



MAÎTRE D'OUVRAGE : COMEDIE FRANCAISE

75 - PARIS - 1<sup>E</sup> ARRONDISSEMENT

PLACE COLETTE

RENOVATION ENERGETIQUE



OCTOBRE 2024

DCE

**RAPPORT DE PRÉSENTATION  
PROGRAMME DE TRAVAUX**



## PRESENTATION GENERALE

---

La Comédie-Française intègre le domaine national du Palais-Royal, dont les bâtiments, jardin, cours et passages sont classés monuments historiques par arrêté du 14 novembre 1994.

Institution publique dédiée à l'art dramatique, la Comédie Française est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), régi par le ministère de la Culture. A ce titre, l'administrateur général et les services du bâtiment et des équipements ont sollicité l'agence 2BDM et plus spécifiquement M. BOTTINEAU, architecte en chef des Monuments historiques, en charge des opérations sur le domaine du Palais-Royal, pour l'élaboration d'études de rénovation thermique à l'échelle de l'ensemble de l'édifice, en vue de conduire à une meilleure maîtrise des consommations énergétiques et d'améliorer le confort des usagers.

Une première étude de diagnostic a été rendue à la maîtrise d'ouvrage en octobre 2022, concernant l'ensemble des fenêtres et châssis extérieurs, mais également les équipements CVC et sanitaires, ainsi que l'ensemble des réseaux et équipements électriques de courant fort et de courant faible ; au regard de la technicité du sujet, les diagnostics techniques CVC et électricité ont été menés respectivement par les bureaux d'études CHOLET et ASTELL.

Le diagnostic a notamment mis en évidence d'importantes déperditions thermiques au droit des menuiseries, vétustes et largement défailtantes en termes d'étanchéité à l'air, ainsi qu'au niveau des murs de façades. Au-delà des problématiques d'isolation, l'amélioration des caractéristiques thermiques du bâtiment de la Comédie Française et l'optimisation des consommations d'énergie se feront également au travers d'action à mener sur les installations et équipements CVC-Plomberie et électricité CFo-CFa. Une étude d'avant-projet sommaire a été remise en janvier 2024, suivie d'une étude d'avant-projet définitif, remise en mai 2024.

Au regard des contraintes budgétaires et d'utilisation de la Comédie Française, Mme Geay, directrice du bâtiment et des équipements, avait demandé que soient étudiés, en anticipé, des travaux d'amélioration thermique au niveau des bureaux des étages R+4, R+5 et R+6 de l'aile Nord, ainsi qu'au niveau des locaux des étages 2 et 3 de l'aile Sud, de la salle du Comité au foyer des Artistes, profitant de la programmation par la maîtrise d'ouvrage, au cours de l'été 2023, de travaux de réaménagements et de « rafraichissements » intérieurs. Ainsi, ont d'ores et déjà pu être remplacées 36 menuiseries au niveau des bureaux Nord des R+4, R+5 et R+6 et 14 menuiseries en niveau R+2.3 de l'élévation Sud ; les élévations intérieures des bureaux Nord du R+5 ont quant à elles étaient doublées intérieurement, à l'occasion de travaux d'aménagements.

De même, dans le cadre des travaux de rénovation de la cafétéria, réalisés de mi-2022 à début 2023, les menuiseries métalliques à rez-de-chaussée de l'angle Nord-est du bâtiment ont été restaurées de manière à améliorer leurs performances thermiques (remplacement des vitrages et intégration dans les châssis de matériaux isolants pour ruptures de ponts thermiques) ; ont été concernées 10 menuiseries.

Le présent document constitue le rapport de présentation / programme de travaux du Dossier de Consultation des Entreprises relatif à la rénovation énergétique globale du bâtiment de la Comédie-Française.

Il est à signaler que les interventions spécifiques aux menuiseries extérieures bois ont déjà fait l'objet d'un DCE, lancé en consultation en juin 2024.

En effet, au regard des importants délais de fabrications de menuiseries neuves, il fut convenu entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre qu'afin d'envisager les premiers remplacements à partir de 2025, il conviendrait de consulter les entreprises de menuiseries bois, à échéance plus courte.

De même, des interventions anticipées, concernant essentiellement des problématiques avant tout techniques en CVC-Plomberie et Electricité CFo-CFa sont en cours au moment de la rédaction de ce présent rapport. Elles consistent en la réfection en totalité les installations dans le local production de Froid, afin de préparer les raccordements au réseau Fraicheur de Paris, prévus en 2025.

Selon les principes de programmation et de phasages annuels établis par la maîtrise d'ouvrage, son programmiste (le bureau CIMES) et son OPC (BATISCOP), les travaux relatifs à la rénovation énergétique de la Comédie-Française s'étaleront de 2024 à 2029.

## PRINCIPES GENERAUX DE PROJET

---

L'enjeu de l'opération de rénovation énergétique de la Comédie-Française consiste à entreprendre les interventions permettant d'améliorer notablement les performances thermiques du bâtiment, afin de contribuer à une meilleure maîtrise des consommations énergétiques et d'optimiser le confort des usagers.

Comme mis en évidence dans l'étude de diagnostic, l'amélioration des performances thermiques de l'ensemble du bâtiment se fera par les actions à mener au niveau des menuiseries extérieures, châssis et verrières de toit, par la mise en œuvre de doublages d'isolations en parois intérieures des façades (pour les pièces non patrimoniales), mais également par les reprises techniques nécessaires des équipements et réseaux CVC et Electricité.

Il est ici rappelé que des travaux anticipés liés à la rénovation énergétique ont déjà été réalisés au cours de l'été 2023, avec une poursuite des interventions au cours de l'hiver, ainsi qu'au cours du premier semestre 2024. Ces travaux ont notamment été anticipés du fait de la programmation par la maîtrise d'ouvrage d'opérations de réaménagements intérieurs des bureaux du niveau R+5 de l'aile Nord, ainsi que des interventions de rafraichissements de la salle du Comité, du foyer des Artistes, et de locaux attenants, en niveaux 2 et 3 de l'aile Sud.

Ainsi, ont été réalisés au cours de l'été 2023 :

- Les remplacements des menuiseries des locaux des étages 2 et 3 de l'aile Sud, de la salle du Comité au foyer des Artistes, soit 14 menuiseries.
- La mise en œuvre de doublages intérieurs au droit des murs de façades des bureaux du niveau R+5 de l'aile Nord.

Ont été réalisés début 2024 :

- Les remplacements des menuiseries des bureaux du niveau R+4 de l'aile Nord, soit 12 menuiseries.
- Les remplacements des menuiseries des bureaux du niveau R+6 de l'aile Nord, soit 12 menuiseries.

Ont été réalisés en juillet 2024

- Les remplacements des menuiseries des bureaux du niveau R+5 de l'aile Nord, soit 12 menuiseries.

Comme déterminé dans le diagnostic, l'avant-projet sommaire, puis l'avant-projet définitif, respectivement remis en octobre 2022, janvier 2024, et mai 2024, les interventions à entreprendre dans le cadre de la rénovation énergétique de la Comédie-Française, concernent les problématiques suivantes :

### Interventions architecturales

Il s'agit d'envisager :

- Les interventions sur menuiseries extérieures (révision, restauration, remplacement) permettant d'obtenir des ouvrages thermiquement performants, avec un coefficient thermique

$U_w = 1,5 \text{ W/m}^2\text{.K}$ , tel que préconisé par le Bureau d'Etudes CHOULET dans son rapport de faisabilité énergétique remis dans le cadre du diagnostic.

- *Nota : Interventions ayant fait l'objet d'un AVP, et d'un DCE spécifique suivis d'une consultation d'entreprises lancée en mai 2024, avec notification de l'entreprise retenue en juillet 2024.*
- Les isolations des faces intérieures de murs de façades (pour les locaux non patrimoniaux).
- La fourniture et pose de stores extérieurs neufs motorisés.
- La transformation de la gaine d'ascenseur Y en locaux et gaine technique pour les équipements VDI.
- Les intégrations architecturales des réseaux électriques CFo-CFa dans les espaces de circulations (création de soffites démontables).

#### Interventions en CVC – Plomberie - GTB

Il s'agit d'envisager :

- Les travaux de climatisation liés au raccordement au réseau Fraicheur de Paris (les installations de production d'eau glacée existantes seront déposées et remplacées par une production d'eau glacée provenant du réseau de distribution Fraicheur de Paris).
  - *Nota : Interventions ayant fait l'objet d'un AVP, et d'un DCE spécifique, suivis d'une consultation d'entreprises réalisée en mai 2024. Période de préparation des travaux en cours, au moment de la rédaction du présent rapport.*
- Les travaux au niveau de la chaufferie consistant à déposer les installations techniques primaires et secondaires du CPCU, qui seront non conservées et refaites dans la totalité. Des tronçons de réseaux hydrauliques seront également modifiés afin de poser des compteurs d'énergie sur les différents départs.
- Le remplacement de l'ensemble des robinets thermostatiques et robinets simple qui équipent les radiateurs du bâtiment, par des robinets thermostatiques connectés.
- Les modifications de régulation des ventilo-convecteurs existants.
- La climatisation des nouveaux locaux techniques VDI (transformation de la gaine d'ascenseur Y).
- L'installation d'une GTB.
  - *Nota : La maîtrise d'ouvrage a lancé une consultation de maîtrise d'œuvre pour réaménagement des espaces intérieurs de la coupole, en niveau R+8. Consultation actuellement en cours au moment de la rédaction du présent rapport. De fait, à l'exception de la GTB, toutes interventions techniques CVC – Plomberie dans l'espace de la coupole sera à traiter ultérieurement, dans le cadre d'une opération spécifique « Réaménagement intérieur de l'espace de la coupole ».*

#### Interventions en Electricité CFo/CFa

Il s'agira d'envisager :

- Le remplacement des armoires électriques
- Le remplacement de luminaires

- La rénovation des réseaux VDI du bâtiment
- La rénovation des éclairages de façade

Des travaux liés à la rénovation des installations de CVC, seront prévus :

- Mise en place de nouveau point de livraison électrique
- Adaptation des points de livraison électriques existants
- Intervention dans le TGBT,
- Mise en œuvre de liaisons VDI pour la GTB.

Les travaux CFO-CFA s'étalent sur les trois années 2024, 2025 et 2026.

Les travaux d'accompagnement en électricité pour le raccordement au réseau Fraicheur de Paris ont fait l'objet d'un AVP et d'un DCE spécifique, suivis d'une consultation d'entreprises réalisée en mai 2024. Période de préparation des travaux en cours, au moment de la rédaction du présent rapport.

Il rappelle par ailleurs que la maîtrise d'ouvrage lance-~~parallèlement~~ à cette présente opération, une opération concernant les grands travaux de la Direction Technique (DT). De fait, des interfaces seront nécessairement à prendre en considération, afin d'éviter tout doublon de prestation entre les deux opérations (nota : les BET CHOULET et ASTELL interviennent sur les deux opérations, intégrant les deux maîtrises d'œuvre distinctes).

Les travaux du projet de Rénovation Energétique seront réalisés de 2024 à 2029.

## INTERVENTIONS ARCHITECTURALES

---

### LES INTREVENTIONS SUR LES MENUISERIES EXTERIEURES

L'un des enjeux primordiaux de l'opération de rénovation énergétique de la Comédie-Française consiste à entreprendre les interventions en menuiseries extérieures, châssis et verrières en toitures, et ouvrages spécifiques en sous-sol, qui permettront d'améliorer notablement leurs performances thermiques, afin de contribuer à une meilleure maîtrise des consommations énergétiques et d'optimiser le confort des usagers.

Sont concernés par la présente opération, toutes les menuiseries extérieures des quatre élévations de l'édifice, pour tous les niveaux, du rez-de-chaussée à la coupole (niveau R+8), en déductions toutefois des menuiseries en niveaux R+4, R+5 et R+6 de l'aile Nord, des menuiseries des niveaux R+2 et R+3 de l'aile Sud, ainsi que des menuiseries en niveau rez-de-chaussée de la cafétéria, ayant fait l'objet de récents travaux de remplacements. Sont également comprises les menuiseries des élévations sur les deux cours intérieures (terrasse Mars et cour intérieure de la verrière de l'escalier d'honneur), l'ensemble des châssis de toit, ainsi que les fenêtres au-devant des soupiraux et oculi de sols en pavés de verre éclairant certaines pièces en sous-sol.

Il est à noter que les verrières en toitures à l'aplomb de l'espace de la coupole (référencées TC/N/N8/01 et TC/S/N8/01) feront l'objet de deux interventions distinctes : les parties de verrière au-devant des locaux techniques seront déposés, compris réfection de la couverture en continuité de l'existant ; les parties de verrière au-devant de la coupole seront quant à elles restaurées. Il est également à noter que les verrières positionnées à l'aplomb de la cage de scène (référencées TC/N/N8/02 et TC/S/N8/02), n'ont aucune fonction d'éclairage puisqu'étant opacifiées ; de ce fait, en raison des problématiques d'étanchéité que génèrent ces ouvrages, il a été convenu en concertation avec la maîtrise d'ouvrage de mettre en option leur dépose dans le cadre du présent Dossier de Consultation des Entreprises.

Les menuiseries extérieures se montrent pour la très grande majorité d'entre elles défaillantes en termes de performances thermiques.

