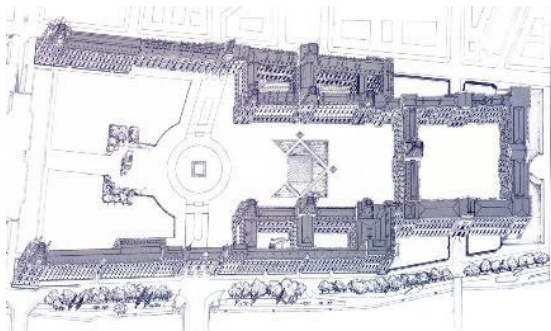




ACCORD CADRE DE MAITRISE D'ŒUVRE DE PROJETS DE TRAVAUX TECHNIQUES AU SEIN DE L'ETABLISSEMENT DU MUSEE DU LOUVRE

**RENOVATION DES VC BUREAUX
MOLLIEN-BORD DE L'EAU**

MAITRE D'OUVRAGE		Etablissement Public du Musée du Louvre (EPML) Direction du Patrimoine Architectural et des Jardins (DPAJ) 101 rue de Rivoli - 75058 PARIS CEDEX 01
BET Electricité courants faibles Mandataire du groupement		GLI 261 rue de Paris – 93200 MONTREUIL
BET CVCD-Plomberie		ILAO 8 B rue des greffières – CS 10051 - 17140 LAGORD
BET CFO Economie de la construction		BATITECH 8 boulevard Cordier – 02100 SAINT QUENTIN
BET éclairage		INGELUX 1010 avenue Paul Marcellin – 69120 VAULX EN VELIN
BIM Manager		TIPEE 8 rue Isabelle Autissier – 17140 LAGORD
BET amiante		AMIEX 127 rue Amelot – 75011 PARIS
Phase : APD Note Technique GTB		

Etabli par : Tony RETAILLEAU	EPML_22T08_04_GLI_AVP_LIV_BC_NN_0003_A	Date : 03/07/2025 Ref. Affaire : 21080610
------------------------------	--	--

Sommaire

Pages

1	GENERALITES	4
1.1	PRESENTATION DU SITE	4
1.2	PRESENTATION DE L'OPERATION	4
1.3	COORDONNEES DU SITE	5
1.4	BATIMENTS MOLLIEN ET BORD DE L'EAU	5
1.5	ETENDUE DES TRAVAUX	6
1.6	LIMITES DE PRESTATIONS AVEC L'EPML	6
2	DESCRIPTION DES OUVRAGES	7
2.1	PROGRAMME TRAVAUX	7
2.2	LOCALISATION DE LA SOUS-STATION MOLLIEN	7
2.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX	7
2.3.1	<i>Présentation de l'existant</i>	<i>7</i>
2.3.2	<i>Travaux réseau informatique</i>	<i>8</i>
2.3.3	<i>Travaux sous-station</i>	<i>10</i>
2.3.4	<i>Travaux remplacement régulation VC</i>	<i>11</i>
2.3.5	<i>Travaux de modification de la supervision GTB</i>	<i>12</i>
2.3.6	<i>Caractéristiques des équipements</i>	<i>12</i>
2.3.6.1	Coffret réseau	12
2.3.6.2	Câbles à fibres optiques	13
2.3.6.3	Câbles de distribution informatique	13
2.3.6.4	Tiroir optique	13
2.3.6.5	Bandeau RJ45	14
2.3.6.6	Cordons de brassage	14
2.3.6.7	Commutateur de réseau ou Switch	15
2.3.6.8	Régulateur	15
2.3.6.9	Appareil d'ambiance	16
2.3.6.10	Contrôleur de gestion d'espace	16
2.4	TRAVAUX EXCLUS	16
3	PROCEDURE DE BASCULEMENT	16

GESTION DOCUMENTAIRE

HISTORIQUE DES VERSIONS			
<u>VERSION</u>	<u>REDACTEUR</u>	<u>DATE</u>	<u>COMMENTAIRES</u>
A	T. RETAILLEAU	03/07/2025	Diffusion initiale

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique GTB	Phase : APD Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

1 **GENERALITES**

1.1 **PRESENTATION DU SITE**

Le site est classé ERP de 1ère catégorie de type Y, L, N, R, S, M, W, T.

