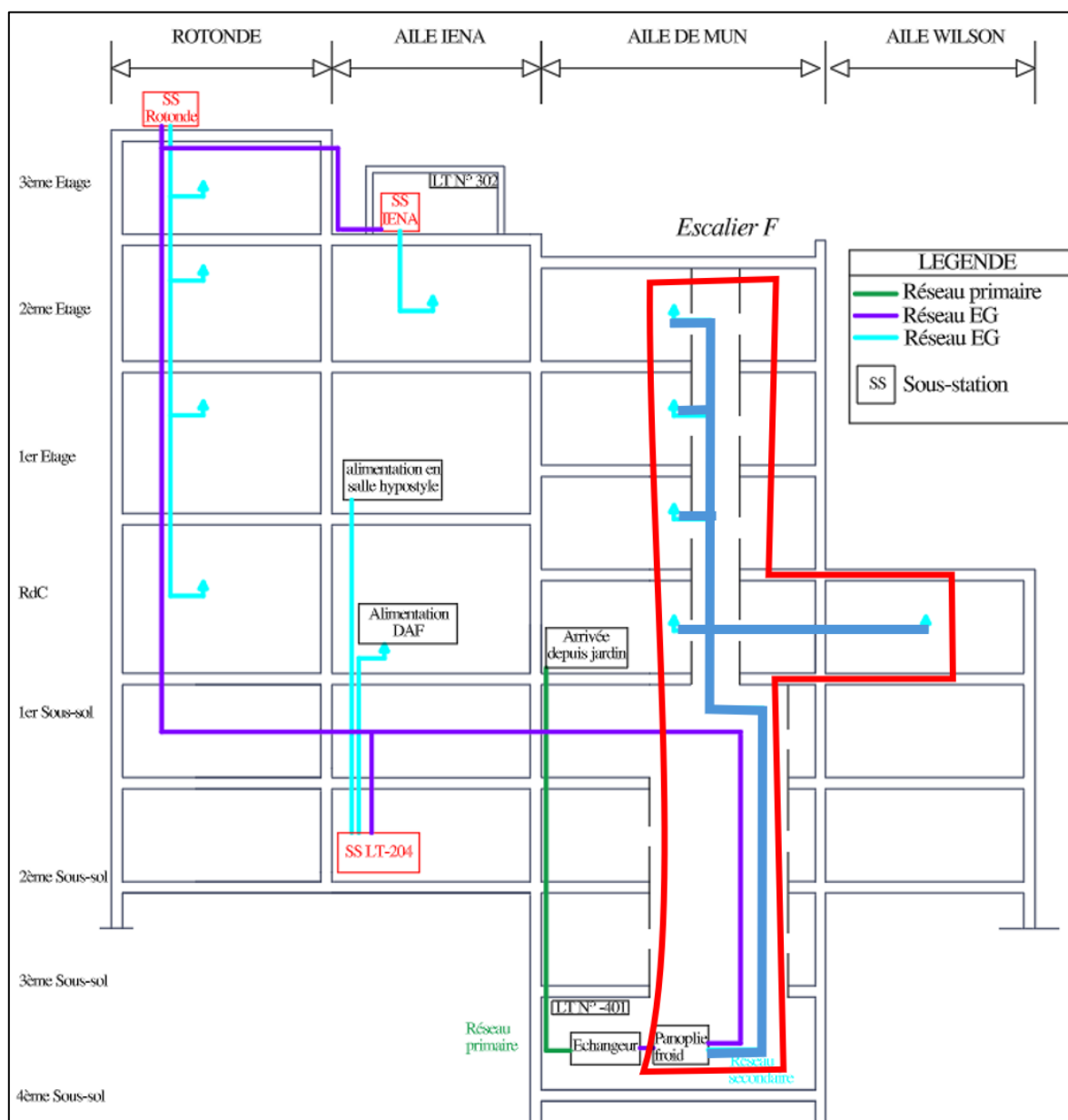
Nota :

La dépose et remise en place des faux plafonds sont à la charge du lot 2 « Second œuvre ».

Dans les étages, les régulateurs SIEMENS DXR2 des boites de détentes communiquant en BACnet avec la supervision DESIGO CC seront conservés et réutilisés. Les thermostats d'ambiance QMX3, remis à neuf en 2024, seront également conservés.

III.5.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques décrites dans ce chapitre concernent la fourniture et pose de l'ensemble de la tuyauterie allant de la sous-station créée au LT-403 (départ « BDV Albert de MUN et Cassettes Wilson » sur le synoptique) jusqu'à l'ensemble des boîtes de détentes 4 tubes. La fourniture pose et raccordement des boîtes de détentes 4 tubes sont également à la charge du titulaire du présent lot.



*Synoptique du réseau d'eau glacée qui desservira l'axe Albert de Mun (CF plan des futures installations CVC
CESE - Planche 13.4)*

Descriptif des travaux :

- Colonne montante :
 - Emplacement : le long de l'escalier F de l'axe AdM.
 - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;
 - Dimensions : DN80 depuis le départ réseau, DN65 à partir du RDC haut, DN50 à partir du R+1, et DN40 à partir du R+2 ;

- Linéaire indicatif : 60 ml aller-retour (2 x 30 ml)
- Distribution horizontale par niveau :
 - Emplacement : en faux plafond des bureaux, suivant plan d'implantation ;
 - Matériau : acier noir ou multi couche avec BAO et calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;
 - Dimensions : DN65, DN40 ;
 - Linéaire indicatif :
 - RDC - haut : 65 ml DN65 (32.5 ml aller + 32.5 ml retour), 264 ml DN40 (132 ml aller + 132 ml retour).
 - 1^{er} étage : 360 ml DN40 (180 ml aller + 180 ml retour).
 - 2^{ème} étage : 290 ml DN40 (145 ml aller + 145 ml retour).
 - 3^{ème} étage : 280 ml DN40 (140 ml aller + 140 ml retour).
- Boîtes de détente 4 tubes (batteries chaude et froide) :
 - Emplacement : à l'emplacement des boîtes de détente actuelles ;
 - Quantité : 104 unités ;
 - Hauteur réduite pour installation en faux plafond : 25 cm maximum ;
 - Caractéristiques : Pchaud = 1,2 kW, Pfroid = 2 kW (à confirmer selon l'agencement des bureaux en phase EXE) ;
 - Fonctionnement à débit variable ; régulation pressostatique et registre motorisé
 - Sonde de soufflage et reprise
 - V2V en entrée chaud et froid
 - Modèle : France Air, Spilotair, Halton ou techniquement équivalent, avec insonorisation du caisson.

Les raccordements hydrauliques (aller-retour eau glacée + eau chaude), évacuation des condensats, les vannes d'isolement, les vannes de réglage et les purgeurs sont inclus dans la fourniture de chaque boîte de détente.

- Mise en place d'un réseau d'évacuation des condensats :
 - Emplacement : En faux plafond des bureaux, suivant le réseau froid,
 - Matériau : PVC-U selon NF EN 1329-1
 - Dimensions : DN32
 - Linéaire : 250 ml, pente $\geq 1\%$

Les réseaux d'évacuation des condensats seront installés le long des réseaux d'eau glacée afin de limiter la dépose de faux-plafond. 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.

- Reprise des grilles de soufflages dans tous les bureaux. La technologie des grilles de soufflage devra limiter l'inconfort des usagers (effet Coanda ou équivalent) :
 - Emplacement : à l'emplacement des actuelles (faux plafond des bureaux) ;
 - Quantité : 104 unités ;
 - Type :
 - Plénum de mélange en sortie de boîte de détente

- OU remplacement des bouches de soufflages par des diffuseurs à effet Coanda :
Caractéristiques : débit volumétrique variable, induction élevée, possibilité d'orienter le flux dans toutes les directions sans modifier la perte de charge ni le niveau sonore ; modèle SCHAKO Diffuseur plafonnier IDA à jet hélicoïdal, ou techniquement équivalent.