Selon les préconisations établies dans l'étude de diagnostic, une amélioration thermique significative du bâtiment passera par la mise en œuvre de menuiseries ayant un coefficient de performance thermique  $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$ .

Pour obtenir cette performance, les simples vitrages doivent être supprimés au profit de doubles vitrages de coefficient thermique  $U_w = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$ , des joints d'étanchéités périphériques efficaces doivent être mis en œuvre, et les assemblages des bois (entre traverses, montants, petits bois, panneaux pleins des parties intérieures de portes fenêtre) doivent être réglés sans jeu.

Au vu du contexte patrimonial, les faces extérieures de vitrages seront prévues de finition étirée, sur le modèle des verres du XIXe siècle présentant de légères déformations de surface, apportant des effets visuels de légères distorsions et ondulations.

Les verres proposés sont produits par la société MP Vitrage, ou équivalent, avec les caractéristiques suivantes :

- Composition du vitrage isolant :
  - 1<sup>er</sup> vitrage : Grand Monastic 4 mm ( finition verre étiré)
  - Gaz : argon 14 mm
  - 2ème vitrage : Climaguard Premium Sound 44.2
- Epaisseur : 27 mm
- Transmission thermique (Ug) : 1,1 W/(m².k)
- Energie solaire
  - Absorption énergétique : 14,9 %
  - Facteur Solaire 65,1 %
  - Shading coefficient : 0,75 g/0,87
- Affaiblissement acoustique – indice Rw (C; Ctr) : 39 (-1; -4)

Au regard de l'épaisseur de 27 mm des doublages vitrages à mettre en œuvre, un approfondissement des feuillures des menuiseries existantes s'avère impossible pour la plupart des ouvrages. Dans ce cas, il est proposé de remplacer les menuiseries existantes par des ouvrages neufs dans les épaisseurs de montants et traverses seront adaptées à une pose convenable des doubles vitrages. La fabrication de menuiseries neuves permettra d'intégrer de manière efficace, en pose rainurée, des joints d'étanchéité en périphérique de dormant et en fond de gueule de loup ; les assemblages seront montés et réglés de manière parfaitement ajustée, évitant ainsi tout phénomène de passage d'air et de faiblesse thermique susceptible de persister lors d'opération de restaurations de menuiseries.

Les menuiseries neuves se conformeront aux dispositions anciennes, dans le respect du caractère patrimonial des lieux. Leurs dessins reprendront ceux des ouvrages existants les moulures de petits bois, d'encadrement de vitrages et tables saillantes en partie pleines de porte-fenêtre étant respectées au mieux. Les vitrages seront posés de manière traditionnelle au mastic (mastic spécifique pour de pose de doubles vitrages), les petits bois n'étant pas des éléments rapportés en faces de vitrages, mais de réels éléments structurels assemblés.

Les quincailleries anciennes seront dans la mesure du possible récupérées et restaurées pour repose, compris toutes adaptations nécessaires. Pour les quincailleries ne pouvant être récupérées, des ouvrages neufs seront à créer à l'identique des modèles existants.

Les menuiseries en bois seront munies de fiches renforcées à cinq nœuds, de dessin traditionnel.

Ainsi, pour ces ouvrages de menuiserie, châssis et verrières en toiture, en vue de participer de manière significative à l'optimisation thermique de l'édifice, les types d'interventions suivants sont avancés, en cohérence avec les propositions du BET CHOULET :

- Révision de l'ouvrage existant
  - Cette proposition concerne les ouvrages récents dont les performances thermiques ont été visuellement estimées comme étant bonnes.
- Restauration de l'ouvrage existant avec intégration de doubles vitrages performants et compléments de joints d'étanchéité
  - Cette solution est proposée lorsque les menuiseries présentent globalement un état sanitaire acceptable, mais possèdent néanmoins



des vitrages aux performances thermiques insuffisantes, avec une absence ou une insuffisance de joints d'étanchéité.

- Remplacement de menuiserie par une menuiserie neuve, munies de doubles vitrages et joints d'étanchéité
  - Cette solution est proposée lorsque les menuiseries présentent globalement un mauvais état sanitaire, avec des vitrages aux performances thermiques insuffisantes, et une absence ou une insuffisance de joints d'étanchéité.

Les menuiseries en bois de fenêtres et portes-fenêtres, révisées, restaurées ou refaites à neuf, seront peintes de teinte gris bleuté en face extérieure (dite teintes des menuiseries du Conseil Constitutionnel et du Conseil d'Etat), et de teinte en continuité de l'existant en face intérieure. Les fiches seront peintes en continuité des bois et les dispositifs de crémones seront traitées d'aspect canon de fusil.

Les remplacements de menuiseries s'accompagneront de réfections des calfeutrements au mortier de chaux au droit des feuillures de tableaux extérieurs en pierre de taille. Pour certains ouvrages, selon les espaces concernés, des déposes reposent d'habillages en ébrasements intérieurs, compris raccords d'enduits et de peintures, devront également être effectués.

De même, lors des remplacements de menuiseries des niveaux 4 et 5 en élévations Nord, Ouest et Sud, il est proposé de procéder aux déposes des lisses métalliques inesthétiques implantées en tableaux extérieurs.

## LES ISOLATIONS INTERIEURES EN MURS DE FACADES

Comme mis en évidence dans l'étude de diagnostic, l'amélioration des performances thermiques de l'ensemble du bâtiment, au-delà des interventions à effectuer sur les menuiseries, se fera également par la mise en œuvre de doublages isolants en faces intérieures de murs de façades (pour les locaux non patrimoniaux).

### *Murs de façades*

Les murs de façades, comme révélés sur les clichés thermographiques réalisés en phases de diagnostic, favorisant les déperditions d'énergie, seront à isoler en faces intérieures.

Bien évidemment, seules les pièces dépourvues de décors architecturaux seront concernées par la mise en œuvre de doublages intérieurs.

Bien que ne concernant que des espaces intérieurs non patrimonieusement remarquables, les mises en œuvre de doublages, se feront pour certaines pièces, avec la reconduction de moulures ou profils d'encadrements de baies, lambris d'appui ou éléments de corniches, selon les configurations. De même, les poses de doublages respecteront les ciels courbes au-dessus des baies, lorsqu'ils existent.

Pour la cour de la verrière, au regard de l'absence de tout enjeu patrimonial, les isolations se feront par l'extérieur, mise en œuvre plus efficace puisqu'évitant les ponts thermiques au niveau des planchers.

Le doublage des murs sera constitué de plaque de plâtre, de finition peinte, permettant d'intégrer contre les faces intérieures de murs de façades un complexe isolant en panneaux semi-rigides constitués de matière textile recyclée (de type métisse), matériau choisi, d'une part pour ses bonnes performances d'isolation thermique, et d'autre part pour sa nature biosourcée, souhaitée par la maîtrise d'ouvrage ; les ossatures et fixation de doublage en contact direct avec les parois froides seront constituées en bois ou en matière plastique de manière à limiter les effets de ponts thermiques que favoriserait l'usage d'ossatures métalliques. Les matériaux isolants, comme préconisé dans l'étude de diagnostic, devront avoir une résistance thermique de  $5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ .

Les doublages auront une épaisseur totale d'une douzaine de centimètres.

Les doublages des élévations intérieures au revers des façades se feront avec pose de plinthes bois en leurs pieds.

La mise en œuvre de ces doublages nécessitera d'entreprendre des déposes reposes (compris compléments nécessaires) des réseaux et équipements électriques CFo/CFa et réseaux et équipements CVC pouvant être positionnés au niveau des faces intérieures des murs de façades.

Les réseaux électriques, actuellement sous goulottes apparentes, seront positionnés sous fourreaux derrière les doublages ; les réseaux CVC resteront apparents.

Ces déposes reposes seront l'occasion de purger les réseaux électriques obsolètes et de procéder aux compléments nécessaires, notamment en matière de prises de courant et RJ45.

Les radiateurs existants seront déposés reposés, sans remplacement.

Il est à noter que les mises en œuvre de doublages intérieurs au droit des élévations de façades induiront pour certains espaces, et notamment pour les loges, des remises en peintures partielles ou totales des pièces concernées (plafonds et autres parois non doublées).

## LES STORES EXTERIEURS

Afin de limiter les apports de chaleur, des stores extérieurs, à toiles thermiquement performantes, seront systématiquement installés au-devant des fenêtres des niveaux R+2 à R+6, en élévations Ouest et Sud. Les stores existants sur ces élévations Ouest et Sud seront déposés, en revanche ceux présents en élévations Nord et Est seront conservés, sans remplacement, du fait d'un enjeu thermique moindre pour ces deux orientations.

Au niveau de la coupole en R+8, les trois grandes fenêtres de l'élévation Ouest seront également équipées de stores extérieurs, ainsi que les verrières en toiture.

Au niveau R+7, tous les châssis de toit seront également munis stores motorisés.

Les stores neufs seront droits, positionnés en tableaux extérieurs, manœuvrables par dispositifs motorisés.

Les dispositifs de motorisation seront raccordés à la GTB pour une parfaite gestion de l'ensoleillement participant pleinement du processus d'optimisation des maîtrises de consommation énergétique.

Les mises en œuvre de stores motorisés extérieurs se feront en même temps que les interventions sur les menuiseries devant lesquelles il se positionnent.

La manœuvre électrique des stores se fera par moteur tubulaire de type SUNEA 40 io 3/30 ou équivalent, compris support dissimulé.

## LES TRAVAUX D'ACCOMPAGNEMENT AUX LOTS TECHNIQUES

Au-delà des actions à mener au niveau des menuiseries et châssis extérieurs, des mises en œuvre de doublages d'isolations en parois intérieures des façades et de la pose de stores, l'amélioration des performances thermiques de l'ensemble du bâtiment se fera également par les reprises techniques nécessaires des équipements et réseaux CVC et Electricité. Ces reprises d'installations techniques nécessiteront de prévoir des interventions pour intégrations architecturales des équipements et réseaux.

### *Transformation de la gaine Y*

Ainsi, afin de permettre les rénovations des installations VDI, la gaine d'ascenseur Y sera transformée en locaux techniques, à chaque niveau, pour implantation d'équipements VDI.

Cet actuel ascenseur Y dessert l'ensemble des niveaux, du niveau sous-sol au R+7 – Niveau Rachel – Fausse-coupole, comprenant un local technique machinerie en partie haute de gaine, en R+8 Niveau Coupole / 2<sup>ème</sup> Service (local extérieur en toiture). Il est accolé à l'escalier I, côté Nord.

De fait, en considérant la nécessité d'installer à chaque niveau de nouvelles baies et racks informatiques pour rénovation des réseaux VDI, la cage de l'ascenseur Y, une fois dépourvue de sa cabine, constituera une gaine technique idéale pour cheminements verticaux des réseaux électriques, avec création à chaque niveau d'un local technique.

Il a ainsi été acté, en concertation avec la maîtrise d'ouvrage, d'entreprendre la dépose de la cabine d'ascenseur (à la charge de la maîtrise d'ouvrage), et la création de planchers (qui devront être coupe-feu 1h) à chaque niveau, en vue de recevoir les baies VDI. Les parois mises à nu de la gaine, recevront à chaque niveau, un enduit plâtre (ou un habillage plâtre) pour bonne finition. Chaque local sera pourvu de son propre éclairage.

Au-delà des problématiques purement électriques, les locaux VDI nouvellement créés seront climatisés par des unités intérieures murales suivant le maquetage de chacun d'entre eux. Un réseau d'eau glacée cheminant dans une gaine technique sera créé afin d'alimenter ces locaux techniques.

Les portes palières d'ascenseur actuelles seront déposées et remplacées par des menuiseries de portes coupe-feu 1h, à dessins de cadres moulurés.

### *Création de soffites pour intégrations de réseaux*

Depuis chaque baie d'étages implantée en gaine Y, partiront les réseaux électriques CFa qui, au niveau des couloirs de distribution (particulièrement pour les niveaux R+4, R+5 et R+6 comportant les loges), seront à intégrer dans un système de caissons en faux-plafond, formant soffites, venant couronner les têtes de murs. Ils remplaceront systématiquement les goulettes plastiques inesthétiques, ainsi que les actuels caissons bois présents dans les couloirs et dégagements de la Comédie-Française, qui pour leur

part, seront systématiquement réhaussés de manière à retrouver la lecture des chambranles de portes tronqués au moment de l'intégration de ces caissons.

Les boîtiers de commande GTB des stores et des thermostats connectés seront positionnés à l'intérieur des caissons, en partie haute des placards, à raison d'un boîtier toutes les 2-3 loges (à l'exception des boîtiers de la circulation Est du R+5 dont l'absence de placard nécessite l'intégration des boîtiers à l'intérieur des loges).

Afin de limiter l'encombrement des réseaux électriques dans les couloirs, de petits tableaux spécifiques seront également installés et intégrés dans de nouveaux caissons dessinés en continuité des placards des loges.

Les nouveaux caissons intégrant les réseaux seront constitués de coffrages en bois menuisé, et comporteront des portions amovibles pour accès techniques.

Au droit de ses caissons, il sera possible d'installer des dispositifs d'éclairages pour mise en valeur des tableaux accrochés aux murs des couloirs (notamment au niveau du couloir Est en niveau R+5 Mars / Galerie – Pont de projection).

Au niveau des pièces, de même, selon la nature des décors existants, des soffites, moulurés ou simplement droits, pourront être créés pour bonne intégration des réseaux électriques CFo/CFa.