La surface totale du Palais à l'achèvement du projet Grand LOUVRE recouvre un ensemble immobilier de 232 750 m² SHON. Cet ensemble regroupe :

- Le Musée du Louvre pour environ 204 145 m² (dont 60 740 m² de salles d'exposition, 10 560 m² de réserves, 22 290 m² de zone d'accueil du public, 9 040 m² de locaux administratifs et locaux du personnel et enfin 59 520 m² de locaux techniques)
- L'Union Centrale des Arts Décoratifs pour 13 000 m²
- Le Laboratoire de recherche des musées de France pour 2 800 m²
- L'Ecole du Louvre pour 4 600 m²
- Les ateliers de restauration pour 2 100 m²
- Les appartements de service pour 700 m²
- Les espaces techniques du Carrousel pour 4 600 m²
- Les espaces commerciaux du Carrousel pour 17 800 m²
- Les parcs de stationnement pour 25 000 m²
- La cour Carrée
- La cour Napoléon
- Les jardins du Carrousel
- Les jardins des tuileries

Le Musée du LOUVRE comprend trois grandes régions muséographiques :

- L'Aile DENON, bordée par le quai du Louvre.
- L'Aile RICHELIEU, bordée par la rue Rivoli.
- La Cour Carrée ou SULLY, qui relie les deux ailes.

1.2 **PRESENTATION DE L'OPERATION**

Le présent document concerne la description des travaux des installations GTB nécessaires au remplacement des ventilo-convecteurs des bureaux, à la création de nouveaux réseaux condensats et au remplacement des réseaux hydrauliques Change-over des bâtiments Mollien et Bord de l'eau.

Le carnet de plans associés à la présente pièce fournit les explications graphiques associées à ce descriptif.

1.3 COORDONNEES DU SITE

Le projet se déroule au sein de l'établissement du musée du Louvre, situé à l'adresse suivante :

Musée du Louvre

Rue de Rivoli

75001 PARIS

1.4 BATIMENTS MOLLIEN ET BORD DE L'EAU

Le cadre des travaux concerne les bâtiments localisés ci-dessous.



Pavillon MOLLIEN

- Niveau RH : Accueil et couloir
- Niveau ERH : Bureaux DAE et Locaux syndicaux
- Niveau RH : Salle du Conseil, antichambre, pièce 38RH21
- Niveau N2 : DAPS
- Niveau N3 : DAPS

Bord de l'eau

- Niveau RH : DG, Bureaux 001 à 008
- Niveau RB : Bibliothèque Le Fuel, CALAO
- Niveau ERH : DAE bureaux 122 à 124
- Niveau ERH : DAE bureaux 122bis à 128
- Niveau ERH : DAE bureaux 127 et 130
- Niveau ERH : DAGER bureaux 134 à 188
- Niveau ERH : DAI bureaux 150 à 158
- Niveau ERH : DAO bureaux 145 à 176
- Niveau RH : DAI bureaux 11 à 21, Salle de documentation et Bibliothèque
- Niveau RH : DAO bureaux, Salle de documentation et Bibliothèque

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique GTB	Phase : APD Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Niveau RH : DAGER 6 bureaux, Salle de documentation et Bibliothèque

1.5 ETENDUE DES TRAVAUX

Etant donné que la prestation de l'entreprise doit permettre la livraison d'installations en parfait ordre de marche, le soumissionnaire doit inclure toutes les prestations nécessaires à la réalisation complète des ensembles techniques.

En particulier :

- Concernant les études, sont compris :
 - Tous les plans et études de détails nécessaires à la réalisation des travaux,
 - La coordination et la synthèse des études avec les autres corps d'état,
 - La fourniture des pièces contractuelles et dossiers de fin de chantier,
 - etc.