Le titulaire précisera la solution retenue dans son mémoire technique.

- Les percements identifiés à ce stade sont les suivants (à la charge du lot 1):
 - Percements depuis le LT-403 jusqu'aux escaliers F : 3 x (2 x DN80) ;
 - Percements pour distribution des étages (RDC - R+1 - R+2 - R+3) : 2 x (DN65 - DN40 - DN40 - DN40) ;
- Divers :
 - Une découpe soignée d'une partie de la rambarde de sécurité le long de l'escalier F est à prévoir, la repose et mise en place d'un bardage sera prévue par le lot 2.

Nota :

Les bureaux du bâtiment étant maintenus en activité pendant toute la durée des travaux, le titulaire détaillera dans son mémoire technique la méthodologie qu'il entend mettre en œuvre pour limiter à leur strict minimum les délais d'immobilisation des espaces de travail. Cette méthodologie précisera, sans que cette liste soit limitative :

- Le phasage de l'intervention, accompagné d'un planning prévisionnel zone par zone, identifiant clairement les périodes d'immobilisation et les dates de restitution ;
- Les modalités de coordination avec le maître d'ouvrage et l'exploitant (préavis, fenêtres d'intervention, horaires éventuellement décalés, gestion des accès et des nuisances) ;
- Les dispositions de cloisonnement provisoire, de protection des postes de travail et d'isolation acoustique vis-à-vis des bureaux conservés en exploitation ;
- La procédure de nettoyage, de remise en état et de restitution de chaque zone aux occupants à l'achèvement de la séquence correspondante.

Deux approches seront examinées avec une attention particulière dans l'analyse des offres :

1. Une **concentration de l'intervention sur la période estivale** (juillet-août, période de moindre occupation du bâtiment) ;
2. À défaut, une **sectorisation** permettant un traitement séquentiel par zones, avec maintien continu de l'exploitation du reste du bâtiment.

Une note de calcul structure sera à fournir avant tout démarrage.

III.5.3. Aéraulique CTA Albert De Mun

Rénovation de la CTA Albert de Mun (LT-403) sur les éléments suivants :

- Remplacement des éléments de régulation :
 - Variateurs de vitesse (x2) pour moteurs asynchrones triphasés, dimensionnés conformément aux moteurs en place ;
 - Servomoteurs proportionnels 0-10V, couple adapté aux registres d'air en place (relevé à effectuer) ;
 - Tringlerie reconstituée à neuf : biellettes, rotules et supports en acier inoxydable ou acier galvanisé ;
 - Vérification du bon débattement mécanique de chaque volet avant réception ;
 - V3V batterie chaude : eau chaude 80/70°C et V3V batterie froide : eau glacée 7/12°C ;
 - Sonde air rejeté (sortie CTA côté rejet), sonde air neuf (entrée air neuf), sonde air soufflé (refoulement soufflage) ;
 - Remplacement des thermomètres de lecture locale sur les circuits hydrauliques (départ/retour batterie chaude et batterie froide) : thermomètres à cadran inox, plage adaptée aux températures nominales (0-120°C côté chaud, -10 à +40°C côté froid) ;
 - Fourniture et pose d'un automate DDC (Direct Digital Controller) de remplacement, compatible protocole BACnet IP ou Modbus TCP pour raccordement à la GTB existante ;
 - Mise en place de réduits de nuit sur les volumes d'air traités.
- Ajout d'une régulation par sonde CO₂ à technologie NDIR :
 - Plage de mesure : 0 à 2 000 ppm minimum, précision : ±50 ppm
 - Signal de sortie : 0-10 V ou 4-20 mA
 - Compensation en température intégrée
 - Indice de protection IP30 minimum
 - Raccordement à l'automate de régulation
 - La logique de régulation sera de type proportionnel (ou PI) avec :
 - Consigne de CO₂ nominale : 1 000 ppm
 - Débit d'air minimum garanti (débit plancher hygiénique) même si CO₂ < consigne.
 - Débit maximum : débit nominal de la CTA (52 700 m³/h)
 - La modulation agira simultanément sur les variateurs de vitesse soufflage et reprise, et sur les registres d'air neuf/rejet, de façon coordonnée afin de maintenir l'équilibre aéraulique de l'installation

La mise en place, le raccordement et le paramétrage de régulation via sonde CO₂ est à la charge du titulaire du présent lot.

- Remplacement de la batterie froide :
 - La nouvelle batterie froide sera dimensionnée par l'entreprise sur la base des paramètres suivants :
 - Fluide frigoporteur : eau glacée 9/14°C
 - Débit d'air traversant : 52 700 m³/h
 - Puissance : 200 kW en conditions de fonctionnement estivales (30°C/70%HR)
 - Tubes cuivre, ailettes aluminium
 - Carters et collecteurs en acier inoxydable 304 ou aluminium anodisé
 - Bac de récupération des condensats intégré en inox, avec évacuation gravitaire raccordée au réseau d'eaux usées existant

- Raccordements hydrauliques aux mêmes dimensions que la batterie déposée (relevé à effectuer)
- Reprise des éléments de tôlerie sources de vibrations :
 - Vérification et reprise des fixations : resserrage des vis de panneaux, équerres et boulonneries détendues. Le titulaire prévoira l'ajout de 40 points de fixation supplémentaires.
 - Rigidification des panneaux de caisson par ajout de raidisseurs (plats ou profilés soudés/rivetés) pour traitement des points de résonance sur 6 panneaux (4x2m).
 - Remplacement des joints d'étanchéité périphériques des panneaux (joint cellulaire alvéolaire, compatible plage de température -20°C/+80°C) pour les 7 blocs de la CTA.
 - Remplacement des lumières intérieur par des LED
 - Nettoyage complet de l'intérieur des blocs, y compris registres et changement filtres.