#### *Motorisation de menuiseries et châssis de toit pour free-cooling*

Selon recommandations du BET CHOULET, une ventilation naturelle de nuit par l'ouverture automatisée de menuiseries sera mise en place : principe de free-cooling géré par la GTB.

Les menuiseries concernées par ce principe de free-cooling se situeront en niveaux R+3, R+4, R+5, R+6, R+7 et R+8. Les menuiseries pour free-cooling ont été choisies de manière à créer des courants d'air intérieurs (principe notamment de « cheminée thermique » avec la cour Mars ou bien encore des châssis de toit du niveau R+7 ou les verrières de la coupole du niveau R+8). Chacun des ouvrants sera à motoriser et asservir à une station météo qui suivant les conditions extérieures autorisera ou non l'ouverture des ouvrants permettant un balayage d'air dans les différents volumes. Le tout sera piloté depuis un superviseur, au niveau du dispositif de GTB.

La motorisation des ouvrants de fenêtre nécessitera des adaptations de menuiseries.

La motorisation des châssis de toit pourra se faire sur des ouvrages existants conservés.

## INTERVENTIONS TECHNIQUES EN CVC – Plomberie - GTC

---

Les interventions décrites dans le présent dossier de Consultation d'Entreprises concernent la réhabilitation de la sous-station chauffage, les remplacements des robinets thermostatiques, de la GTB et de l'aménagement de locaux VDI.

La réhabilitation de la sous-station froid, en vue des branchements au réseau Fraicheur de Paris, ainsi que la dépose des dry-coolers en toiture, ont fait l'objet d'études et d'une consultation spécifiques anticipées. La période de préparation des travaux est en cours, au moment de la rédaction du présent rapport.

### CURAGE - DEPOSE DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Consignation des réseaux existants à réaliser avec accompagnement des Services Exploitation-Maintenance du Site.

Interventions consistant à :

- Identifier les réseaux existants
- Isoler et consigner les réseaux
- Vidanger les réseaux
- Entreprendre les travaux de dévoiements, d'adaptation, de bouchonnage, de réseaux provisoires qui permettront d'assurer une continuité de service de l'établissement.
- Remettre en service les installations.

La planification et le phasage des travaux de consignation des réseaux seront soumis aux continuités de services de l'établissement ; pour ce faire, les interventions seront planifiées en accord avec les Services d'Exploitation

#### *Sous-station principale Chauffage*

Hormis la bache condensats ainsi que récupérateur condensats, les installations techniques primaires du CPCU seront déposées, non conservées et refaites dans la totalité.

Les installations secondaires telles que bouteille de découplage, collecteurs, groupe de maintien de pression, ventilation et circulateurs seront déposés et remplacés. Des tronçons de réseaux hydrauliques seront également modifiés et adaptés afin de poser des compteurs d'énergie ainsi que regrouper certains départs.

#### *Dry cooler + colonnes montantes Eau Glacée*

La totalité des réseaux alimentant les Dry Cooler en toiture depuis le local Froid en Sous-sol seront déposés. Hormis les réseaux inaccessibles cheminant dans les caniveaux de sol du sous-sol.

#### *Salle de la Coupole*

Les installations techniques de la salle de la coupole constituées de deux aérothermes à eau chaude et réseaux de distribution hydrauliques seront déposées.

## PRODUCTION CALORIFIQUE

### *Générateurs*

La production d'énergie calorifique nécessaire aux besoins du site, chauffage, renouvellement d'air, production d'eau chaude sanitaire, est fournie par une sous-station de chauffage urbain, alimentée en vapeur d'eau surchauffée par le réseau de chauffage urbain de la compagnie CPCU, par un branchement existant.

La sous-station est réalisée suivant les recommandations du guide pratique du CPCU.

Depuis les vannes laissées en attente par la compagnie CPCU en sous-station chauffage faisant office de limite de prestation, les interventions consisteront à assurer la réalisation du réseau de distribution de vapeur jusqu'à la bouteille HP, puis entre celle-ci et les deux échangeurs. Ce réseau est réalisé en tube acier calorifugé.

En parallèle du réseau vapeur, sera réalisé le réseau assurant le rejet des condensats sur le réseau prévu à cet effet par la compagnie CPCU. Le réseau de condensat est réalisé en tube acier calorifugé.

Le titulaire du présent CET devra l'ensemble des liaisons et raccordements électriques des installations de la sous-station depuis l'armoire électrique de la sous-station, ainsi que le raccordement des attentes électriques laissées en attente par les lots "Courants Forts" et "Détection Incendie"

### *Dilatation de l'eau – Alimentation – Traitement d'eau*

Seront pris en considérations les problématiques suivantes :

- Dilatation et sécurité
- Remplissage
- Adoucisseur
- Traitement d'eau
- Module de désembouage

### *Circuit Primaire Hydraulique*

Les raccordements hydrauliques de chaque échangeur sont réalisés sur le principe d'une boucle de Tickelman.

Les collecteurs primaire départ - retour seront communs à l'ensemble des générateurs.

La disconnexion entre la partie primaire et les réseaux secondaires de distribution se fait par une bouteille de mélange qui fait également office de pot à boue et de dégazeur. Elle est fabriquée en tube d'acier Tarif 10, selon le schéma ci-joint, avec fonds bombés à chaque extrémité ; elle est dimensionnée pour une vitesse de 0,10m/s. Elle repose verticalement sur des pieds, avec complément de fixation murale en point haut. Le retour général secondaire est tangentiel à la bouteille.

### *Réseaux secondaires hydrauliques*

Les collecteurs secondaires départ-retour comporteront un piquage pour le remplissage général du réseau, sur le collecteur de retour, et une vidange en bout du collecteur de départ, raccordée au collecteur général de vidange.

Pour les réseaux secondaires de distribution existants et neufs, seront repris et créés des réseaux à température variable/constant par circuit.

Pour les réseaux secondaires de distribution à température constante des circuits D et F, il est créé un circuit à température constante alimentant les batteries chaudes des centrales de traitement d'air du bâtiment de la Comédie-Française (Régime 80/60°C).

Pour les réseaux secondaires de distribution à température variable des circuits G Nord et Ouest, sont créés des circuits à température variable alimentant l'ensemble des radiateurs, batteries terminales, ventilo-convecteurs, les rideaux d'air chaud du bâtiment (Régime 70/50°C).

Pour les réseaux secondaires de distribution à température constante des circuits C et J, il est créé un circuit à température constante alimentant les batteries chaudes des centrales de traitement d'air du bâtiment de la Comédie-Française (Régime 80/60°C).

Pour les réseaux secondaires de distribution à température constante PECS, il est créé un circuit à température constante alimentant l'échangeur de la production d'eau chaude sanitaire du bâtiment (Régime 80/60°C) ; il sera à l'arrêt en période estivale.

Pour les réseaux secondaires de distribution à température constante des circuits E, il est créé un circuit à température constante alimentant les batteries chaudes des centrales de traitement d'air du bâtiment de la Comédie-Française (Régime 80/60°C).

Pour les réseaux secondaires de distribution à température variable des circuits A, B H Sud et Est, sont créés des circuits à température variable alimentant l'ensemble des radiateurs, batteries terminales, ventilo-convecteurs, les rideaux d'air chaud du bâtiment (Régime 70/50°C).

#### *Ventilation sous-station vapeur*

La sous-station de chauffage vapeur est ventilée mécaniquement, indépendamment des autres locaux. La ventilation permettra que la température sèche intérieure, relevée à 1,80m au-dessus du sol en air ambiant calme, ne soit pas supérieure à 30°C pour une température extérieure de 15°C et qu'elle limite l'élévation de la température supérieure à 2°C à l'intérieur des locaux contigus.

La ventilation basse est réalisée par une grille de ventilation donnant sur la galerie du sous-sol du bâtiment.

La ventilation haute est réalisée par une installation de ventilation mécanique. Le rejet est réalisé au niveau du conduit VH existant. Elle est munie de grilles de reprise sur conduit.

Les emplacements des clapets coupe-feu, protections coupe-feu et des pièges à sons aux traversées des parois phoniques seront définis afin de respecter les degrés coupe-feu et le niveau sonore défini dans les normes.

L'extraction d'air est réalisée par des ventilateurs d'extracteur en ligne, marque VIM ou équivalent, type TCBT, débit minimal 2500m<sup>3</sup>/h avec moteur triphasé et variateur de fréquence pour variation de vitesse. Son fonctionnement est asservi à la température intérieure par un thermostat d'ambiance 2 seuils (25°C – 30°C).

Aux aspirations et rejets, les ventilateurs sont munis de manchettes souples et des pièges à sons permettent d'obtenir les conditions acoustiques spécifiées dans les normes et notices acoustiques.

Les commandes, protections et signalisations des appareils sont regroupées dans une armoire électrique de la sous-station.

#### *Relevage des EU Sous-station Chauffage*

Les Eaux Usées provenant des sous-stations chauffage sont relevées jusqu'au réseau EU gravitaire le plus proche, par pompe de relevage installée dans un puisard en béton : volume utile : 1m<sup>3</sup>.

Le moteur de la pompe est piloté par un démarreur / ralentisseur permettant de limiter au maximum les coups de béliet à l'arrêt des pompes dus aux clapets antiretours.

L'armoire électrique est installée à proximité de la station de relevage à une hauteur minimum d'un mètre.

Les défauts sont reportés sur la GTB.

Le réseau de refoulement est constitué de tube PVC pression et comprend l'ensemble raccords, fixations, points fixations nécessaires à son installation.

### *Electricité*

Les commandes, protections et signalisations de tous les appareils sont regroupées dans l'armoire électrique.

Les alimentations, liaisons et raccordements sont réalisés suivant les normes en vigueur entre l'armoire et tous les appareils.

Les moteurs électriques sont raccordés de façon à mettre en service automatique celui en secours en cas d'arrêt inopiné du moteur en service.

## RESEAU DE DISTRIBUTION HYDRAULIQUE

### *Circulation d'eau*

La circulation de l'eau est accélérée dans chaque circuit par un groupe électropompe, équipé de deux vannes d'isolement et de deux manchons antivibratoires dans la section de la canalisation ; la différence de diamètres entre les orifices de la pompe et celui de la tuyauterie est compensée par un convergent et un divergent formés à la demande dont la longueur est égale à 4 fois la différence de diamètre en amont et 7 fois en aval.

La hauteur manométrique est contrôlée manuellement par un manomètre raccordé en différentiel de la pompe avec vannes d'isolement.

### *Canalisations*

A l'intérieur du bâtiment, le réseau de distribution est constitué en tube acier ; il chemine dans les gaines techniques réservées à cet effet jusqu'aux appareils décentralisés.

Les changements de direction et de section sont effectués par des accessoires préfabriqués et les traversées de dalles, murs, planchers et cloisons, s'effectuent par l'intermédiaire de fourreaux.

L'assemblage des tuyauteries peut être réalisé par soudure, ou sertissage.

Les dilatations s'opèrent librement et sans occasionner de dégâts ou de bruits, toutes dispositions sont prises pour éviter les effets d'allongement sur les colonnes et les raccordements avec les appareils ; les dilatations sont absorbées par des compensateurs métalliques à ondes ou par des colliers flexibles, quantifiés en conséquence.

Chaque distribution secondaire et unités terminales sont isolées par des vannes parfaitement accessibles vanne d'isolement et vanne de réglage, tous les points hauts sont munis de bouteille de purge d'air et de purgeurs automatiques doubles par des purgeurs manuels ramenés à hauteur d'hommes, à contrario, les points bas sont munis de robinet de vidange avec bouchon et chaînette.

Toutes les canalisations reçoivent 2 couches de peinture antirouille et sont calorifugées. Sur le revêtement figurent les anneaux et les flèches de repérage aux couleurs conventionnelles ainsi que les



régimes d'eau. Toutefois, jusqu'au DN 40, les coquilles sont remplacées par des manchons en mousse expansée.

## PRINCIPES DE TRAITEMENTS DES LOCAUX

Les locaux sont ventilés par des systèmes simples ou double flux destinés à mettre en œuvre les débits d'air neuf hygiénique imposés par le règlement sanitaire ou par des débits d'air recommandés par les nouveaux concepts de traitement des locaux de manière à évacuer les dégagements de chaleur essentiellement internes, constitués principalement par l'éclairage, l'occupation et les petits appareillages.

On entend par ventilation double flux un système assurant :

- le soufflage et l'extraction dans le même local,
- le soufflage dans un local et transfert d'air dans une circulation ou un local voisin.

Les services ou locaux présentant des apports internes plus importants ou de conditions d'utilisations particulières seront rafraîchis partiellement ou totalement :

- par des appareils terminaux (recycleur à eau glacée),
- par des systèmes tout air.

L'air soufflé est traité suivant les systèmes spécifiques à chaque zone.

La régulation des équipements terminaux (batteries terminales, ventilo-convecteurs, etc.) des zones est réalisée en fonction des températures de reprise des zones desservies par des régulateurs analogiques ou par robinets thermostatiques pour les radiateurs.