Les prestations à effectuer seront les suivantes :

- Dépose des automates existants
- Fourniture et pose des régulateurs et sondes
- Tirage des câbles réseaux
- Paramétrage des régulateurs
- Paramétrage de la supervision GTB
- Tests et mise en service

1.6 LIMITES DE PRESTATIONS AVEC L'EPML

- Paramétrage des switches
- Création de VLAN

2 DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 PROGRAMME TRAVAUX

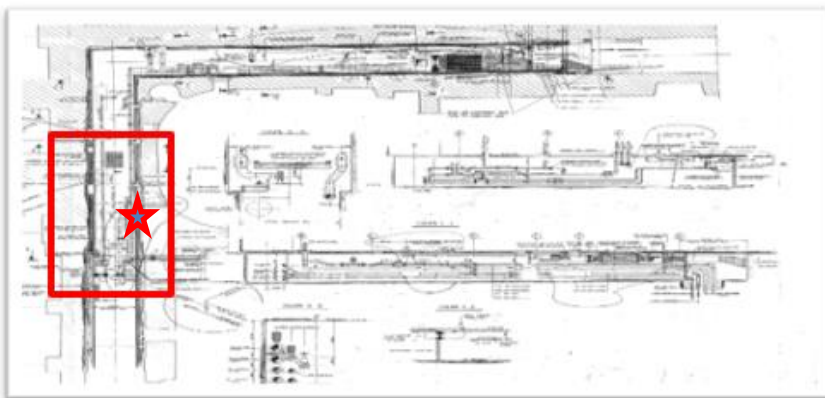
La description des travaux présentée ci-dessous consiste à réaliser le remplacement de l'ensemble des installations et équipements techniques du réseau change-over dans les zones localisés ci-dessous :

1. Sous-station MOLLIEN
2. Bâtiment VC Mollien
3. Bâtiment Bord-de-l'eau