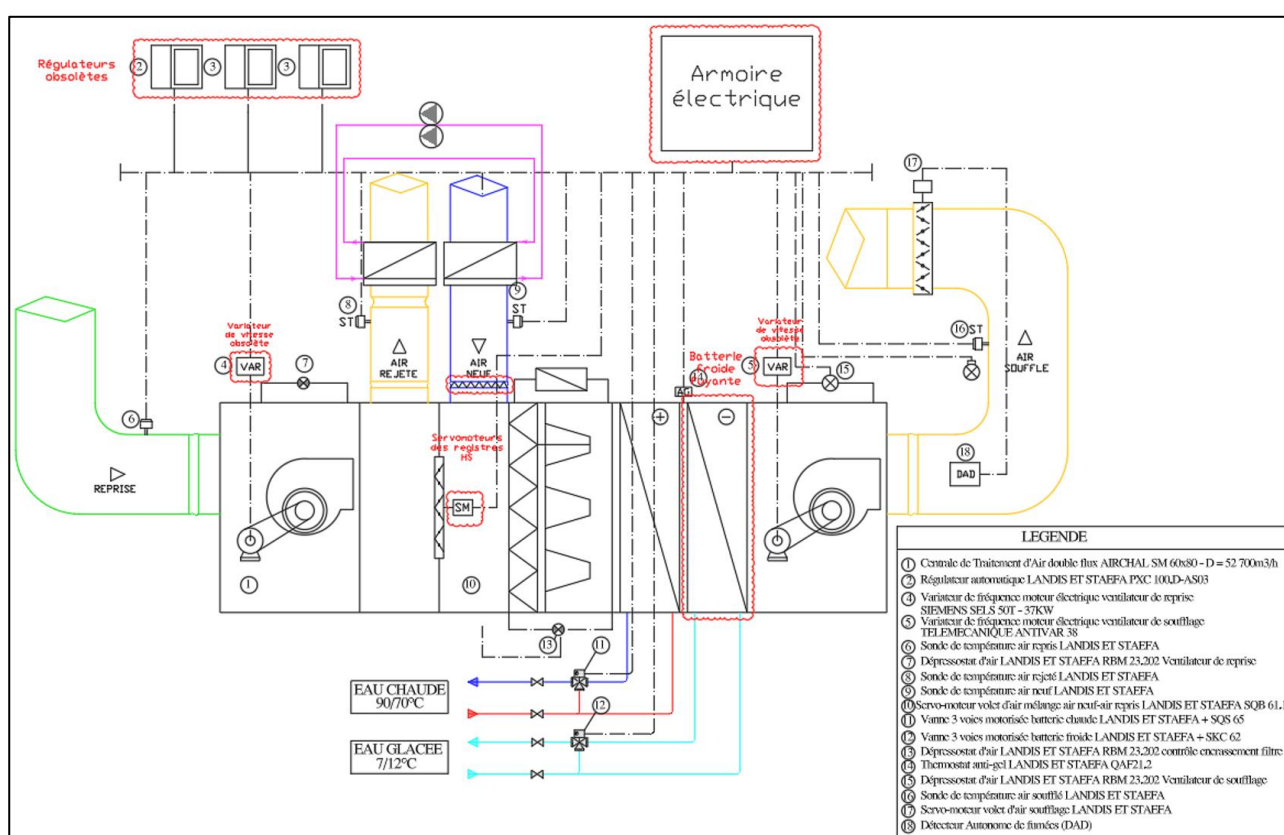


Schéma de principe actuel de la CTA bureaux Albert de Mun en LT-403 (CF plan des futures installations CVC CESE – Planche 13.6)

Les batteries de récupération de chaleur / préchauffage seront conservées y compris pompe double de circulation (alimentation électrique et comptage thermique à reprendre dans la GTC).

III.5.4. Électricité et régulation

Les travaux électriques liés à la rénovation de la CTA sont :

- Dépose de l'ensemble des 2 armoires existantes
- Mise en place d'une nouvelle armoire électrique reprenant :
 - Les alimentations des moteurs (AR et AS) avec des variateurs de vitesse neufs

- Changement des servomoteurs des registres de reprise/soufflage/extraction/etc
- Sondes de T°
- Régulation des V3V sur EG
- Bouton de commande auto/stop/manu et voyants en façade y compris test voyant
- Mise à la terre de l'ensemble,
- Fourniture et pose de l'ensemble des régulateurs et automates de régulation ;
- Mise en place de la communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des pompes, comptage d'énergie (débit instantané, index MWh, T° E/S), pression sortie), état des vannes (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture)
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT

Pour les nouvelles boîtes de détente dans les bureaux, les travaux électriques concernent :

- Reprise/conservation des alimentations 230V existantes (ou adaptation si besoin en fonction des équipements prévus par le titulaire)
- Adaptation des régulateurs conservés SIEMENS DXR2 aux nouvelles consignes (chauffage et rafraîchissement, pression et débit d'air) ;
- Ajout sondes de T° soufflage et reprise ou récupération des existantes si elles sont vérifiées fonctionnelles
- Remplacement de toutes les vannes 2 voies des batteries chaudes et mise en place de vannes 2 voies pour toutes les batteries froides ;
- Reprise de la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des vannes 2 voies (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture), T° soufflage et T° reprise
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT

III.6. Bureaux avancés

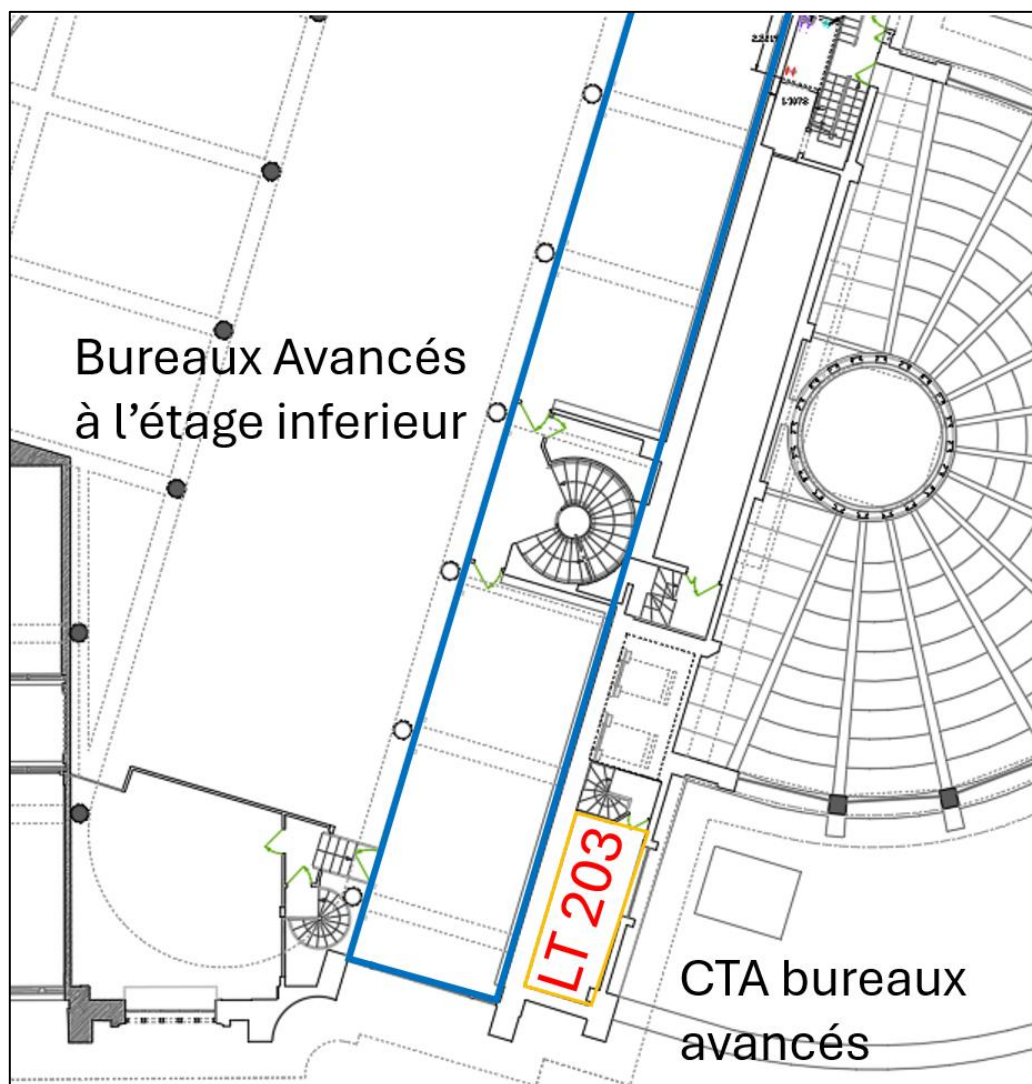
Les bureaux avancés de la Rotonde sont actuellement desservis par une CTA vétuste ne remplissant plus ses fonctions (extraction à l'arrêt, calories et frigories insuffisantes). Des cassettes bitubes froid sont en place.