On distingue deux types de réseaux de ventilation :

- les réseaux de ventilation générale qui assurent le soufflage et la reprise de l'air destiné à assurer la ventilation de confort.
- Les réseaux de ventilation mécanique contrôlée (VMC) qui assurent :
  - o l'extraction mécanique de l'air vicié dans les locaux à pollution spécifique (salle de bains, sanitaires, etc.) avec des bouches de forte perte de charge, pour des débits n'excédant pas 200 m<sup>3</sup>/h par local. L'amenée d'air neuf naturelle ou mécanique, est réalisée dans les locaux à pollution non spécifique,
  - o le soufflage dans les locaux avec un débit soufflé  $\leq 100$  m<sup>3</sup>/h par local.

### *Tête thermostatique connectée*

Les radiateurs des locaux d'activités, équipés actuellement de robinet simple réglage ou de tête thermostatique, seront équipés de têtes thermostatiques connectées.

L'installation comprend :

- Tête thermostatique connecté de type Wiser de marque SCHNEIDER.
- Robinet thermostatique nickelé en acier inoxydable et ressort de rappel taré à plus de 5 kg, marque DANFOSS ou équivalent, série A. Té ou coude de réglage hydraulique nickelé pour pré-réglage proportionnel mémorisable, fermeture, remplissage et vidange du radiateur.
- Purge à carré 5/10.
- Vidange à boisseau avec bouchon et chaînette 12/17.
- Té ou coude de réglage 15/21.

La valeur de variation temporelle des robinets thermostatiques devra être certifiée et inférieure ou égale à 0.19 :

- Contact d'ouverture / Fermeture d'ouvrant sans fil
- Sonde d'ambiance température
- Coffret électrique avec régulateur de type RPC-Pro de marque SCHNEIDER avec protocole de Communication sans fil Zig Bee

Les conditions intérieures de chaque local sont contrôlées par une régulation automatique communicante avec la GTB, comprenant principalement :

- Un thermostat d'ambiance, permettant :
  - La mesure de la température d'ambiance
  - La commande montée / descente des stores
- Des contacts d'ouverture / Fermeture sans fil des menuiseries
- Une tête thermostatique connectée
- Un régulateur communicant agissant sur l'admission en eau dans le radiateur, régime de fonctionnement (Confort/Eco/Veille), gestion contact de fenêtres. Valeur certifiée  $\Delta T_{VT}$  (en K) = 0,20 en mode Chauffage, communicant en Bacnet IP avec la GTB.
- Un automate superviseur d'étage, installé en armoire électrique HVAC d'étage.

Le lot CFO laissera une attente électrique à proximité de chaque régulateur et armoire HVAC d'étage. A partir de cette dernière seront réalisées les alimentations, protections et signalisations des appareils électriques.

Dans le cas d'installation de plusieurs émetteurs dans le même local, ils seront gérés selon le principe Maître/Esclave.

#### *Tête thermostatique manuelle*

Les radiateurs des circulations, sanitaires, réserves, équipés actuellement de robinet simple réglage ou de tête thermostatique seront équipés de tête thermostatique manuelle.

Les interventions consistent en :

- L'isolement et la vidange des réseaux
- La dépose du système de régulation actuel
- La pose du corps de régulation thermostatique
- La pose de la tête thermostatique manuelle, à bulbe liquide incorporée, limitation de température invisible et réglage à l'aide d'un outil spécial double ergots. Résistance à la flexion 100kg – Plage de réglage 7-28°C
- Le remplissage des réseaux
- Le complément d'additif de traitement des eaux de chauffage au remplissage
- L'analyse des eaux des circuits de distribution de chauffage
- Purge à carré 5/10.
- Vidange à boisseau avec bouchon et chaînette 12/17.
- Té ou coude de réglage 15/21.

#### *Ventilo-convecteurs existants*

La régulation des ventilo-convecteurs existants est remplacée par une régulation communicante avec la future GTB.

Les conditions intérieures de chaque local sont contrôlées par une régulation automatique communicante avec la GTB marque SCHNEIDER, comprenant principalement :

- Un thermostat d'ambiance, permettant :
  - CVC :
    - o La mesure de la température d'ambiance ;
    - o La mesure de la concentration CO<sub>2</sub> ;
    - o Les commandes de fonctionnement : ON / Eco / OFF.
  - Store :
    - o Commande Montée/Descente
- Contact d'ouverture / fermeture sans fil des menuiseries
- Une vanne 2 voies montées sur chacune des batteries
- Un moteur électrique à deux sens de marche
- Un régulateur communicant agissant sur l'admission en eau de la batterie, la vitesse du ventilateur, régime de fonctionnement (Confort/Eco/Veille), gestion contact de fenêtres.
- Un automate superviseur d'étage, installé en armoire électrique HVAC d'étage.

Le lot CFO laissera une attente électrique à proximité de chaque armoire électrique HVAC d'étage. A partir de cette dernière seront réalisées les alimentations, protections et signalisations des appareils électriques sont regroupées dans les armoires HVAC de zone d'étage ; à partir de celle-ci, tous les raccordements sont réalisés jusqu'à ces appareils.

Dans le cas d'installation de plusieurs émetteurs dans le même local, ils seront gérés selon le principe Maître/Esclave.

Chaque unité est équipée d'une vanne d'isolement sur l'alimentation de chaque batterie, d'une vanne de réglage hydraulique sur la sortie de chacune d'elles et d'un robinet de vidange par circuit ; toutes les vidanges et les condensats sont évacués jusqu'aux réseaux d'eaux usées par des canalisations munies d'un entonnoir à écoulement visible et d'un siphon à haute garde d'eau. Partout où cela sera nécessaire, les unités intérieures seront équipées de pompes de relevage.

#### *Unités intérieures murales à eau glacée : Climatisation locaux VDI*

La climatisation des locaux techniques Courants Faibles (LT VDI, serveur) est réalisée par des unités murales à eau glacée 2 tubes froids seuls de puissance 2 Kw. Ils sont de type :

- Mural 2 tubes froids seuls VDI, marque SYSTEMAIR ou équivalent, type HAWAIR 18

Les unités intérieures disposeront de moteur électrique basse consommation EC et sont dimensionnés afin de fonctionner à vitesse moyenne de leur vitesse maximale avec NR suivant notice acoustique, avec les régimes d'eau suivant :

Distribution 2 tubes froids seuls

Mode Climatisation : 10/15°C

Les conditions intérieures de chaque local sont contrôlées par une régulation automatique communicante avec la GTB.

Chaque unité est équipée d'une vanne d'isolement sur l'alimentation de chaque batterie, d'une vanne de réglage hydraulique sur la sortie de chacune d'elles et d'un robinet de vidange par circuit ; toutes les vidanges et les condensats sont évacués jusqu'aux réseaux d'eaux usées par des canalisations munies d'un entonnoir à écoulement visible et d'un siphon à haute garde d'eau. Partout où cela sera nécessaire, les unités intérieures seront équipées de pompes de relevage.

### *Canalisations en gaine technique*

Depuis le réseau d'eau glacée situé dans le caniveau de sol sur lequel est réalisé un piquage, le réseau de distribution est constitué en tube acier ; il chemine dans les gaines techniques réservées à cet effet jusqu'aux appareils décentralisés. Les changements de direction et de section sont effectués par des accessoires préfabriqués et les traversées de dalles, murs, planchers et cloisons, s'effectuent par l'intermédiaire de fourreaux définis précédemment.

Chaque distribution secondaire et unités terminales sont isolées par des vannes parfaitement accessibles vanne d'isolement et vanne de réglage, tous les points hauts sont munis de bouteille de purge d'air et de purgeurs automatiques doubles par des purgeurs manuels ramenés à hauteur d'hommes, à contrario, les points bas sont munis de robinet de vidange avec bouchon et chaînette.

### VENTILATION MECANIQUE CONTROLEE SIMPLE FLUX

Les LT VDI sont ventilés sur le principe d'une extraction permanente par extraction mécanique. La circulation de l'air doit pouvoir se faire des pièces principales vers les bouches d'extraction. Afin de respecter cette exigence, des passages de transit seront réalisés.

Le fonctionnement des bouches d'extraction est entièrement automatique : bouches autoréglables.

### *Admission d'air neuf*

L'admission d'air neuf dans les pièces principales se fait par la VMC existante.

### *Passages de transit*

Les passages de transit sont réalisés selon l'une des méthodes ci-après :

- rehaussement des huisseries de porte, de façon à ménager un passage d'air sous les portes des pièces,
- utilisation de blocs-portes présentant de construction, des passages d'air sur leur périphérie,
- utilisation de bouches de transfert.

### *Extraction de l'air vicié*

Les bouches d'extraction de l'air vicié sont de type autoréglable. La plage de fonctionnement des bouches autoréglable sera de 80 à 160 Pa.

Les bouches d'extraction sont placées en partie haute des pièces de service, au minimum à 1,80 m du sol et à 10 cm de toute paroi ou obstacle.

Leur implantation est conduite, à l'étude, pour que leur accès soit aisé pour leur maintenance.

Les groupes d'extraction, classés au feu catégorie 4 (400°C ½ heure) sont constitués de :

- Caisson en acier galvanisé avec séparateur de flux.
- 2 versions : refoulement en ligne (RH) ou vertical (RV).
- 1 ou 2 piquages d'aspiration circulaire suivant les configurations. RV (refoulement vertical) 2 piquages d'aspiration, RH (refoulement horizontal) 1 piquage d'aspiration.
- Moteur à commutation électronique monté sur socle galvanisé massif avec grenouillère d'absorption de choc.
- Carte de régulation de compatibilité électromagnétique de classe B (résidentiel) préprogrammée et précâblée.

- Roue à action, entraînement direct.
- Pressostat d'alarme et Inter de proximité montés.
- Pupitre de réglage et de lecture intuitif.
- De connections électriques déportées à l'extérieur du caisson.
- Un interrupteur de proximité sera monté en usine

Dans le cadre de la recherche est d'une excellente performance aéraulique, et de fait un fort abaissement des consommations électriques, il est mis en œuvre des caissons à faible consommation électrique.

Les caissons sont installés sur des massifs béton désolidarisé, à la charge du lot GO, avec mise en œuvre de plots anti-vibratiles.

Un piège à son circulaire est installé si le bruit rayonné du ventilateur dans le réseau le nécessite. A justifier par calcul prévisionnel acoustique.

Le rejet de l'air extrait s'effectue de façon à ce que le vent ne crée pas de surpression dans le réseau (conduit de refoulement ou éjecteur de l'extracteur situé dans un plan horizontal, distances minimales à respecter par rapport aux émergences).

## GTB

Les objectifs guidant la conception et la mise en œuvre de système de gestion technique du bâtiment sont les suivants :

- Le système de GTB a pour objectif de pérenniser l'investissement immobilier et de l'optimiser en coût global. Il permettra notamment : De répondre aux exigences réglementaires RT 2012, EN 15232, NF EN ISO 52120-1 : Objectif Classe "-" de la GTB.
- D'apporter le meilleur confort thermique aux occupants des locaux,
- De faciliter l'exploitation des équipements techniques du bâtiment (Alarmes, historiques, réglages)
- D'optimiser la consommation énergétique du bâtiment, (Enregistrement des consommations, établissement de bilans énergétiques).
- De permettre la flexibilité des équipements et de leur gestion,
- De contribuer à la sécurité des personnes et des biens,
- D'offrir à l'exploitant un tableau de bord synthétique lui permettant de visualiser et de piloter ses installations.

La gestion technique du bâtiment sera réalisée par un système d'exploitation assurant une solution ouverte, fiable et pérenne, en utilisant les « bus » de communication tels qu'Ethernet TCP/IP, Modbus en bus de terrain et Ethernet TCP/IP en bus de supervision.

Les principales fonctions à assurer par le système sont les suivantes :

- Programmations conditionnelles et temporelles avec pilotage en temps réel des différents appareils de climatisation, chauffage, ventilation, circuits éclairage.
- Surveillance centralisée des défauts d'alarmes techniques.
- Surveillance et signalisation centralisées des équipements techniques.
- Programmer le fonctionnement de divers circuits en fonction des créneaux horaires des conditions d'occupation des locaux.

- Contrôler et archiver les températures des locaux, les mesures de puissance.
- Supervision GTB avec plans graphiques dynamiques.

La GTB permettra de stopper ou de mettre en fonction tous les équipements du bâtiment, sans exception.

### *Principe général du système*

La solution matérielle et logicielle du système Gestion Technique Bâtiment (GTB) est basée sur :

- Des automates de programmation et supervision Schneider AS, paramétrés avec protocole de communication BACnet IP, Modbus IP,
- Un superviseur multisite GTB pilotant les installations HVAC, éclairage, stores, ouvrants de free cooling, comptages énergétiques la climatisation ventilation et production,

L'architecture est évolutive et permet d'accueillir les nouveaux bâtiments équipés de système de GTB. Afin d'optimiser les coûts des projets dans ces bâtiments, le protocole Bacnet IP et Modbus IP, sont retenus sur les automates et passerelles pour dialoguer avec les serveurs.

Le système est constitué d'une base de données concentrant l'ensemble des informations relatives à tous les systèmes mis en place sur le site. Il s'agit de :

- la climatisation, ventilation et production,
- la distribution HT/B,
- la distribution terminale éclairage, batteries froides, ventilo-convecteur, modules déportés,
- la plomberie,
- les ascenseurs,
- comptages.