2.2 LOCALISATION DE LA SOUS-STATION MOLLIEN

Depuis la sous-station, la production et la distribution de chaud et de froid pour les ventilo-convecteurs sont assurées via un échangeur, puis distribuées par les panoplies de pompes primaires et secondaires situées dans la sous-station Mollien.

Les réseaux hydrauliques change-over cheminent dans les couloirs techniques en sous-sol afin d'assurer la distribution en eau glacée/eau chaude (EG/EC) vers les ventilo-convecteurs des bâtiments Mollien et Bords de l'eau.



Sous-station MOLLIEN

2.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.3.1 Présentation de l'existant

La GTB du Musée du Louvre est de marque SIEMENS.

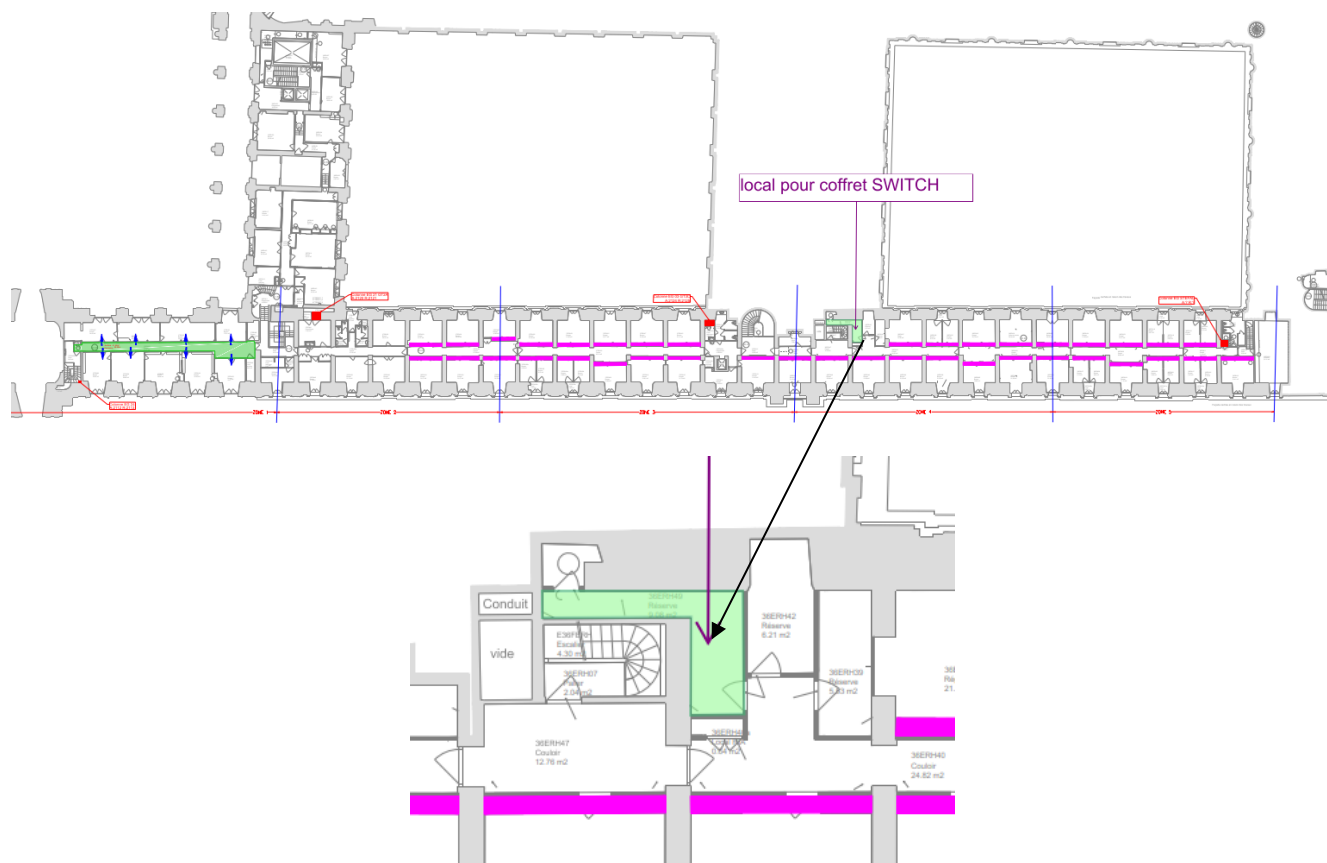
La supervision est de type DESIGO CC de SEIMENS.