La CTA en place sera remplacée et des cassettes 4 tubes seront installées en remplacement des cassettes bitubes existantes pour assurer le chauffage et le rafraîchissement individuels.

III.6.1. Dépose

Les travaux

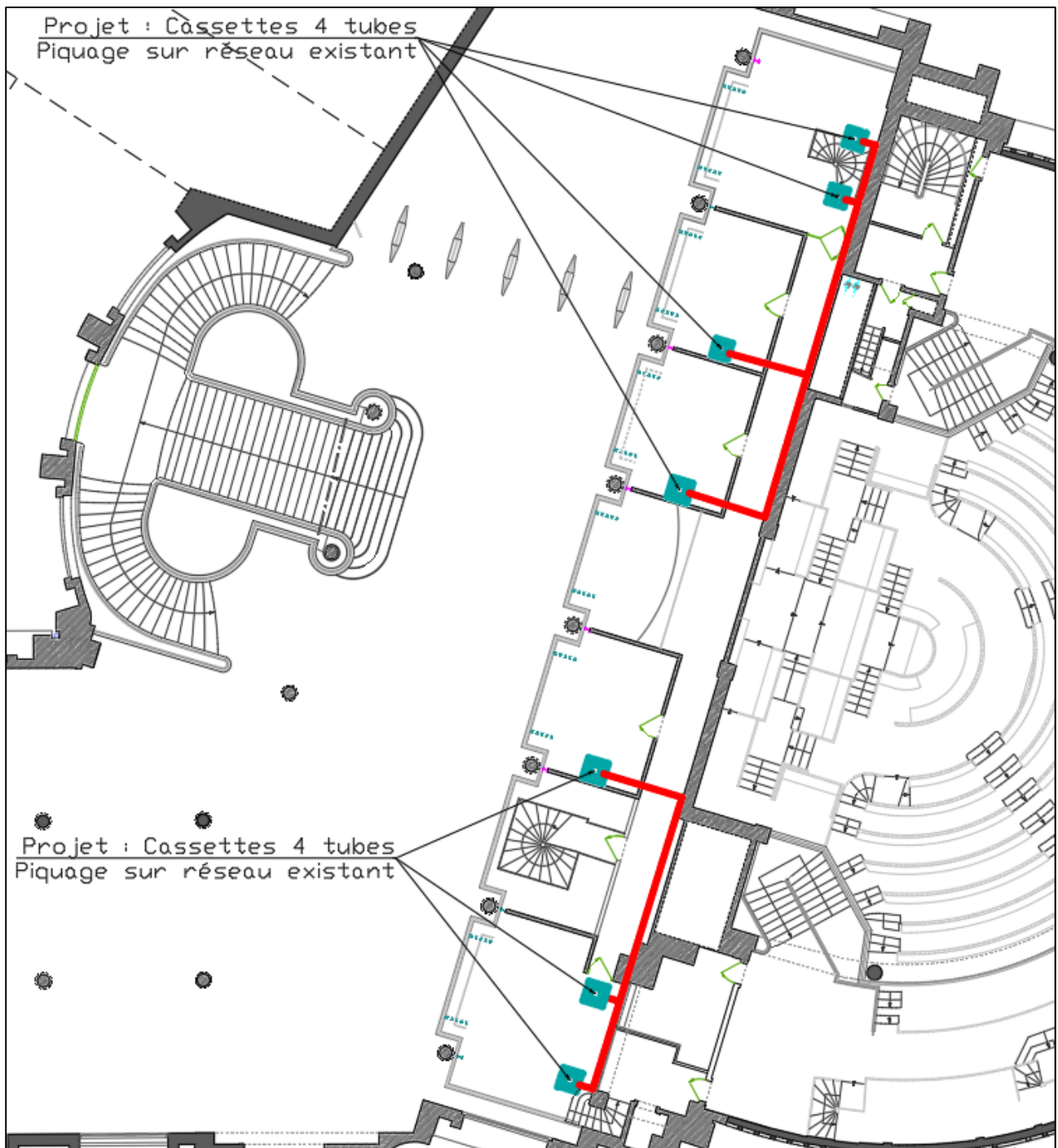
- Protection de chantier ;
- Dépose de la CTA existante (accès par escalier étroit - prévoir éventuelle découpe dans le local) ;
- Dépose de l'armoire électrique et des appareils de régulation de la CTA ;
- Dépose des 7 cassettes bitubes existantes (isolation et vidange préalable du réseau eau glacée si absence de vanne d'isolement) ;
- Dépose des 2 radiateurs à eau chaude dans les bureaux aux extrémités (l'alimentation eau chaude sera réutilisée pour les cassettes).



Emplacement CTA à déposer (CF plan des futures installations CVC CESE – Planche 10 - Rotonde - Mezzanine sur 2^{ème} étage)

III.6.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques concernent l'extension des réseaux chauds pour desservir les cassettes :



Plan d'implantation Bureaux avancés (CF plan des futures installations CVC CESE – Planche 8.2 - Rotonde - Mezzanine sur 1^{er} étage)

- Extension du réseau eau chaude :
 - Emplacement : en faux plafond depuis les anciens radiateurs jusqu'aux cassettes, suivant plan d'implantation ;
 - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;

- Dimensions : DN20 ;
 - Linéaire indicatif : 84 ml (42ml aller + 42 ml retour).
- Cassettes 4 tubes (chauffage + rafraîchissement) :
 - Emplacement : en faux plafond, à l'emplacement des cassettes bitubes existantes ;
 - Quantité : 7 unités ;
 - Dimensions : 600 × 600 mm ;
 - Caractéristiques : P_{froid} = 2,5 kW, P_{chaud} = 3 kW ;
 - Modèle : Cassette 4 voies ISEA ECM France Air ou techniquement équivalent ;
 - Raccordements hydrauliques eau chaude et eau glacée, vannes d'isolement inclus.

Le réseau eau glacée existant qui alimentait les cassettes bitubes sera conservé et réutilisé pour raccorder les nouvelles cassettes 4 tubes.

III.6.3. Aéraulique

Remplacement de la CTA par un nouveau modèle aux caractéristiques suivantes :

- Débit : 1 000 m³/h ;
- Batterie eau chaude : 5 kW ;
- Double flux avec récupération de chaleur ;
- Modèle : type France Air POWER BOX ou techniquement équivalent ;
- La possibilité de faire passer la CTA par l'escalier étroit devra être vérifiée en phase EXE. En cas d'impossibilité, un grutage depuis la rue sera organisé, à la charge de l'entreprise ;
- Raccordements aérauliques sur les gaines d'air neuf et reprise existantes dans le local.