### *Composition du système*

L'architecture fonctionnelle et matérielle du système est organisée autour d'une architecture « Clients – Serveur » :

Niveau 0 : les régulateurs, automates, contrôleurs :

L'ensemble des matériels du niveau 0 est connecté aux réseaux d'acquisition d'une part et au réseau GTB d'autre part.

Ils constituent les sous-stations de la GTB permettant de collecter et traiter en local les informations en provenance des différents capteurs d'une zone (les capteurs pouvant, par ailleurs, être eux-mêmes de type intelligent).

Il sera porté une attention particulière quant aux choix des régulateurs, automates, contrôleurs. Outre le fait qu'ils devront entièrement satisfaire les exigences fonctionnelles du projet, ils devront également participer à l'effort énergétique du projet. (Faible consommation, produits éco conçus) :

- Contrôleur pour régulation terminale d'ambiance
- Module d'extension de gestion d'éclairage DALI

- Module d'extension de gestion de stores
- Unités de traitement local (UTL)

Niveau 1 : les réseaux d'acquisition :

Les réseaux d'acquisition se situent entre le serveur et les équipements techniques à gérer. Ils assurent la remontée de tous les points nécessaires à la régulation, aux paramétrages et à la supervision des installations :

- Réseau de type Ethernet 10 base T
- Réseau de type MODBUS/JBUS
- Réseau haut débit
- Réseau passif/actif dédié à la GTB

Niveau 2 : le serveur :

Le serveur est connecté aux réseaux d'acquisition d'une part et au réseau GTB d'autre part via des routeurs de communication.

Le serveur permet de collecter et traiter en local les informations en provenance des différents capteurs d'une zone (les capteurs pouvant, par ailleurs, être eux-mêmes de type intelligent),

- Les serveurs bases de données SIMPLE
- Les serveurs GTB et sauvegarde

Niveau 3 : la supervision :

Connectés au réseau IP du bâtiment, le poste de supervision donne accès à l'ensemble des informations des environnements connectés au réseau. Ils constituent l'interface homme-machine pour l'exploitation technique et la maintenance.

- Acquisition des données
- Poste de supervision
  - *Ecran état*
  - *Ecran programme*
  - *Ecran commandes*
  - *Ecran paramètres*
  - *Ecran paramètres avancés*
  - *Ecran historique*
- Ecrans tactiles
- Archivage
- Exploitation
  - *Bilan énergétique*
  - *Diagnostic de dysfonctionnement*
  - *Auto-diagnostic énergie : Check-up énergie*
  - *Grapheur*

Une station météorologique sera raccordée à la GTB. Il s'agira d'une station météo compacte comprenant l'essentiel des mesures météorologiques en un seul appareil.

Les principales mesures sont :

- Température de l'air sous abri ;

- Humidité relative sous abri ;
- Intensité des précipitations ;
- Type de précipitations : pluie, neige, etc.. ;
- Pression atmosphérique ;
- Direction du vent ;
- Vitesse du vent.

### *Fonctions du système*

La GTB assurera les fonctions de régulateur et d'analyse fonctionnelle pour :

- La pompe à chaleur
- Les échangeurs et réseaux
- Les Centrales de Traitement d'Air
- Les ventilo-convecteurs, cassettes de climatisation, radiateurs connectés
- La modulation d'air neuf (dont régulation free-cooling)

La GTB assurera la gestion pour :

- Le comptage
- L'éclairage extérieur
- L'éclairage intérieur à commande centralisée
- L'éclairage intérieur par télérupteur et auxiliaire o/f
- L'éclairage intérieur par boîtier de commande directe, commande TOR ou gradation (0/10v, DALI)
- Les stores motorisés de protection solaire extérieure ou intérieure
- Les ouvrants de ventilation naturelle free-cooling

La GTB assurera l'analyse fonctionnelle pour :

- Les alarmes techniques
- L'alarme incendie

Les alarmes techniques traitées sont les suivantes :

- Poste HTA Transformateur
- Onduleurs / AES (par onduleur) : Présence tension réseau Ondulée
- Batterie de condensateur
- Tableau disjoncteur général
- TGBT
- Tableaux divisionnaires (par tableaux)
- TG Sécurité Incendie (par TGS)
- Ascenseurs
- Système Sécurité Incendie
- Production chaud / froid
- Pompe à chaleur
- Ventilation – Traitement d'air
- Armoire de climatisation



- LT Serveur / VDI / Onduleur
- Production ECS

Les fonctions gérées par le GTB en plus des alarmes techniques sont les suivantes :

#### PRODUCTIONS ENERGETIQUES

- Commande des générateurs (Marche/ Arrêt)
- Reprise défaut des générateurs
- Reprise défaut des pompes
- Contrôle température d'eau de départ
- Pilotage des vannes deux et trois voies motorisées

#### CIRCUITS HYDRAULIQUES

- Contrôle température d'eau pour circuits constants
- Contrôle température d'eau pour circuits régulés
- Pilotage vanne 3 voies modulantes
- Sonde de température extérieure
- Une sécurité manque d'eau pour reprise défaut
- Reprise défauts de toutes les pompes
- Commande d'inversion du fonctionnement des circulateurs doubles
- Commande des pompes de circulation (marche/arrêt)

#### POUR CHAQUE INSTALLATIONS TRAITEMENT D'AIR

- Volet air-neuf / repris
- Synthèse filtre
- Etat d'encrassement filtre
- Pilotage vannes 2 voies batterie chaude
- Thermostat antigel
- Température d'ambiance et /ou de reprise
- Température de soufflage
- Variation récupérateur de chaleur – fonction free-cooling
- Commande ventilateur soufflage & extraction
- Retour / Marche ventilateur soufflage & extraction
- Pression soufflage/ reprise
- Pilotage des variateurs
- Débit d'air soufflage & extraction.
- Etat / Signalisation des clapets coupe-feu

EMETTEURS (radiateurs connectés, ventilo-convecteur, armoire de traitement d'air, boîte à débit variable)

- Synthèse filtre
- Pilotage vannes 2 ou 3 voies batterie chaude/ Batterie froide
- Température d'ambiance
- Température de consigne

- Commande marche / arrêt
- Retour Marche / Arrêt

#### COMPTEUR D'EAU FROIDE

- Compteurs eau froide
- Compteurs ECS

#### COMPTEUR D'ENERGIE

- Compteur énergie calorifique
- Compteur énergie frigorifique
- Compteur d'énergie PAC

#### COMMANDE D'ECLAIRAGE

- Commande d'éclairage par zone avec retour d'état de la commande ;
- Commande par scénario par zone avec retour d'état de la commande ;
- Le pilotage des éclairages des circulations.
- Le pilotage des éclairages des escaliers.
- Le pilotage des scénarios éclairages des locaux en fonction des périodes de la journée et des activités
- Le pilotage des éclairages extérieurs

#### RAPPEL DES TRAVAUX 2024 (ayant déjà fait l'objet d'une consultation spécifique anticipée en mai 2024):

##### CURAGES

##### Local Froid en sous-sol :

- Dépose du système de climatisation de la Comédie-Française, composé de 2 groupes de production à vis fonctionnant avec le fluide frigorifique R13a et d'un groupe de production de puissance fonctionnant avec le fluide frigorifique R407C.
- Curage des réseaux hydrauliques d'eau glacée et eau de refroidissement
  - Nota : La station d'air comprimé et la fosse de relevage seront conservés et maintenus en fonctionnement pendant toute la durée des travaux.

##### Galleries du sous-sol :

- Dépose d'une partie des réseaux de distribution d'eau glacée et eau de refroidissement (avec supportage) ainsi que circulateurs et vannes seront déposés.

Local Technique sous caillebotis en toiture :

- *Curage et évacuation par grutage des installations en toiture comprenant 2 DRY, 2 humidificateurs, réseau hydraulique, vannes et armoires électriques.*
  - *Nota : Compris dépose repose en conservation des grilles caillebotis en toiture technique.*

*RESEAU SECONDAIRE DU LOCAL TECHNIQUE FRAICHEUR DE PARIS*

*CVC :*

- *La création d'une production froid issue du réseau Fraicheur de Paris, qui réalise les travaux jusqu'au secondaire de l'échangeur de chaleur :*
  - *Panoplies secondaires de distribution d'eau glacée,*
  - *Expansion, sécurité du réseau,*  
*Traitement d'eau du circuit,*
  - *Les réseaux hydrauliques froid jusqu'aux attentes sur réseaux existants de distribution d'eau glacée,*
  - *Les raccordements électriques et la régulation des installations de production froid,*
  - *La ventilation de la sous station,*
  - *Les percements et rebouchages.*
- *La ventilation de la sous-station*
- *L'installation d'un robinet de puisage au niveau du local vélo.*

Gestion Technique du Bâtiment :

- *La mise en œuvre d'un automate Schneider AS-P, protocole Bacnet IP, en attente pour raccordement sur la future GTB.*

## PROPOSITIONS D'INTERVENTIONS TECHNIQUES EN ELECTRICITE Cfo/CFa

---

### Travaux actuellement en cours année 2024

Certains travaux, en cours de réalisation, sont liés avec le présent dossier.

Ces travaux concernent :

- Les aménagements et travaux CFO-CFA pour la mise en œuvre du local « Fraicheur de Paris » au niveau du Sous-sol
- La mise en œuvre des réseaux VDI des niveaux SS1 et SS2 vers le futur local « Cœur de réseau »

Dans le cadre de la présente opération, il s'agira de prendre en compte des lignes cat6A qui convergent actuellement du SS1 vers le local informatique « Cœur de réseau ». Ces câbles seront raccordés sur les baies du local cœur de réseau. Du mou de câbles cat6a a été prévu pour permettre le déplacement des câbles vers les nouveaux emplacements des baies. Les fibres optiques entre le rack de la galerie de Chartres et le rack des salles de répétition seront aussi à prendre en compte lors du réaménagement du local.

### Tableau électrique, alimentation unité CVC et GTB – Gaine Y

Des unités de climatisation et des modules GTB seront installées dans la gaine Y par le lot CVC/GTB. Le présent lot laissera en attente à chaque niveau une alimentation électrique de 1kW pour les unités de climatisation, une attente de 500W pour les modules GTB et trois lignes électriques pour alimenter les équipements informatiques de la GTB qui seront montés dans les rack scénique.

Il sera prévu :

- La pose d'un nouveau départ tétrapolaire de 25A dans le TGBT sur la cellule bâtiment
- La pose d'une liaison électrique entre le TGBT et la gaine Y au niveau Sous-sol
- La pose d'un tableau électrique équipé d'un sectionneur amont de 4x25A, de 9 disjoncteurs monophasés de 5A 30mA, de 9 départs 5A 30mA pour les modules GTB et de 3 départs monophasés de 16A 30mA pour les alimentations des équipements dans les racks.
- La pose de 9 lignes électriques mise à disposition (une ligne par niveau) du lot CVC
- La pose de 9 lignes électriques mises à disposition (une ligne par niveau) du lot GTB
- La pose de 3 lignes électriques mises à disposition dans les 7 racks (lignes à répartir)

Les câbles emprunteront les chemins de câbles verticaux installés dans la gaine Y et les canalisations existantes dans le sous-sol (liaison TGBT/gaine Y).

Le tableau électrique sera installé dans la gaine Y au niveau du sous-sol.

Il sera de type Schneider ou équivalent.

### Alimentations des unités RPC du lot CVC

Les alimentations électriques nécessaires au module RPC sont issues :

- Du nouveau TD installé dans la gaine Y
- Des armoires électriques remplacées dans le cadre de ces travaux
- Des armoires électriques existantes.

### Remplacement des armoires électriques

Les armoires électriques d'étage seront remplacées en conformité avec le planning des autres travaux.

La distribution sera remplacée pour l'alimentation :

- des nouveaux luminaires et selon le nouvel aménagement,
- des luminaires existants,
- des équipements conservés ou nouveaux,
- des loges (rénovées ou non) (lignes électriques au droit de chaque loge)

Les nouvelles armoires seront équipées de modules de contrôle commande des éclairages et/ou d'autres équipements compatibles avec ceux-existants (KNX).

Les armoires électriques concernées par le projet sont les suivantes :

- Armoire EL14 – Niveau R+3 – PREVILLE
- Equipements et distribution électrique R+4, R+5 et R+6
- Armoire EL15 – Niveau R+4 - TALMA
- Armoire EL16 – Niveau R+5 - MARS
- Armoire EL17 – Niveau R+6 - SAMSON

Concernant les liaisons GTB, les armoires électriques seront équipées de retour d'information d'état. Ils seront interfaçables avec le réseau KNX existant.

### Rénovation du réseau VDI

Les installations existantes ont pour origine le local « Autocom-Cœur de réseau » situé au niveau du Sous-Sol du bâtiment.

Les fibres optiques de l'opérateur aboutissent dans ce local.

Les baies et rack informatiques installés dans le bâtiment sont raccordés via des fibres optiques issues de ce local.

Ce local « Autocom-Cœur de réseau » comporte l'autocommutateur, les boîtiers de raccordement des lignes téléphoniques analogiques, les baies 19 pouces équipées des patchs et des équipements actifs (switch,...).

L'ensemble de l'installation VDI comporte 18 baies et/ou rack 19 pouces.

Les baies sont localisées comme suit :

Niveau Sous-sol 2 / Salles de répétition

Cette baie a été posée lors de travaux réalisés en août 2024.