La régulation actuelle est de marque SIEMENS ancienne génération (LANDIS ET STAEFFA) sur un superviseur DESIGO INSIGHT en cours de migration vers DESIGO CC.

Actuellement les nouveaux équipements sont raccordés en BACnet IP sur DESIGO CC.

2.3.2 Travaux réseau informatique

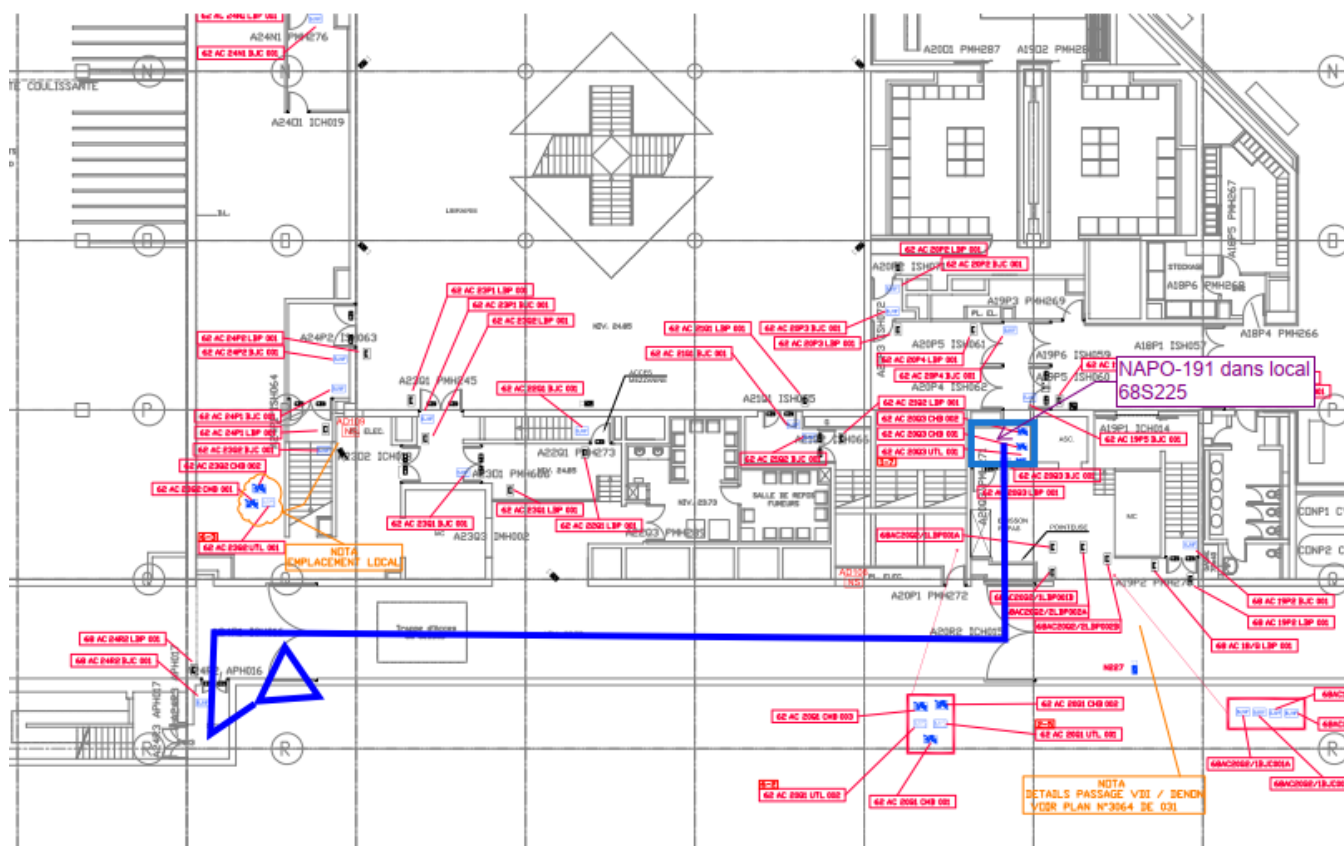
Dans le cadre des travaux, il est prévu l'ajout d'un coffret switch au niveau ENTRESOL RDC HAUT de la zone bords de l'eau dans le local technique central 36ERH49.