III.6.4. Électricité et régulation

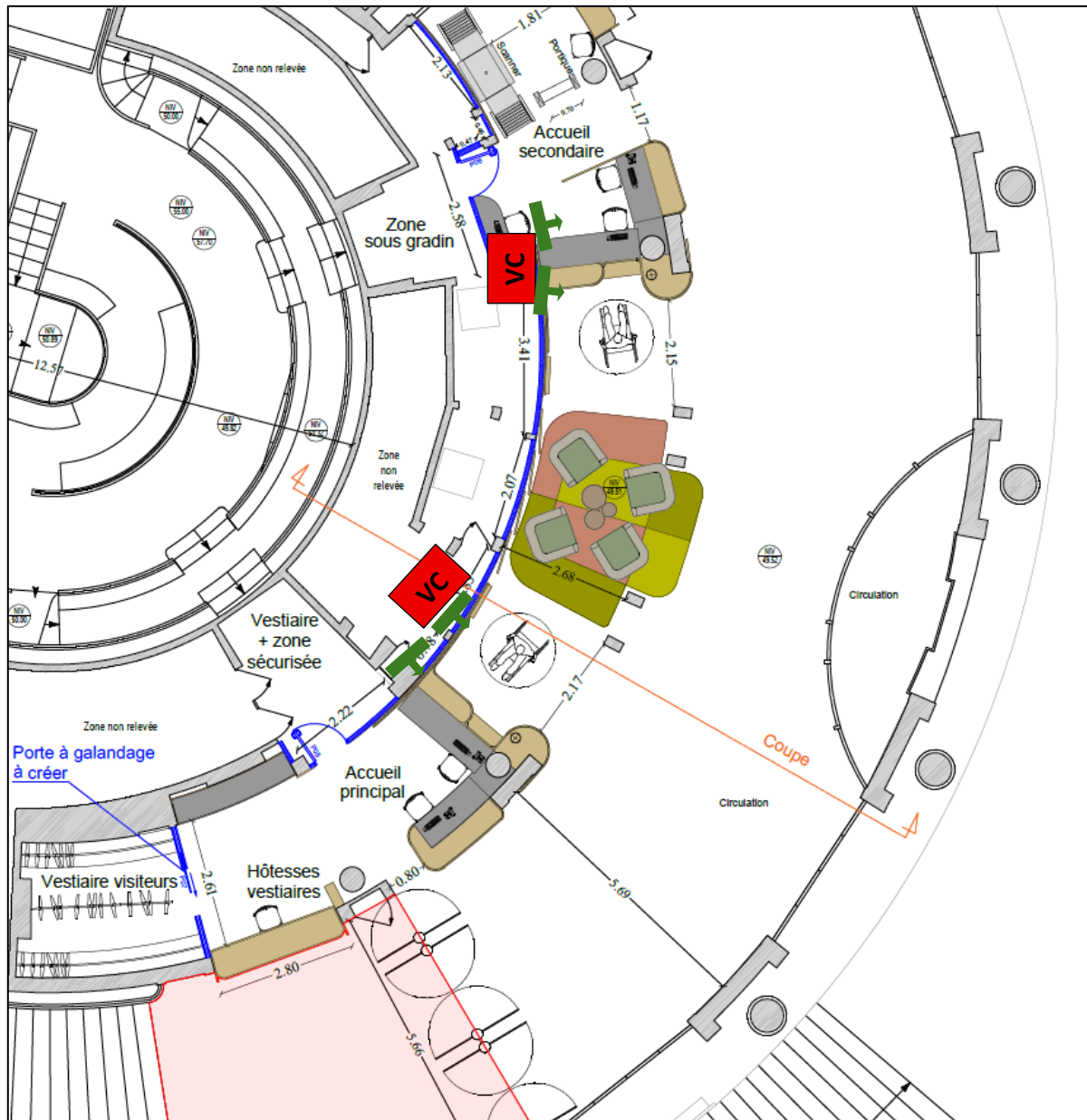
Les travaux électriques comprennent :

- Création d'une nouvelle armoire électrique CTA à l'emplacement de l'existante ;
- Régulation du débit sur le taux de CO₂ en reprise des bureaux ;
- Récupération des alimentations électriques existantes pour les cassettes ;
- Régulation avec thermostat d'ambiance dans chaque bureau ;
- Communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des vannes 2 voies (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture), T° soufflage et T° reprise
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT

III.7. Accueil Rotonde

Au rez-de-chaussée de l'aile Rotonde, le péristyle est actuellement chauffé par 4 radiateurs placés sur le mur externe. La CTA "Centre d'accueil", qui assurait anciennement le chauffage par soufflage sur 2 grilles situées derrière les agents de sécurité a été mise à l'arrêt.

Deux ventilo-convecteurs 4 tubes gainables seront alimentés par un nouveau réseau eau chaude et eau glacée depuis le local LT-007.



Plan d'implantation projeté des réseaux EC/EG du péristyle

III.7.1. Dépose

La mise en place de cette solution ne nécessite pas de dépose d'équipements.

III.7.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques consistent à créer un nouveau réseau d'eau chaude depuis le LT-007 et un nouveau réseau d'eau glacée depuis la trémie Rotonde, cheminant en faux plafond et galeries sous l'hémicycle jusqu'aux emplacements des anciennes grilles de soufflage (CF plan des futures installations CVC CESE – Planche 5.2 : Zoom : Aile Rotonde RDC bas).

Piquage :

- Eau chaude : piquage sur le réseau existant du LT-007 alimentant l'aile Rotonde. L'opération nécessite l'isolation et la vidange préalable du réseau. Une vanne d'arrêt sera installée sur le nouveau départ afin de permettre son isolement du reste du réseau ;
- Eau glacée : piquage sur le réseau d'eau glacée passant en trémie Rotonde. Le réseau cheminera en faux plafond jusqu'au LT-007 où il rejoindra le réseau chaud pour alimenter le péristyle par une galerie.

Distribution :

- Emplacement : en galeries ;
- Matériau : acier noir ou multicouche avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;
- Eau chaude : DN20, linéaire indicatif ~60 ml aller-retour ;
- Eau glacée : DN20, linéaire indicatif ~70 ml aller-retour.

Émetteurs :

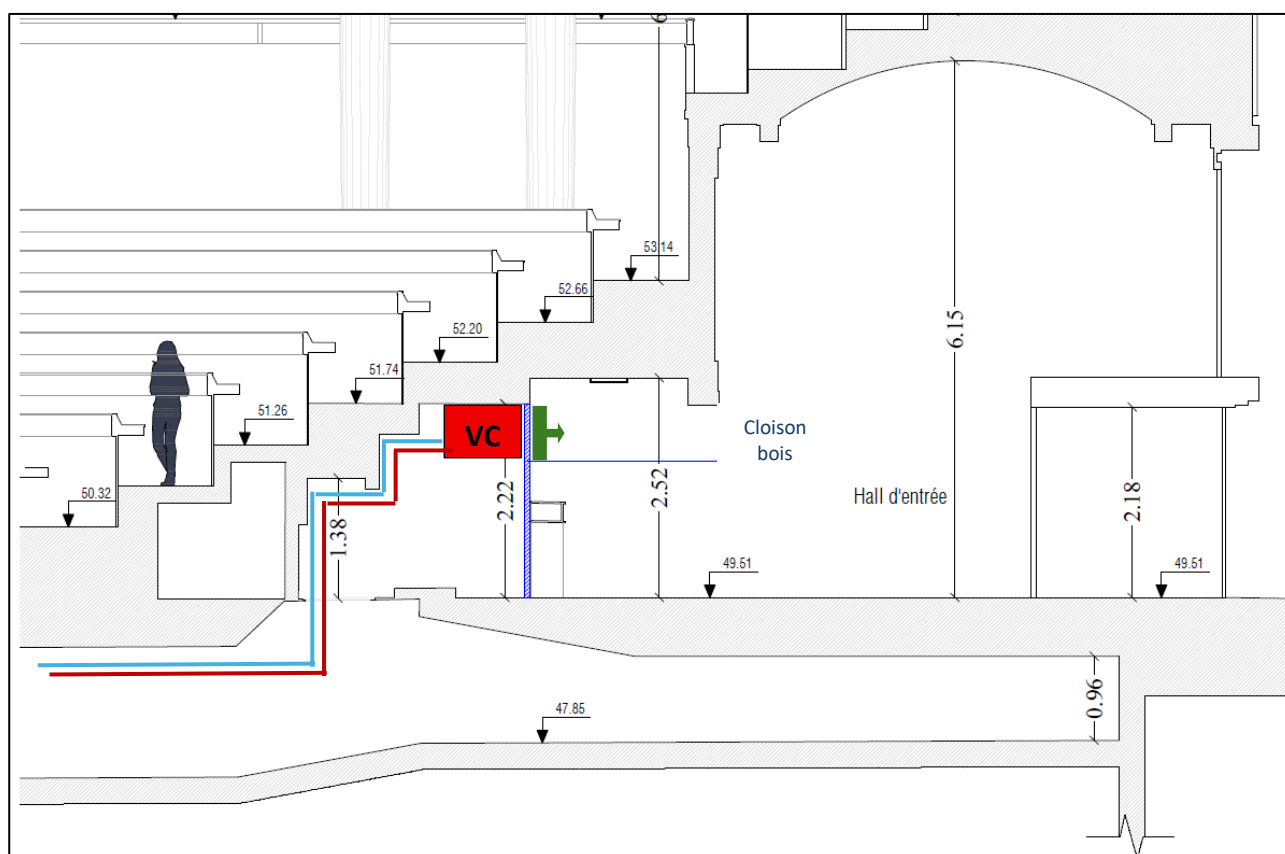
- Quantité : 2 ventilo-convecteurs 4 tubes ;
- Emplacement : muraux, en couloir technique, selon plan d'implantation ;
- Dimensions : L600 × H230 × P1000 mm ;
- Caractéristiques : Pchaud = 5 kW, Pfroid = 4 kW ;
- Modèle : type VC Carrier 42NS ou techniquement équivalent.