Une nouvelle fibre optique a été passée entre le local autocom actuel et la nouvelle baie « Répétition ». Cette baie est à l'origine du précâblage informatique des locaux, des salles de répétition et bureaux du niveau SS2.

#### Niveau Sous-sol 1

Trois baies sont installées à ce niveau :

- La baie « Gruyère » (n°2)
- La baie « Chartres » (n°4)
- La baie « Vestiaire » (n°1)

Ainsi que le local Autocom (Cœur de réseau).

La baie Galerie de Chartres a été remplacée lors des travaux réalisés en août 2024. Les câblages Cat6A ont été réalisés selon le zoning et le plan joint.

Une nouvelle fibre optique a été passée entre le local autocom actuel et la nouvelle baie de la Galerie de Chartres.

#### Niveau Rez-de-chaussée

Quatre baies sont installées à ce niveau :

- La baie « Cafétéria » (n°5)
- La baie « Boutique » (n°6), installée dans le mobilier de la banque d'accueil de la boutique.
- La baie « Péristyle » (n°7), installée dans le local réserve à proximité du péristyle.
- La baie « Banque » (n°8), installée dans la banque d'accueil du péristyle.

#### Niveau R+1 – Entresol / Orchestre

Deux baies sont installées à ce niveau :

- La baie « Entresol » (n°9), installée au-dessus de la porte d'accès du couloir d'accès au foyer des machinistes.
- La baie « DBE » (n°10), installée dans un placard dans la zone des nouveaux bureaux.

#### Niveau R+3 – Entresol Préville / 1<sup>er</sup> balcon

Une baie est installée à ce niveau :

- Baie « Préville » (n°11), installée sur le palier de l'escalier I.

#### Niveau R+5 – Mars / Galerie – Pont de projection

Une baie est installée à ce niveau :

- Baie « Mars » (n°12), installée dans le local vidéoprojecteur du niveau Mars.

#### Niveau R+6 – Samson / 1<sup>er</sup> service – Galerie technique

Une baie est installée à ce niveau :

- Baie « Samson » (n°13), installée dans un local réserve au niveau Samson.

#### Niveau R+7 – Rachel / Fausse coupole

Une baie est installée à ce niveau :

- Baie « Rachel » (n°14), installée sur le palier de l'escalier I.

### Niveau R+8 – Coupole / 2<sup>ème</sup> service

Une baie est installée à ce niveau :

- Baie « Coupole » (n°15)

Une trentaine de bornes Wifi et une vingtaine de caméras IP sont actuellement raccordées sur l'installation.

De façon à quantifier et à planifier les travaux dans chaque zone, il sera réalisé un relevé détaillé de la distribution filaire Cat6a et cat5a existante. Ainsi que l'identification des baies sources.

### *Description des travaux VDI*

Les travaux relatifs à la rénovation du réseau informatique seront orientés selon les axes suivants :

- Création de locaux informatiques dans la gaine d'ascenseur Y
- Agrandissement du local « Autocom-Cœur de réseau » existant au niveau sous-sol
- Mise à disposition des lignes informatiques pour le déploiement des antennes WIFI
- Mise à disposition des lignes informatiques pour le déploiement de la vidéosurveillance
- Mise à disposition des lignes informatiques pour le déploiement des horloges
- Mise à disposition des baies et rack pour les réseaux VDI pris en charge dans le cadre des travaux DT
- Précâblage informatique RE depuis les nouveaux racks ou baies informatiques
- Création d'un réseau électrique ondulé centralisé spécifique à l'informatique

Les nouvelles installations informatiques seront réalisées autour du local existant, agrandi et réaménagé au niveau du sous-sol.

Ce local sera remanié entièrement pendant les travaux de fermeture de 2026.

L'objectif des travaux est de réaliser :

- Une nouvelle infrastructure fibres optiques
- Le remplacement d'une partie du réseau filaire informatique
- Le remplacement des points de connexions aboutissants
- Le remplacement de certaines baies informatiques
- La dépose de baie et/ou racks informatiques
- L'installation de nouvelles baies informatiques
- La dépose et la purge des équipements et réseaux existants
- La réalisation d'un réseau électrique informatique ondulé et normal

Nota : Certaines baies ou racks informatiques seront conservés, seules les liaisons optiques seront reprises.

Il est à noter que le service informatique a initié l'installation, actuellement en cours, d'une couverture WIFI de l'ensemble de la Comédie Française, et de caméras IP et horloges

L'installation est réalisée sur les réseaux existants et sur les nouveaux réseaux qui seront posés en 2024.

Le précâblage sera adapté pour permettre la mise en œuvre des bornes Wifi, des caméras IP et des horloges lors des travaux 2025 et 2026.

Concernant la mise en œuvre de la WI-FI et les installations de caméras de vidéo-surveillance, hors de la présente opération, il sera mis à disposition des entreprises, qui posent et installent les bornes Wifi, les embases RJ45 permettant la mise en réseau de ces équipements. Les recettes des lignes informatiques seront réalisées avant leur mise à disposition.

Nota : Les bornes Wifi et caméras seront POE et alimentées par les switch (pas d'alimentation électrique à prévoir).

De même, il sera mis à disposition des entreprises qui posent et installent les horloges IP et les points GTB, les embases RJ45 permettant la mise en réseau de ces équipements. Les recettes des lignes informatiques seront réalisées avant leur mise à disposition.

Il est à rappeler que concernant la distribution électrique et VDI, il sera prévu, dans certains espaces, des passages de câbles intégrés en soffites dans certains couloirs, pour bonne intégration.

Cas particuliers de travaux de la Direction Technique (DT) :

Les rack ou baies informatiques, des espaces traités dans le cadre des travaux de la DT, seront mis à disposition du titulaire du marché DT. Les emplacements disponibles, pour les patchs RJ45, seront prévus. L'ensemble des patchs, du câblage, des recettes et des aboutissants seront pris en charge par le titulaire du marché DT.

Les fibres optiques existantes dans le local Cœur de réseau seront remplacées dans leur totalité, sauf toutefois :

- La fibre du rack Galerie de Chartres (travaux 2024)
- La fibre du rack « Local Audio » Salles de répétition (Travaux 2024)
- Les fibres existantes des baies 4, 5 6 et 7

Des fibres existantes seront maintenues en fonction selon le planning des travaux :

- Baie Gruyère (niveau sous-sol)
- Rack vestiaire (niveau sous-sol)
- Rack Préville
- Rack Samson
- Rack Rachel
- Rack Coupole

L'aménagement de la trémie technique Y, à l'emplacement de l'actuel ascenseur, sera effectuée en 2025.

L'ascenseur Y sera déposé. La gaine ainsi libérée sera équipée pour accueillir les équipements VDI (baie, rack et équipements actifs), avec création à chaque niveau de planchers intermédiaires, pour aménagements de locaux techniques, compris remplacement des portes palières.

Il sera prévu, dans la trémie Y :

- La pose de 8 baies 19 pouces de 42U dans la nouvelle gaine technique créée
- La pose des canalisations verticales du sous-sol jusqu'au niveau Rachel

Nota : Une partie de ces baies sera mis à disposition des réseaux et équipements scéniques (partie « scénique » indépendante informatiquement et physiquement).



Les baies et racks informatiques conservés seront :

- Le rack « salles de répétition (1) » (travaux 2024) (nouvelle numérotation)
- Le rack « Galerie de Chartres (2) » (travaux 2024) (nouvelle numérotation)
- Le rack Boutique (n°4) (nouvelle numérotation)
- Le rack de la Banque d'accueil du péristyle (n°5) (nouvelle numérotation)
- La baie du péristyle (n°6) (nouvelle numérotation)
- La baie cafétéria (n°7) (nouvelle numérotation)

La distribution terminale issue de ces équipements sera conservée dans sa totalité.

Les fibres optiques reliant ces équipements au local Autocom Cœur de réseau, seront reprises sur les nouveaux bandeaux des nouvelles baies informatiques.

Les baies et racks informatiques déposés seront :

- la baie Vestiaire (1)
- la baie Gruyère (2)
- la baie entresol (9)
- la baie Préville (11)
- la baie Samson (13)
- la baie Rachel (14)

Les baies et racks informatiques déposés et remplacés seront :

- la baie informatique DBE (8)
- la baie Mars (15)
- la baie Coupole (19)

Les baies et racks informatiques nouveaux seront :

- la baie Y – RDC (3)
- la nouvelle baie informatique DT (9)
- la baie Y – R+2 (10)
- le rack informatique Salle Mounet Sully (11) (de façon à couvrir toutes les zones de la Comédie Française, il sera prévu la mise en place d'un nouveau rack au niveau du LT mitoyen à la salle de Mounet Sully).
- la baie Y – R+3 (12)
- la baie Y – R+4 (13)
- la baie Y – R+5 (14)
- la baie Y – R+6 (16)
- la baie Samson (17)
- la baie Y – R+7 (18)

Concernant l'infrastructure fibre optique finale, le lecteur est invité à se référer au synoptique joint au rapport du BET ASTELL.

Le précâblage cuivre Cat6a sera réalisé depuis les nouveaux locaux et en fonction du planning général des travaux. Certains travaux seront réalisés en site occupé.

Les migrations des équipements actifs du local autocom seront prises en charge par l'exploitant.

Concernant les prestations transitoires, dans l'attente du réaménagement du local Autocom-Cœur de réseau, qui sera réalisé en 2026, des travaux seront réalisés avant cette date. L'entreprise prendra les mesures conservatoires nécessaires au maintien des installations existantes.

La Comédie Française souhaite mettre en place, tout ou partie, des bornes Wifi. Les travaux, qui seront réalisés en 2024 et 2025, tiendront compte de cette demande.

Par ailleurs, il sera prévu un onduleur centralisé pour les besoins en énergie des équipements informatiques. Chaque alimentation ondulée sera accompagnée d'une alimentation normale.

Nota : Une deuxième alimentation électrique normale, dédiée aux équipements scéniques, pourra être mise en œuvre (en particulier dans les baies de la trémie Y).

Il sera prévu deux nouveaux départs dans le TGBT bâtiment. Un départ 32A tétrapolaire ondulé et un départ 63A tétrapolaire normal.

Il sera prévu un onduleur de 20KVA qui sera installé dans le local MT-BT du niveau sous-sol. Cet onduleur sera alimenté par le TGBT bâtiment.

L'onduleur sera communicant et de type On-line.

Il sera prévu une armoire générale informatique qui sera installée dans le local Autocom Cœur de réseau du sous-sol.

Cette armoire alimentera :

- Les baies du nouveau local « cœur de réseau »
- Les baies de la trémie Y (7 baies)
- Les baies Chartres et salles de répétition
- Les baies DBE, Mars, Samson, Coupole

Cette armoire comportera :

- 15 départs monophasés 16A 30mA normal pour les baies,
- 15 départs monophasés 16A 30mA ondulé pour les baies,
- 12 départs monophasés 16A 30mA normal pour les baies du Cœur de réseau,
- 12 départs monophasés 16A 30mA ondulé pour les baies du Cœur de réseau,
- 6 départs monophasés 16A 30mA en réserves.

Se référer au synoptique correspondant en annexe.

Les travaux VDI seront organisés selon le calendrier prévisionnel suivant :

Travaux 2025 – Gaine Y

- Dépose des équipements ascenseurs de la gaine technique Y (hors lot électricité)
- Création des planchers à tous les niveaux (hors lot électricité)
- Mise en place des portes palières (hors lot électricité)
- Pose des chemins de câble toute hauteur
- Pose des baies à tous les niveaux dans la gaine technique
- Fourniture et pose de l'onduleur informatique du sous-sol (local TGBT)
- Intervention sur le TGBT (pose des protections onduleur)
- Pose de la ligne en attente pour le local Cœur de réseau (Autocom)

- Pose de l'armoire électrique local Cœur de réseau (normal et ondulé)
- Pose des réseaux ondulé et normal et des câbles en attentes selon travaux

Travaux 2025-2026 – Zone travaux définie selon tableau en annexe :

- Prêcâblage informatiques cat6a depuis les nouvelles baies
- Remplacement des câbles Cat5e par des câbles cat6a dans certaines zones
- Pose complémentaire des antennes Wifi, dans les zones traitées, par la Comédie Française
- Pose du réseau ondulé et des câbles en attentes selon travaux

Travaux 2026 – Fermeture de la Comédie Française

- Réaménagement complet du local Cœur de réseau (Autocom)
- Réalisation de l'ensemble du câblage électrique normal et ondulé
- Migration des fibres optiques opérateur
- Mise en place des baies 19 pouces dans le LT Cœur de réseau
- Pose et raccordement de toutes les fibres optiques entre les nouvelles baies et le LT Cœur de réseau
- Migration des FO des baies conservées dans le LT Cœur de réseau
- Prêcâblage informatiques cat6a depuis les nouvelles baies
- Remplacement des câbles Cat5e par des câbles cat6a dans certaines zones

#### Mesures conservatoires réseaux CFO-CFA – Rénovation énergétique

Il sera réalisé, dans le cadre de la rénovation énergétique, le remplacement des fenêtres et l'isolation de certaines parois.

Des mesures conservatoires seront réalisées pour maintenir en fonctionnement les équipements CFO-CFA liés aux remplacements des fenêtres.

Des remplacements ponctuels d'équipements ou de réseaux seront effectués en fonction de la teneur des travaux dans ces zones (CVC, électricité, ...).