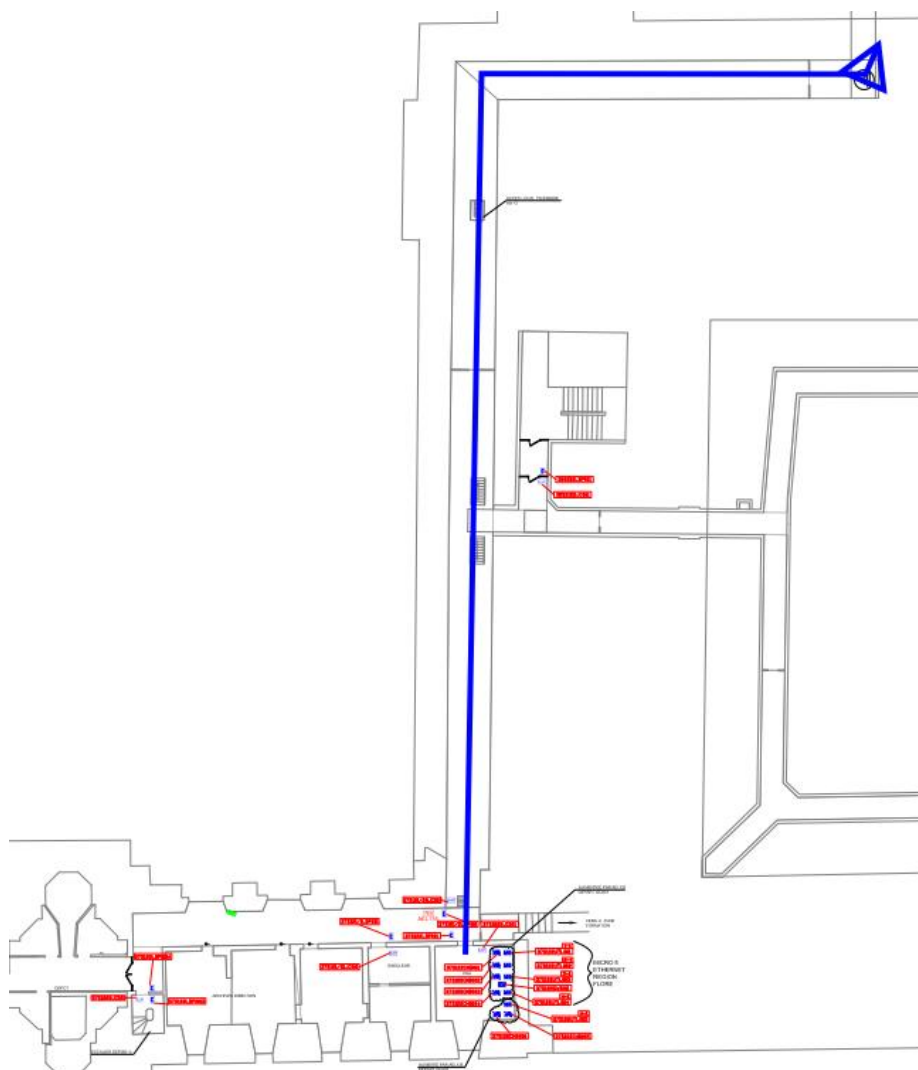


Pour cela, il est prévu :

- Le tirage d'un câble fibre optique depuis le coffret NAPO-191 situé au niveau ACCUEIL (local 68S225) de la région NAPOLEON vers le local technique N2 bords de l'eau
- La fourniture et la pose d'un coffret réseau,
- La fourniture et la pose d'un switch réseau,
- La fourniture et la pose d'un bandeau de prises RJ45,
- Le raccordement des liaisons,
- Le test des liaisons :
 - Test suivre selon la référence normative ISO/IEC 11801-1 : 2017 en Permanent Link (PL) Classe EA
Ces mesures seront consignées dans un dossier précisant pour chaque liaison : Longueur, perte d'Insertion, NEXT, PS NEXT, Return Loss, ACR-N, ACR-F, PSACR-N, PSACR-F, PS ACR, Délais de propagation, Delay Skew
 - Test optique avec la combinaison d'un photomètre et d'un réflectomètre conformément aux exigences de la norme ISO 14763-3 2014 pour respecter le mode ETENDU. Les mesures seront réalisées dans les deux sens et sur les deux longueurs d'onde de 1310 nm et 1550 nm pour les fibres monomodes sur chaque fibre.

- Cheminement :
 - Napoléon Accueil : local 68S225 vers VDI puis descente vers DENON S1
 - Denon S1 : cheminement en galerie technique vers PRA
 - Denon : cheminement dans la gaine technique pour aller vers ENTRESOL RDC HAUT et cheminement horizontal vers local technique

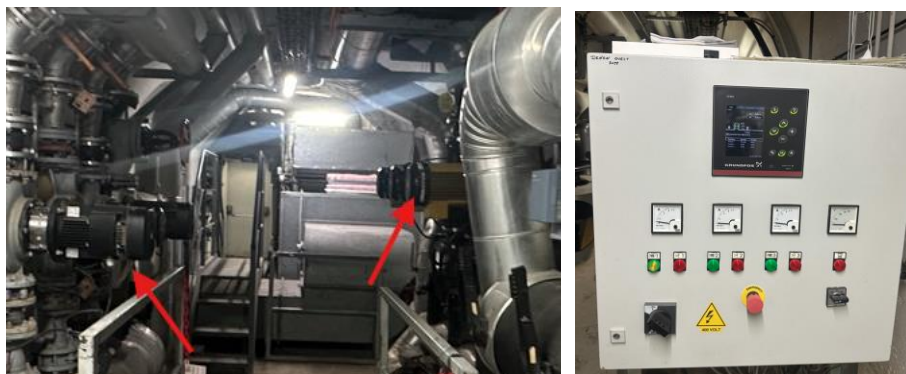




2.3.3 Travaux sous-station

Pompes de distribution EG/EC :

- Remplacer les liaisons bus existantes en (BACnet/IP) entre les 6 nouvelles pompes de distribution, jusqu'à son automate protocolaire SIEMENS (récent et fonctionnel) qui se trouve dans l'armoire de régulation à +/- 15mètres
- Adaptation du programme des automates
- Intégration des pompes à la supervision GTB



Pompe de charge EG :