Mise en place d'un réseau d'évacuation des condensats :

- Emplacement : En galerie technique, suivant le réseau froid,
- Matériau : PVC-U selon NF EN 1329-1
- Dimensions : DN16
- Linéaire : 100 ml, pente $\geq 1\%$

Les réseaux d'évacuation des condensats seront raccordés aux réseaux d'eau usée le plus proche. Un siphon d'une hauteur d'eau supérieure à 50mm sera systématiquement installé en amont du raccordement.

Les raccords hydrauliques (vannes d'isolement, vannes de réglage, purgeurs) sont inclus dans la fourniture de chaque émetteur.



Implantation ventilo-convecteurs – Accueil Rotonde

Le titulaire devra la pose des ventilo-convecteurs jusqu'au bouche de soufflage. L'ensemble des gaines, bouches et reprise de menuiseries sont à la charge du titulaire du présent lot. Le choix des bouches sera soumis à la validation du maître d'ouvrage.

III.7.3. Maçonnerie

Sans objet.

III.7.4. Électricité et régulation

- Alimentation électrique des 2 ventilo-convecteurs depuis l'armoire électrique la plus proche ;
- Mise en place d'une régulation avec thermostat d'ambiance ;
- Communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des vannes 2 voies (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture), T° soufflage et T° reprise
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT

III.8. Essais - Mise en service

III.8.1. 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 ;
- Vérification du bon fonctionnement des régulations et de la communication BACnet avec la supervision DESIGO CC.
- Mise en place d'enregistrement et courbe de tendance sur 50 points de T° via la supervision DESIGO CC.
- Mise en place d'alarmes et alerte sur niveau 1 à 3 pour envoi par email à l'exploitant ou au maître d'ouvrage via la supervision DESIGO CC. Le Titulaire fera une liste qu'il proposera au Maître d'œuvre et Maître d'ouvrage de tous les équipements (pompes, CTA neuve et renouvelée, T° présidence, T° bureau SG, chaufferie, Sous station froid, etc).

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.8.2. 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 et la communication avec la supervision DESIGO CC.

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)

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.8.3. 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.

L'ensemble des nouvelles installations de régulation devront communiquer en BACnet avec la supervision existante, conformément aux spécifications du système en place.

III.9. Garantie de parfait achèvement

Pendant une durée d'un an à compter de la date de réception officielle, l'entreprise assurera, à ses frais exclusifs et sans plus-value sur le marché :

- Le **remplacement et la reprise** de tout ouvrage présentant des malfaçons ou des défauts de conformité au regard des règles de l'art, des normes en vigueur et des prescriptions du cahier des charges, frais de déplacement et de main d'œuvre inclus ;
- Le **passage mensuel d'une journée complète sur site** d'une **équipe de 2 personnes (technicien CVC + ingénieur/automaticien)** possédant les qualifications nécessaires en CVC, hydraulique, automatismes et régulation GTB pour répondre à l'ensemble des besoins du maître d'ouvrage liés à l'exploitation des nouvelles installations.

Cet accompagnement portera notamment, sans que cette liste soit limitative, sur l'analyse des indicateurs et alarmes remontés en GTB, l'ajustement des consignes et le réglage fin des boucles de régulation, le diagnostic des anomalies d'exploitation, l'assistance à l'exploitant en place et la formation complémentaire de ses agents, ainsi que les recommandations d'optimisation énergétique et fonctionnelle.

Ces passages ne seront pas utilisés pour des levées de réserves ou demande de GPA mais pour affiner la régulation, les alarmes, etc à la demande du MOA ou MOE.

Les levées de réserves ou demandes d'intervention en GPA seront réalisées en sus dans le cadre du montant forfaitaire.

Chaque visite donnera lieu à un **compte-rendu écrit** transmis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre, mentionnant la date, la composition de l'équipe intervenante, les interventions réalisées, les anomalies constatées, les actions correctives entreprises et celles restant à programmer. La durée de chaque visite sera adaptée aux besoins effectifs, sans pouvoir être inférieure à une demi-journée sur site.

Les déplacements, la main d'œuvre et l'ensemble des prestations décrites au présent article sont réputés inclus dans le prix global et forfaitaire du marché.

III.10. PSE 1 - RDC de l'aile Wilson

Le RDC de l'aile Wilson est actuellement ventilé par une CTA fonctionnant en 100 % recyclage (registres d'air neuf hors service). La régulation (servomoteur du registre AN + régulateur) de la CTA sera donc renouvelée et des cassettes bitubes seront installées pour rafraîchir les bureaux en été via un prolongement du réseau d'eau glacée depuis le 1^{er} étage de l'aile Albert de Mun.



*Plan d'implantation projeté du réseau d'EG du R+1 de l'aile Wilson (CF plan des futures installations CVC
CESE – Planche 6)*

III.10.1. Dépose

La mise en place de cette solution ne nécessite pas de dépose d'équipements.

La dépose et la remise en place des faux plafonds sont à la charge du lot 2 « Second œuvre ».

III.10.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques consistent en l'extension du réseau d'eau glacée depuis l'antenne au RDC de l'aile Albert de Mun jusqu'aux cassettes du RDC Wilson (voir plan ci-dessus) :

- Distribution :
 - Emplacement : en faux plafond, suivant plan d'implantation ;
 - Matériau : acier noir ou multicouche avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;
 - Dimensions : DN40 ;
 - Linéaire indicatif : 244 ml (122 ml Aller + 122 ml retour)
- Cassettes bitubes (rafraîchissement) :
 - Emplacement : en faux plafond, selon plan d'implantation ;
 - Quantité : 13 unités ;

- Dimensions : H260 × L570 × P570 mm ;
 - Caractéristiques : 2 kW batterie froide ;
 - Modèle : type Cassette 42QTD Carrier 2 kW ou techniquement équivalent ;
 - Raccordements hydrauliques, vannes d'isolement et purge inclus.
- Mise en place d'un réseau d'évacuation des condensats :
 - Emplacement : En faux plafond, suivant le réseau froid,
 - Matériau : PVC-U selon NF EN 1329-1
 - Dimensions : DN20
 - Linéaire : 100 ml, pente $\geq 1\%$

Les réseaux d'évacuation des condensats seront installés le long des réseaux d'eau glacée afin de limiter la dépose de faux-plafond. Ils seront raccordés aux réseaux d'eau usée. Un siphon d'une hauteur d'eau supérieure à 50mm sera systématiquement installé en amont du raccordement.