#### RAPPEL DES TRAVAUX 2024 (ayant déjà fait l'objet d'une consultation spécifique anticipée en avril 2024) :

##### Local Froid en sous-sol :

- *Consignation des installations électriques*
  - *La prestation consiste à consigner le départ dans le TGBT, à déconnecter les câbles en amont de l'armoire EL22 (dans le local) et les mettre en attente dans le LT existant à l'emplacement de la nouvelle armoire.*
- *Fourniture de systèmes d'éclairages provisoires pendant la durée du chantier.*
- *Déplacement du point de livraison électrique existant (EL22).*

- Les câbles seront ramenés en arrière dans les chemins de câbles de la circulation, pour pénétrer dans le local au-dessus de la porte.
- Alimentations provisoires pendant les travaux de l'installation de production d'air comprimé, et des pompes de relevage (actuellement alimentés depuis l'EL22),
  - Alimentation provisoire depuis le coffret de chantier.
  - En fin de chantier, réalimentation définitive depuis la nouvelle armoire électrique du lot CVC.
- Prérequis afin de permettre les interventions du concessionnaire Fraîcheur de Paris :
  - Coffret de chantier
  - Eclairage de chantier du local Fraicheur de Paris
  - Eclairage définitif du local groupe froid et du local vélo, compris éclairage de sécurité
  - Alimentation électrique pour l'armoire électrique primaire
    - Comme demande dans la chartre de Fraicheur de Paris, il sera mis à disposition dans le local Groupe Froid, une ligne en attente pour les équipements électriques du concessionnaire.
  - Communication à distance :
    - Pose de deux liaisons Cat6A entre le coffret informatique de la galerie de Chartres et l'armoire électrique primaire. Les raccordements, côté armoire électrique, seront réalisés par le concessionnaire. Les raccordements côté baie seront réalisés par le titulaire du présent lot sur le bandeau de patch monte en baie.
- Equipements SSI
  - Révision et déplacements nécessaires éventuels des têtes de détection incendie, compris prolongations éventuelles des câblages.

#### Local Technique coupole sous toiture :

- Consignation du départ EL33 au TGBT
  - Les équipements alimentés depuis le départ EL33 seront déposés par le lot CVC.
- Mise en attente des câbles du PDL dans une boîte étanche repérée dans le local.
  - Il ne sera pas prévu d'intervention, par le titulaire du présent lot, sur les autres équipements électriques.

#### Travaux VDI 2024 :

- Remplacement du rack galerie de Chartres du niveau de sous-sol 1
- Fourniture et pose du nouveau coffret Local Technique audio du niveau de sous-sol 2
- Pose de fibre optique entre la baie du SS2 et le LT autocom du SS1 existant
- Pose de liaisons cat6a au niveau SS1 et SS2
- Pose et raccordement de boîtiers terminaux
- Remplacement du rack du niveau 1 Entresol
- Mise en place de racks provisoires mobiles pour augmenter la capacité de certains racks existants
- Complément de la couverture WIFI de la zone « Gruyère »
- Couverture WIFI et caméra de la zone sous-sol.

## PROGRAMME DES TRAVAUX

---

Il est à noter que parallèlement à la présente opération de rénovation énergétique, se dérouleront des travaux ressortant d'autres opérations distinctes, comme entre autres :

- les Grands travaux de la Direction Technique
- la restauration du foyer public Pierre Dux
- le remplacement de la verrière de l'escalier d'honneur
- l'aménagement de l'espace coupole (au niveau R+8), des loges et des bureaux

L'opération se déroulera sur 5 années :

- Phase de travaux 2025
- Phase de travaux 2026
- Phase de travaux 2027
- Phase de travaux 2028
- Phase de travaux 2029

### Décomposition des lots spécifiques à la présente consultation de l'opération de Rénovation énergétique :

- Lot 01 - RER : Curage - Démolition - Gros-œuvre
- Lot 02 - RER : Second-œuvre - Plâtrerie - Isolation - Peinture
- Lot 04 - RER : Menuiseries extérieures métalliques - Verrières
- Lot 05 - RER : Stores extérieures
- Lot 06 - RER : CVC - Plomberie - GTB
- Lot 07 - RER - Electricité CFo/CFa – SSI

NOTA : le lot 03 RER : Menuiseries bois a déjà fait l'objet d'une consultation anticipée et a été attribué.

Sont considérées en tant que prestations supplémentaires éventuelles (PSE) :

- Doublages murs de la coupole (PSE 1)
- Suppression de verrières et restitution de couverture (PSE 2)
- Mise en peinture des murs et chambranles des circulations des loges (PSE 3)
- Mise en peinture des placards des circulations des loges (PSE 4)
- Mise en peinture des portes des circulations des loges (PSE 5)

Les travaux seront décomposés en tranches, de la manière suivante :

- Tranche Ferme : Travaux 2025 de base
- Tranche Optionnelle 1 : Travaux 2025 PSE 1 - Doublages murs de la coupole (lot n°02)
- Tranche Optionnelle 2 : Travaux 2026 de base
- Tranche Optionnelle 3 : Travaux 2026 - Pose de stores en 2026 (lot n° 05)
- Tranche Optionnelle 4 : Travaux 2026 - Interventions dans loges en 2026 (lot n°02)
- Tranche Optionnelle 5 : Travaux 2026 PSE 2 - Suppression de verrières et restitution de couverture (lots n° 04)
- Tranche Optionnelle 6 : Travaux 2026 PSE 3 - Mise en peinture des murs et chambranles des circulations des loges (lot n°02)

- Tranche Optionnelle 7 : Travaux 2026 PSE 4 - Mise en peinture des placards des circulations des loges (lots n°02)
- Tranche Optionnelle 8 : Travaux 2026 PSE 5 - Mise en peinture des portes des circulations des loges (lots n°02)
- Tranche Optionnelle 9 : Travaux 2027 de base
- Tranche Optionnelle 10 : Travaux 2027 - Pose de stores en 2027 (lot n° 05)
- Tranche Optionnelle 11 : Travaux 2027 - Interventions dans loges en 2027 (lot n°02)
- Tranche Optionnelle 12 : Travaux 2028 de base
- Tranche Optionnelle 13 : Travaux 2028 - Pose de stores en 2028 (lot n° 05)
- Tranche Optionnelle 14 : Travaux 2028 - Interventions dans loges en 2028 (lot n°02)
- Tranche Optionnelle 15 : Travaux 2029 de base
- Tranche Optionnelle 16 : Travaux 2029 - Pose de stores en 2029 (lot n° 05)
- Tranche Optionnelle 17 : Travaux 2029 - Interventions dans loges en 2029 (lot n°02)

Les lots auront à leur charge les interventions suivantes :

### **Lot 01 - RER : Curage - Démolition – Gros-œuvre**

#### Préparation de chantier

- Installations intérieure communes de chantier :
  - Aménagement d'une base-vie et d'une zone de stockage,
    - Dans locaux mis à disposition par la maîtrise d'ouvrage (locaux en sous-sols)
    - Equipement et entretien de la base-vie mise à disposition des entreprises.
  - Réalisation des branchements en eau et électricité,
  - Protection des ouvrages existants pour l'ensemble des entreprises dans les zones de chantier locaux techniques, coupole, colonne Y, loges, Foyer Pierre Dux
  - Signalisations et balisages (orientation, sécurité, interdictions, etc)
    - Dans le cadre des interventions sur la gaine Y, des protections devront être installées par le titulaire du lot dans la mesure où celle-ci ne sera pas fermée durant la totalité des travaux
  - Nettoyage et remise en état en fin de travaux.
- Installations extérieure communes de chantier :
  - Fourniture, pose et entretien du panneau de chantier. Dépose en fin de travaux.
  - Protection des ouvrages existants (hall péristyle, monte-charge Z, circulations)
  - Clôtures et protections diverses
  - Signalisations et balisages
  - Fourniture et pose de cadenas et caméras de vidéosurveillance pour protection de l'ensemble des installations de chantier extérieurs pendant toute la durée des travaux
  - Réalisation des demandes d'autorisation de voirie, compris dépose/repose du mobilier urbain pour les besoins d'encombrement des installations de chantier
- Réalisation d'un constat d'huissier avant et après chantier, au droit de toutes les zones, intérieures et extérieures, concernées par le chantier.

NOTA : Il est à noter que les installations extérieures de chantier seront prises en charge par le titulaire du lot 01 dans le cadre de l'opération RE uniquement pour l'année 2025. Une passation devra être réalisée avec le titulaire du lot pour l'opération DT à compter de janvier 2026.

#### Travaux d'accompagnements aux interventions sur menuiseries

- Démolition de maçonneries pour ouvertures de fenêtres bouchées (réouvertures de fenêtres en élévations Est, selon demande du projet de la DT)
- Calfeutrement au mortier de chaux des menuiseries au droit des feuillures de tableaux en pierre de taille.
- Ragréages au mortier de chaux en recherche au droit des tableaux extérieurs de fenêtres.
- Dépose sans remploi des lisses en tableaux extérieurs de baies constituant garde-corps.
  - *En tableaux extérieurs de fenêtres, en niveaux R+4 et R+5.*
- Dépose repose reprise d'habillages plomb de balcons et corniches au niveau des pièces d'appui des menuiseries du R+2/3, du R+6.

#### Isolations Thermique Extérieure en élévation de la cour de la verrière

- Mise en œuvre d'un échafaudage autoportant sur toute la périphérie des élévations sur cour intérieure de la verrière.
  - En raison de la complexité du site d'intervention, l'approvisionnement se fera par les loges et non par la toiture
- Dépose des installations et réseaux existants, et repose après mise en œuvre de l'isolation
  - Une lisse périphérique en saillie du mur de façade devra être installée pour installation des systèmes d'accroche
- Fourniture et pose d'ITE, compris finition enduite (isolant constitué en matière textile recyclée de type métisse).
- Mise en œuvre d'appui de fenêtre en cuivre
  - Compris échafaudages

#### Création de la gaine Y :

- Nota : Dépose préalable de la cabine et des équipements ascenseur de la gaine à la charge de la maîtrise d'ouvrage.
- Dépose des portes palières existantes
- Création des planchers à tous les niveaux
  - Création d'empochements en maçonneries et sommiers pour structure métalliques porteuses
  - Fourniture et pose de poutrelles métalliques pour structures porteuses, compris scellements dans les empochements.
  - Fourniture et pose de platelages constitués de Kerto (ou équivalent), recevant une chape béton
    - Compris façons de trémies pour traversées des chemins de câbles électriques et réseaux de clim.

#### Travaux d'accompagnement aux lots techniques :

- Percements, forages, saignées en maçonneries

- *Nota : En plus des saignées pour intégrations des réseaux CVC, seront à entreprendre des saignées à effectuer dans les plafonds des circulations (complexe en plâtre) pour intégration harmonieuse des têtes de DI.*

NOTA : Les passages de réseaux pour liaison des boîtiers GTB et RPC à la gaine Y se feront, pour le RDC, via le sous-sol. Un repérage des cheminements de réseaux en sous-sol devra être prévu par l'entreprise.

#### Création de soffites dans les circulations :

- Dépose de l'ensemble des goulottes plastiques et caissons bois intégrant les réseaux CVC et électricités existantes, dans l'ensemble des couloirs et dégagements repérés sur les pièces graphiques

#### Travaux d'accompagnements aux lots techniques pour les interventions dans les loges

- Déplacement, dépose repose et/ ou remplacement du mobilier présent dans les loges afin de permettre les interventions de passages de réseaux, de mise en œuvre des doublages intérieurs au droit des élévations de façades et de remise en peinture (étagères, miroirs, radiateurs)

#### Local Autocom

- Agrandissement du local Autocom en sous-sol, comprenant :
  - Dépose en démolition de la paroi séparative actuelle entre le local Autocom et l'atelier maintenance, compris dépose sans emploi des portes existantes.
  - Fourniture et mise en œuvre d'un mur séparatif en parpaings (CF1H), pour agrandissement du local Autocom.

### **Lot 02 - RER : Second-œuvre – Plâtrerie – Isolation - Peinture**

#### Travaux d'accompagnement aux interventions sur menuiseries

- Purges d'enduits plâtre
  - *En tableaux intérieurs de fenêtres, pour dégagements des dormants de menuiseries, en vue de leur remplacement par les lots 03 et 04.*
- Raccords d'enduits plâtre, et raccords de peinture
  - *En tableaux intérieurs de fenêtres, après pose des menuiseries neuves par les lots 03 et 04.*

#### Doublages intérieurs de murs de façades

- Fourniture et pose de doublages isolants à ossature bois et métallique, avec plaques de plâtre type BA13, et isolant thermique en matière textile recyclé de type métisse.
  - *Au revers des murs de façades*
- Fourniture et pose de plinthes en bois en pieds des doublages.
- Fourniture et pose de corniches et moulures en plafonds, en raccord avec les existants, selon configuration des espaces concernés.
- Fourniture et pose de tablettes d'appui en bois et baguettes d'encadrements de baies.



- Créations de trappes d'accès techniques au niveau des doublages mis en œuvre, pour accès aux réseaux encoisonnés, selon besoins.
  - *NOTA : Les réseaux d'électricité existants seront intégrés dans des fourreaux en arrière des doublages, les réseaux CVC resteront quant à eux apparents.*

#### Travaux de peinture :

- Mise en peinture des parois de doublages intérieurs en plaques de plâtre posés au droit des élévations de façades, compris plinthes bois et corniches plâtre, mises en œuvre pour isolations des murs extérieurs et sous-faces de toitures.
- Mise en peinture des parois et plafonds de loges, selon nécessité et configurations des espaces concernés.