- Remplacer la liaison bus existante (BACnet/IP) entre les 3 pompes de charges, jusqu'à son automate protocolaire SIEMENS (récent et fonctionnel) qui se trouve dans l'armoire de régulation à +/-10metres
- Adaptation du programme des automates
- Intégration des pompes à la supervision GTB



NB : Les sondes et capteurs SIEMENS ne sont pas remplacés

2.3.4 Travaux remplacement régulation VC

Pour chaque ventilo-convecteur remplacé il est prévu :

- Un régulateur à installer sur le VC (fourniture du lot GTB, câblage et raccordement en usine chez le fabricant de VC),
- Une sonde de température dans le local concerné,
- Le câblage de la sonde sur le régulateur,
- Le câblage entre le switch et les régulateurs sous protocole BACnet/IP par des câbles de type cordons RJ45 ou lien informatique traditionnel et avec une topologie de type DAISYCHAIN (20VC maximum par antenne),
- Le paramétrage du régulateur,
- Les essais et mises en service selon le planning.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique GTB	Phase : APD Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les VC sont raccordés sur les switchs techniques existants ou créés (voir synoptique en annexe) :

- Côté Mollien : switch DENO-161 au N1 (38N126)
- Côté Lefuel : switch DENO-190 au S1 dans le PRA (37S122)
- Côté Visconti : switch créé au ERH (36ERH49)

2.3.5 Travaux de modification de la supervision GTB

Il est prévu :

- La création d'une vue type pour un ventilo-convecteur qui sera appelée autant de fois que nécessaire,
- La création des plans d'implantation des VC dans les bureaux : prévoir au minimum une vue par niveau voire plusieurs notamment sur bords de l'eau avec des boutons d'appel d'une vue à l'autre
- Le paramétrage de la base de données,
- Les essais et mise en service selon le planning (donc par phase).

2.3.6 Caractéristiques des équipements

2.3.6.1 Coffret réseau

Les principales caractéristiques sont :

- Dimensions : 600 x 600 x 600 mm
- Réalisation en tôle d'acier avec traitement anticorrosion
- Equerre de montage mural
- Porte avant réversible vitrée avec serrure à clé
- Panneaux latéraux avec ouïes de ventilation
- Porte avec serrure et poignée
- Passage des câbles en haut et en bas de l'armoire
- Joint d'étanchéité sur la périphérie de la porte
- Un bandeau de 2 prises de courant 2 x 16 A + T
- Possibilité d'installer des matériels au standard 19"
- Une pochette porte plans et documents (à l'intérieur du coffret).

Les organes de protection des différents matériels sont installés en tête du coffret et comprennent :

- Un interrupteur général,
- Un disjoncteur de protection du bandeau de prises de courant.

2.3.6.2 Câbles à fibres optiques

Les caractéristiques des fibres optiques sont :

- Nature : Monomode OS2
- Diamètre du cœur : 9 μ m
- Diamètre de la gaine : 125 μ m
- Nombre de fibres : 12
- Atténuation : < 0,34 dB/km à 1310 nm
- Structure : libre, anti-rongeurs avec armature en fibre de verre, Euroclasse B2ca selon la norme RPC EN50575 et LSFRZH
- Connectique : LC duplex

2.3.6.3 Câbles de distribution informatique

Les caractéristiques minimales des câbles sont :

- Impédance : 100 Ω + 15%
- Catégorie : 6A
- Classe : EA
- Conception : torsadée
- Ecrantage : S/FTP
- Section : 0,6 mm au minimum
- Nombre de paires : 4 paires assemblée par paire
- Gaine : Dca minimum selon la norme RPC EN50575.

La connectique est de type RJ45 :

- Plastron avec volet de protection au format 45 x 45 mm
- Noyau RJ45 femelle :
 - RJ 45 femelle catégorie 6A
 - Blindage par capuchon de reprise à 360°
 - Connexion par contacts auto-dénudant
 - 9 broches (4 paires + drain),

2.3.6.4 Tiroir optique

Les fibres optiques sont connectées à des tiroirs munis de traversées optiques sur la face avant.