Les percements identifiés à ce stade sont les suivants :

- Percement au passage du réseau de l'aile Albert de Mun à l'aile Wilson : 2 × DN40 ;

III.10.3. Aéraulique

Rénovation de la CTA Wilson :

- Installation d'un variateur de vitesse sur le ventilateur de la CTA asservi à une sonde CO2 sur la reprise ;
- Remplacement de l'automate de régulation ;
- Ajout d'un servomoteur sur le registre d'air neuf associé (mise en service du mélange air neuf / recyclage) ;
- Équilibrage des réseaux aérauliques et mise en place de registres manuels au besoin.

III.10.4. Électricité et régulation

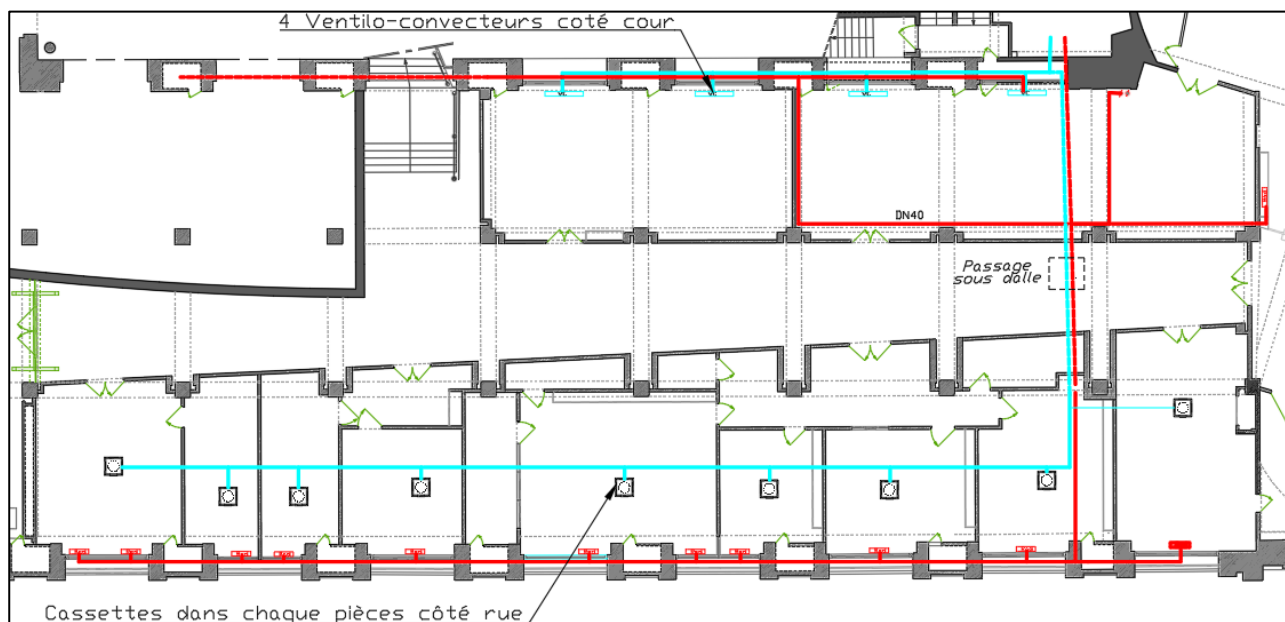
Les travaux électriques comprennent :

- Fourniture et pose d'un TD pour l'alimentation électrique des cassettes ;
- Alimentation électrique des cassettes ;
- Régulation avec thermostat d'ambiance dans chaque salle ;
- Communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des vannes 2 voies (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture), T° soufflage et T° reprise
- Analyse fonctionnelle pour la nouvelle régulation de la CTA (Sonde CO2, variation vitesse, etc), note de calcul électrique et validation du BCT

III.11. PSE 2 - Aile IENA RDC - Direction des Affaires Financières

Le RDC de l'aile IENA est actuellement équipé de radiateurs à eau chaude. L'absence de rafraîchissement, particulièrement marquée pour les bureaux côté rue, génère un inconfort significatif pour les usagers en période estivale.

Des cassettes bitubes seront installées dans les bureaux côté rue et des ventilo-convecteurs dans les bureaux côté cour. Les émetteurs seront alimentés en eau glacée depuis la nouvelle sous-station LT-204, le réseau cheminant en suivant le tracé comme ci-dessous.



Plan d'implantation projeté du réseau d'EG du RDC de l'aile Iéna (CF plan des futures installations CVC CESE – Planche 5.1)

III.11.1. Dépose

Les travaux de dépose comprennent :

- Protection de chantier ;
- Dépose de 4 radiateurs à eau chaude en fonte dans les bureaux côté cour, isolation du réseau eau chaude si absence de vanne d'isolement. L'alimentation eau chaude sera réutilisée pour la suite.

La dépose et la remise en place des faux plafonds et menuiseries est à la charge du lot 2 « Second œuvre ».

III.11.2. Hydraulique

Les travaux hydrauliques consistent en l'installation d'un réseau d'eau glacée alimentant l'ensemble des salles du RDC depuis l'arrivée générale en LT-204 comme vu sur la figure ci-dessus :

- Production :
 - Emplacement : En LT-204
 - Fourniture et pose pompe double à débit variable (débit : 5m³/h) avec comptage d'énergie.
- Distribution :

- Emplacement : Sous galerie, en cloison et en faux plafond, avec passage en caniveau pour la traversée du couloir ;
 - Matériau : acier noir avec calorifuge classe 4 minimum selon DTU 60.1 ;
 - Dimension : DN40 ;
 - Linéaire indicatif : 180 ml (90 ml aller + 90 ml retour).
- Émetteurs - Bureaux côté cour :
 - Quantité : 4 ventilo-convecteurs ;
 - Emplacement : muraux, selon plan d'implantation ;
 - Dimensions : L1000 × H500 × P200 mm ;
 - Caractéristiques : Pfroid = 2 kW ; Pchaud = 3 kW
 - Modèle : Type ventilo-convecteur Aermec FCX 32 U (Pfroid = 2kW, Pchaud = 4kW) ou techniquement équivalent.
 - Émetteurs - Bureaux côté rue :
 - Quantité : 9 cassettes bitubes ;
 - Emplacement : en faux plafond, selon plan d'implantation ;
 - Caractéristiques : Pfroid = 2 kW ;
 - Modèle : type Cassette Carrier 42QTD010 ou techniquement équivalent.
 - Mise en place d'un réseau d'évacuation des condensats :
 - Emplacement : En faux plafond, suivant le réseau froid,
 - Matériau : PVC-U selon NF EN 1329-1
 - Dimensions : DN20
 - Linéaire : 100 ml, pente $\geq 1\%$

Les réseaux d'évacuation des condensats seront installés le long des réseaux d'eau glacée afin de limiter la dépose de faux-plafond. Ils seront raccordés aux réseaux d'eau usée. Un siphon d'une hauteur d'eau supérieure à 50mm sera systématiquement installé en amont du raccordement.

Les raccords hydrauliques (vannes d'isolement, vannes de réglage, purgeurs) sont inclus dans la fourniture de chaque émetteur.