#### Création de la gaine Y :

- Habillage des sous-faces de planchers en plaques de plâtres CF 1h
- Mise en œuvre d'enduit plâtre (ou plaque de plâtre) pour bonne finition des parois intérieures de la gaine.
- Mise en peinture de propreté des parois et plafonds de chaque local créé.
- Finition en revêtement de sol souple sur planchers créés en trémie Y.
- Mise en place de portes coupe-feu 1h, et acoustique au droit de chaque nouveau local technique créé, compris mise en peinture.

#### Soffites et encaissements pour intégrations réseaux électriques

- Fourniture et pose de caissons en bois menuisé, formant soffites, avec portions démontables et amovibles, pour maintenances des réseaux, compris mise en peinture des ensembles et des plafonds concernés.
  - Caissons droits en façon retombée de plafond au niveau des circulations.

#### Local CPCU

- Mise en peinture de propreté des murs et des sols

#### Local Autocom

- Fourniture et pose de deux portes CF 1H, compris mise en peinture
- Mise en œuvre d'enduit plâtre ou plaque de plâtre en élévations aux deux faces, de la nouvelle paroi séparative entre local Autocom et atelier de Maintenance, compris mise en peinture de propreté.

### **Lot 03 – RER : Menuiseries extérieures bois - Peinture**

NOTA : Il est rappelé que le lot 03 a déjà fait l'objet d'une consultation d'entreprises anticipée en raison du délai d'approvisionnement et de fabrication des menuiseries bois.

## Lot 04 – RER : Menuiseries extérieures métalliques - Châssis de toit - Verrières

- Réfection à neuf de menuiseries et châssis de toit :
  - Dépose et enlèvement des ouvrages existants :
    - Descellements soignés en tableau ou chevêtres de toiture (compris toutes déposes reposes nécessaires d'éléments de couverture)
    - Evacuation des ouvrages
    - Récupération des quincailleries anciennes
    - Mise en place et remaniements nécessaires d'écrans étanches provisoires pendant la durée des interventions,
  - Fourniture et pose d'ouvrages neufs
    - Intégration de doubles vitrages thermiquement performants
    - Intégration de joints d'étanchéité
    - Coefficient thermique des menuiseries à atteindre  $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$
    - Repose de quincailleries anciennes et/ou quincailleries neuves selon modèles anciens
    - Scellement des ouvrages en feuillures des tableaux ou chevêtres de toiture (compris toutes reprises nécessaires d'éléments de couverture pour bon raccord et bonne étanchéité)
    - Finition peinture thermolaqué, RAL selon choix architecte et maîtrise d'ouvrage.
- Restaurations de menuiseries :
  - Dépose et enlèvement des menuiseries existantes :
    - Descellements soignés
    - Transport aller en atelier
    - Mise en place et remaniements nécessaires d'écrans étanches provisoires pendant la durée des interventions,
  - Restaurations des ouvrages existants
    - Selon nécessités, décapages de peintures (compris toutes précautions par rapport à la présence éventuelle de plomb)
    - Retraits des vitrages
    - Reprises des assemblages
    - Reprises des éléments de châssis défectueux par remplacements, greffes
    - Intégration de doubles vitrages thermiquement performants, compris augmentation des profondeurs de feuillures selon nécessités
    - Intégration de matériaux isolant aux niveaux des montants et traverses métalliques, pour rupture de pont thermique
    - Intégration de joints d'étanchéité
    - Coefficient thermique des menuiseries à atteindre  $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$
    - Dépose repose et restaurations de quincailleries anciennes et/ou remplacements par quincailleries neuves selon modèles anciens
    - Transport retour sur site
    - Scellement des menuiseries en feuillures des tableaux

- Finition peinture thermolaqué, RAL selon choix architecte et maîtrise d'ouvrage.
- Restaurations sur site de verrières :
  - Retraits des vitrages existants (dépose des parecloses), et mise en place et remaniements nécessaires d'écrans étanches provisoires pendant la durée des interventions,
  - Reprises des assemblages
  - Reprises des éléments de châssis défectueux par remplacements, greffes
  - Intégration de doubles vitrages thermiquement performants, compris augmentation des profondeurs de feuillures selon nécessités
  - Intégration de matériaux isolant aux niveaux des montants et traverses métalliques, pour rupture de pont thermique
  - Remplacement des joints d'étanchéité
  - Coefficient thermique des menuiseries à atteindre  $U_w = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{k})$
  - Dépose repose et restaurations de quincailleries anciennes et/ou remplacements par quincailleries neuves selon modèles anciens
  - Reprises nécessaires des finitions de peinture thermolaqué.
- Révisions de menuiseries et châssis de toit :
  - Révision sur site comprenant :
    - Déposes reposés d'ouvrants
    - Vérification d'assemblages
    - Vérification des parecloses, compris remplacements selon nécessités
    - Vérification des joints d'étanchéité, compris remplacements et/ou compléments, selon nécessités
    - Remise en jeu et réglages des ouvrants
    - Dépose repose et restaurations de quincailleries anciennes et/ou remplacements par quincailleries neuves selon modèles anciens
    - Retouches de peinture aux deux faces, RAL selon choix architecte et maîtrise d'ouvrage.
- Motorisation pour free-cooling de certaines menuiseries, châssis de toit et ouvrant de verrière :
  - fourniture et pose de moteurs électriques pour ouvrants abattants, pour automatisation des ouvertures, contrôlées par GTB, dans le cadre de la programmation d'une ventilation naturelle (free-cooling).
  - Compris toutes adaptations nécessaires des ouvrants
- Restitution de toiture en raccord au droit des verrières déposées :
  - Verrières TC/S/N8/01 et TC/N/N8/01 – 2025 – Marché de Base
    - Dépose en démolition des parties de verrières situées à l'aplomb des locaux techniques (40,00 m<sup>2</sup> environ)
    - Fourniture et pose de chevrons en sapin traité

- Voliges en sapin traité
- Fourniture et pose d'ardoises de mêmes caractéristiques que les existantes
- Réfection des rives contre la verrière conservée compris bande en plomb
- Réfection de la jupe en plomb pour raccord d'étanchéité
- Verrières TC/S/N8/02 et TC/N/N8/02 – 2026 (PSE 1)
  - Dépose en démolition des verrières
  - Fourniture et pose de chevrons en sapin traité
  - Voliges en sapin traité
  - Fourniture et pose d'ardoises de mêmes caractéristiques que les existantes
  - Réfection de la jupe en plomb pour raccord d'étanchéité

#### **Lot 05 – RER - Stores extérieurs**

- Dépose sans emploi de stores existants
  - *Stores existants en élévations Ouest et Sud*
- Fourniture et pose de stores extérieurs
  - Compris motorisation des stores
    - *Au droit de l'ensemble des fenêtres en élévations Ouest et Sud, des niveaux R+2 à R+6, compris en niveau R+8, les portes-fenêtres de l'élévation Ouest, et les verrières de la coupole.*

#### **Lot 06 – RER : Lot CVC - Plomberie - GTB**

- Curage Colonnes Eau Glacée Drycooler
  - Curage colonnes EG glycolée Drycooler
  - Essais, mise en service
  - Etudes
- Chauffage CPCU
  - Coupure des réseaux, consignations, curage
  - Générateur CPCU (échangeurs avec accessoires et mise en service)
  - Panoplie de distribution hydraulique
  - Dilatation sécurité remplissage traitement d'eau
  - Distribution hydraulique
  - Electricité
  - Ventilation de la sous-station
  - Essais, mise en service
  - Etudes
- Chauffage – Robinets thermostatiques connectés
  - Robinet thermostatique

- Régulateur RPC RPO
- Thermostat ambiance
- Sonde ambiance
- Câblage Electrique
- Vanne à soupape différentielle
- Modification réseaux hydrauliques
- Essais, mise en service (appoint d'eau, réglages VTA)
- Etudes
- Chauffage – Ventilation Climatisation Coupole
  - Dépose des aérothermes existants
  - CTA coupole y compris pièges à sons
  - Diffusion / Reprise d'air
  - Electricité
  - Circuit eau chaude batterie CTA et ventilo convecteur
  - Circuit eau glacé batterie CTA et ventilo convecteur
  - Ventilo convecteur
  - Essais, mise en service
  - Etudes
- CVC – Modification régulation des ventilo-convecteurs existants
  - Remplacement vanne 3 voies par Vanne 2 voies
  - Remplacement régulateur existant par RPC PRO
  - Remplacement thermostat ambiance
  - Câblage Electrique
  - Essais, mise en service
  - Etudes
- CVC – Locaux techniques VDI
  - Unités intérieures
  - Liaisons hydrauliques
  - Ventilation LT VDI
  - Essais, mise en service
  - Etudes
- GTB
  - Poste de Supervision
  - Infrastructure réseau : matériel actif cuivre en LT VDI
  - Infrastructure réseau : matériel actif switch optique cuivre en LT VDI
  - Infrastructure réseau : passerelle de communication pour installations existantes
  - Câblage Ethernet IP entre automates et régulateurs
  - Automates d'étage
  - Extension stores
  - Thermostats

- Liaisons électriques vers stores
  - Station météorologique
  - Automate Ventilation naturelle
  - Passerelle de communication
  - Commutateur général
  - Commutateur fonction free cooling
  - Sonde d'ambiance température
  - Bouton dérogation local
  - Boitier de commande boitier à chaine
  - Contact de position
  - Alimentations, protections et liaisons électriques, y compris tous accessoires de pose
  - Imagerie GTB
  - Essais, mise en service
  - Etudes
- PSE
- LOT GTB : intégration travaux menuiseries au-delà 2026
- Imagerie GTB
  - Essais, mise en service
  - Etudes

#### **Lot 07 - RER : Lot Electricité CFo/CFa**

- Tableau électrique, alimentation CVC et PB-Gaine Y
- Fourniture et pose d'un nouveau départ dans le TGBT
  - Fourniture et pose de la liaison électrique TGBT/coffret
  - Fourniture et pose du coffret électrique
  - Pose des lignes 3G4mm2 ml
  - Mise à disposition des lignes GTB dans les baies
- Alimentation des unités RPC du lot CVC-GTB
- Alimentations niveau RDC côté guichet
  - Alimentations niveau RDC ADM
  - Alimentations niveau RDC côté PC de sécurité
  - Alimentation niveau RDC côté cafétéria
  - Alimentation niveau R+1 côté ancienne DT
  - Alimentations niveau R+2 issue EL13
  - Alimentations niveau R+5 issue TD5.5
  - Alimentations niveau R+6 issue TD6
  - Alimentations niveau R+6 issue TD17
  - Alimentations niveau R+7 issue EL18

- Remplacement des armoires électriques
  - Armoire EL14 – Niveau R+3 – PREVILLE
  - Armoire EL15 – Niveau R+4 – TALMA
  - Armoire EL16 – Niveau R+5 – MARS
  - Armoire EL17 – Niveau R+6 – SAMSON
  - Liaisons GTB
  
- Rénovation du réseau VDI
  - Prise en compte des canalisations pour les fibres optiques opérateur
  - Création de locaux informatiques dans la gaine d'ascenseur Y
  - Baies et racks informatiques conservés
    - Reprise des FO existantes sur les nouveaux tiroirs optiques des baies du local cœur de réseaux
  - Déposes de baies et racks informatiques :
    - la baie Vestiaire (1)
    - la baie Gruyère (2)
    - la baie Préville (11)
    - la baie Samson (13)
    - la baie Rachel (14)
  - Déposes et remplacement de baies et racks informatiques :
    - la baie informatique DBE (9)
    - la baie Mars (15)
    - la baie Coupole (19)
  - Installations nouvelles de baies et racks informatiques :
    - la baie Y – RDC (3)
    - nouvelle baie informatique DT
    - la baie Y – R+2 (10)
    - le rack informatique Salle Mounet Sully
    - la baie Y – R+3 (12)
    - la baie Y – R+4 (13)
    - la baie Y – R+5 (14)
    - la baie Y – R+6 (16)
    - la baie Samson (17)
  - Précâblage cuivre et fibre optique
    - Infrastructure fibre optique OM4
    - Infrastructure cuivre Cat6A
    - Distribution au niveau sous-sol
    - Prises terminales RJ45
  - Réaménagement du local « Autocom-Cœur de réseau » existant au niveau du sous-sol
    - Dépose et curage des installations existantes
    - Repérage des installations CFA
    - Fourniture et poses des baies LT Cœur de réseau
    - Tiroirs optiques
    - Bandeaux 24 RJ45

- Modules PDU
- Canalisations local cœur de réseau
- Tests, recette et raccordements
- Eclairage du local
- Mesures conservatoires
- Maintien des installations 2025-2026
- Onduleur, réseau électrique normal et ondulé
  - Fourniture et mise en place des protections dans le TGBT
  - Onduleur 30KVA double conversion
  - Câblage électrique TGBT
  - Liaisons électrique TGBT - LT Cœur de réseau
  - Fourniture et pose armoire électrique informatique
  - Distribution et alimentation des baies du LT cœur de réseau
  - Distribution électrique vers les baies et racks (30 liaisons)