Les caractéristiques de ces panneaux sont :

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique GTB	Phase : APD Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Boîtier métallique 1U au standard 19" accueillant les traversées optiques et permettant l'épanouissement et le lovage des longueurs de réserve,
- Espace avant modulable pour montage à fleur ou à retrait,
- Espace avant accueillant 12 traversées et connecteurs LC Duplex monomode (conforme à la norme CEI 870-10)
- Raccordement des fibres par amorce pré-raccordée (pigtail) et épissure mécanique ou par fusion.

A chaque panneau est associé un panneau guide-cordons 1U.

La perte par insertion est inférieure ou égale à 0,5 dB, l'affaiblissement par réflexion inférieur ou égal à 25 dB (reproductibilité $\pm 0,1$ dB).

2.3.6.5 *Bandeau RJ45*

Les câbles 4 paires de distribution primaire ou secondaire sont connectés sur des panneaux munis de prises RJ45 sur la face avant.

Les caractéristiques de ces panneaux sont :

- Boîtier métallique 1 U au standard 19" accueillant les prises RJ45 et permettant la fixation des câbles au bandeau en assurant la mise à la terre,
- Espace avant accueillant 24 prises RJ45 catégorie 6A écrantées avec reprise à 360°, 9 broches (raccordement des 4 paires + drain) avec plastron de couleur bleu,
- Volets de protection anti-poussière des prises.

A chaque panneau est associé un panneau guide-cordons 1U.

2.3.6.6 *Cordons de brassage*

Toutes les jarretières et cordons de brassage cuivre et optique sont fournis par l'entreprise.

- Fibres optiques :
 - liaison fibre optique 9/125
 - connectique : LC duplex
 - longueur : 1 m
 - quantité : 2
- Brassage cuivre :
 - cordons 4 paires catégorie 6 surmoulés (même caractéristiques que le câble de distribution)
 - connectique : RJ45 / RJ45
 - longueur : 1 m
 - quantité : 10

- Lien régulateur :
 - cordons 4 paires catégorie 6 surmoulés (même caractéristiques que le câble de distribution)
 - connectique : RJ45 / RJ45
 - longueur : suivant besoin
 - quantité : suivant quantité VC

Tous les cordons doivent être repérés à chaque tenant et aboutissant.

2.3.6.7 Commutateur de réseau ou Switch

Le commutateur est de marque CISCO et de type SG550-24 ou équivalent.

Actuellement sur le réseau technique sont installés des CISCO SG500-28.

Les caractéristiques sont :

- Ports de distribution : 24 ports 10/100/1000
- Ports upload : 4 x 10 Gigabit Ethernet
- Modules SFP enfichable à chaud (CISCO MGBLH1 : module SFP pour switch CISCO pour connecteurs LC)
- Alimentation intégrée 230V



2.3.6.8 Régulateur

Le régulateur des VC est de marque SIEMENS et de type DXR2 :

- Modèle : DXR2.E09T
- Communication : BACnet IP (10/100Mbps/s, détection auto)
- Bus périphérique : KNX
- Switch Ethernet 2 ports
- Entrées : 1 DI, 2UI
- Sorties : 4 triacs, 1AO, 1 relais
- Alimentation : 230V



2.3.6.9 Appareil d'ambiance

Les sondes de températures sont de marque SIEMENS et de type QMX.

- Modèle : QMX3
- Sonde de température
- Afficheur à segment
- Touches affleurantes pour dérogation
- Bus KNX raccordé sur régulateur DXR2



2.3.6.10 Contrôleur de gestion d'espace

Afin de gérer les fonctions centrales (notamment les programmes horaires, consignes de température), il est mis en place un contrôleur de gestion d'espace de marque SIEMENS et de type PCX5 :

- Modèle : PXC5.E003
- Communication : BACnet IP (10/100Mbps/s, détection auto)
- Bus périphérique : KNX
- Switch Ethernet 2 ports
- 2 ports R485, 1 port Mbus
- Alimentation : 230V



2.4 TRAVAUX EXCLUS

- Déplacement du mobilier et autres accessoires, gênant l'accessibilité aux travaux CVC GTB CFO TCE

3 PROCEDURE DE BASCULEMENT

Selon le planning EPML : 4 phases travaux sur 4 ans (2026->2029)

Voir document planning du dossier