III.11.3. Maçonnerie

Les travaux de maçonnerie sont limités aux percements nécessaires au passage du réseau dans les cloisons. L'ouverture et l'aménagement de la galerie existante pour le franchissement du couloir est contenue dans le lot 2 « second œuvre ».

III.11.4. Électricité et régulation

Les travaux électriques comprennent :

- Alimentation électrique des 9 cassettes bitubes et des 4 ventilo-convecteurs depuis l'armoire électrique TD la plus proche ;

- Mise en place d'une régulation avec thermostat d'ambiance dans chaque salle ;
- Communication BACnet avec la supervision DESIGO CC y compris imagerie, tests, claquage des points, autocontrôle, programme horaire, remontée des sondes de T° départ/retour, état des vannes 2 voies (consigne d'ouverture, % réel d'ouverture), T° soufflage et T° reprise
- Analyse fonctionnelle, note de calcul électrique et validation du BCT

III.12. PSE 3 - Changement de la régulation SYNCO

L'établissement est équipé d'une GTB structurée en trois niveaux, maintenue en exploitation pendant toute la durée des travaux :

- Niveau gestion : un poste serveur de supervision (de type Desigo CC) et ses postes clients associés, assurant la conduite centralisée, l'historisation, la gestion des alarmes et l'imagerie graphique. Ce niveau est conservé et mis à jour.
- Niveau automation : des régulateurs de la gamme SYNCO (références notamment RMH760B, RMU710B, RMU720B, RMU730B, RMS705-1, RMS750B, modules d'extension RMZ782B et appareils de service RMZ790), repartis dans les locaux techniques. **Ces régulateurs constituent l'objet de la migration.**
- Niveau terrain : les capteurs et actionneurs raccordés aux régulateurs, conservés en l'état.

L'entreprise réalisera, en phase de préparation, un relevé contradictoire de l'existant (régulateurs, appareils de service, câblage, points raccordés) afin de vérifier l'adéquation de l'inventaire ci-après et l'état de fonctionnement des organes conservés.

Ces PSE ont pour objet la migration des organes de régulation primaire de l'établissement vers une architecture d'automates communicants, en parfaite interopérabilité avec la Gestion Technique du Bâtiment (GTB) existante, qui est conservée.

Les travaux comprennent, de manière non limitative :

- La dépose des régulateurs gamme SYNCO.
- La fourniture, la pose, le paramétrage et la mise en service d'automates programmables communicants en protocole BACnet/IP, en remplacement des régulateurs déposés.
- La fourniture et la pose d'écrans tactiles d'exploitation locale pour chaque armoire électrique.
- L'adaptation et la reprise du câblage (entrées/sorties, bus de communication, raccordement réseau) nécessaires à l'intégration des nouveaux automates.
- La dépose du réseau KNX et la mise en place d'un nouveau réseau en BACNET IP.
- La conservation et le raccordement des capteurs et actionneurs terrains existants aux nouveaux automates. En cas d'incompatibilité avec les nouveaux automates, le titulaire devra prendre en charge le remplacement des sondes et/ou actionneurs à sa charge.
- La reprise des analyses fonctionnelles, listes de points et programmes de régulation, asservissements et programmes horaires existants et l'intégration de ces éléments de programmation dans les nouveaux automates
- L'intégration complète des nouveaux automates dans la supervision existante, et la mise à jour de l'imagerie graphique et de la base de données de cette supervision.
- La mise à jour des plans électriques et l'impression pour mise en place dans les armoires.

L'entreprise titulaire est soumise à une obligation de résultat : l'installation devra être livrée complète, fonctionnelle et entièrement supervisée, quand bien même certaines sujétions ne seraient pas explicitement décrites au présent article.

La liste des équipements concernés est disponible ci-après :

Local	Localisation	Existant à déposer
LT-204	Local pompes	RMH760B + RMZ782B + RMZ790
LT-103	1er SS cote Albert de Mun	RMU710B
LT-102	Local pompes	RMH760B + 2x RMZ782B + RMZ790
LT 005	RDC cote Rotonde	3x RMU710B
LT 052	RDC aile Wilson	RMH760B + RMZ790
LT 203	2e étage cote Rotonde	RMU710B + RMZ790
LT 206	Chauufferie	RMS705-1
LT 205	2e étage cote Rotonde	8x RMU710B + 8x RMZ790
LT 207	2e étage cote Rotonde	6x RMU710B + 6x RMZ790
LT 302	Terrasse aile Iena	2x RMU730B
LT 307	3e étage cote Rotonde	2x RMU710B + RMH760B + 3x RMZ790
LT 311	3e Terrasson	RMS750B + RMU720B

III.12.1. Dépose

La dépose comprend :

- Dépose des régulateurs SYNCO, modules d'extension et appareils de service ;
- Repérage et étiquetage préalable de l'ensemble des conducteurs raccordés avant débranchement, afin de garantir la traçabilité du recâblage.

III.12.2. Remplacement des automates obsolètes

Le titulaire devra la fourniture et pose des équipements des équipements suivant :

- Fourniture et pose, en lieu et place de chaque ensemble de régulateur déposé, d'un automate programmable compact communicant BACnet/IP, extensible, disposant d'entrées/sorties en nombre suffisant (type SIEMENS PXC4.E16 ou techniquement équivalent) ;
- Fourniture et pose des modules d'extension d'entrées/sorties nécessaires (de type SIEMENS TXM1.4D3R ou techniquement équivalent) là où le nombre de points raccordés l'impose ;
- Implantation en armoire ou coffret existant, avec adaptation des platines, rails et goulottes si nécessaire ;

- Alimentation et protection électrique de chaque automate depuis l'armoire concernée ;
- Fourniture et pose d'un écran tactile d'exploitation BACnet/IP (de type SIEMENS PXM30.E ou techniquement équivalent) pour chaque armoire électrique ;
- Paramétrage de l'écran pour l'exploitation locale des fonctions de l'automate associé en lien avec la supervision DESIGO.

Les câblages devront être repris quand nécessaire :

- Reprise des raccordements des entrées/sorties existantes sur les bornes des nouveaux automates, conformément à la liste des affectations électriques établie par l'entreprise ;
- Réalisation des liaisons bus de communication entre automates et du raccordement au réseau BACNET/IP nouvellement installé ;
- Adaptation, remplacement ou complément des conducteurs défectueux ou inadaptés constatés lors de la reprise ;
- Fourniture et pose des accessoires de câblage (borniers, repérage, chemins de câbles complémentaires) nécessaires.

III.12.3. Remontée sur la supervision DESIGO CC

Le titulaire devra l'ensemble des prestations d'ingénieries nécessaires au bon fonctionnement de l'installation :

- Intégration de l'ensemble des nouveaux automates et de leurs points dans la supervision existante.
- Vérification de la remontée de l'ensemble des informations (états, mesures, alarmes, tendances) et de l'écriture des consignes depuis la supervision.
- Vérification de tous les points (claquage) de fonctionnement.
- Fourniture de la table d'échanges (points, alarmes, tendances, horloges) en cas d'interface avec des équipements tiers communicants.

Afin de garantir la bonne mise en fonctionnement de la nouvelle installation pendant la phase de GPA, le titulaire devra prévoir un passage mensuel d'une journée pour ajuster les réglages, consignes pendant les 6 premiers mois.

Ces interventions sur une journée complète (9h-17h) seront réalisés par 2 personnes (un automaticien + un électricien) à la charge du titulaire. CF paragraphe GPA III.9

IV. ANNEXES

Annexe 1 – Plan des futures installations CVC CESE

Annexe 2 – Schémas des armoires électriques CESE

Annexe 3 - Réseau BUS

Annexe 4 - Schéma de principe BUS