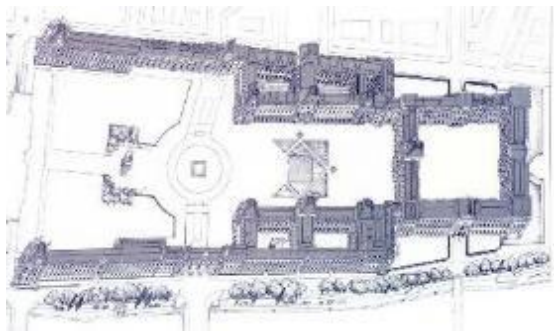




ACCORD CADRE DE MAITRISE D'ŒUVRE DE PROJETS DE TRAVAUX TECHNIQUES AU SEIN DE L'ETABLISSEMENT DU MUSEE DU LOUVRE

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

MAITRE D'OUVRAGE		Etablissement Public du Musée du Louvre (EPML) Direction de l'Architecture, de la Maintenance et des Jardins (DAMJ) 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 : DCE Cahier des Clauses Techniques Particulières		

Etabli par : Vishal Jeetoo	EPML_22T08_04_GLI_DCE_LIV_BC_NN_0001_D	Date : 18/05/2026 Ref. Affaire : 21080610
----------------------------	--	--

--	--	--

Sommaire	Pages
1 PRESENTATION DU SITE	4
1.1 PRESENTATION DU SITE	4
1.2 COORDONNEES DU SITE	4
1.3 BATIMENTS MOLLIEN ET BORD DE L'EAU	5
1.4 PRESENTATION DE L'OPERATION	5
1.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES	6
1.6 OBJECTIFS DES TRAVAUX	10
2 PRESCRIPTION GENERALE	12
2.1 ETENDUE DES TRAVAUX	12
2.2 LIMITES DE PRESTATIONS AVEC L'EPML	13
2.3 TEXTES DE REFERENCE	13
3 HYPOTHESE DE CALCUL	17
3.1 CONDITIONS DE BASES	17
3.2 RESEAUX HYDRAULIQUES	17
3.3 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX AERAIQUES	18
4 CLAUSES GENERALES D'EXECUTION	19
4.1 GENERALITES	19
4.2 QUALITE DES MATERIAUX EMPLOYES ET CONDITIONS D'EXECUTION DES OUVRAGES	20
4.3 RESEAUX HYDRAULIQUES DE DISTRIBUTION	20
4.4 EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES	25
4.5 EQUIPEMENTS DE TRAITEMENT THERMIQUE	32
4.6 LIMITE DE PRESTATIONS	38
5 CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES	39
5.1 TRAVAUX PREPARATOIRES – COLLECTEURS PRINCIPAUX	39
5.2 SOUS-STATION MOLLIEN	44
5.3 COLONNES MONTANTES CHANGE-OVER	48
5.4 DISTRIBUTIONS HYDRAULIQUES TERMINALES ET EMETTEURS DE TRAITEMENT THERMIQUE	52
5.5 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GTC	74
6 ETUDES	81
6.1 BASES DE CALCULS	81
6.2 GENERALITES	81
6.3 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	81
6.4 DOCUMENTS D'ETUDES	82

6.5	PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES (PEO)	83
6.6	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	83
6.7	CONTROLE, MISE EN SERVICE ET ESSAIS	83
6.8	CONSIGNES D'EXPLOITATION ET DE DEPANNAGE	84
7	INSTRUCTIONS GENERALES.....	85
7.1	FORMATION DU PERSONNEL.....	85
7.2	GARANTIE.....	85
7.3	CONTROLE – ESSAIS ET RECEPTION	86
7.4	CADRE DE REALISATION DES TRAVAUX	90
7.5	TRAVAUX LIES AU CHANTIER	91
7.6	SUIVI DU PLANNING ET DE LA QUALITE D'EXECUTION.....	93
7.7	PROCEDURE DE PHASAGE TRAVAUX.....	93
8	SYNTHESE TECHNIQUE.....	94
8.1	OBJET	94
8.2	CONSTITUTION DE LA CELLULE DE SYNTHESE	95
8.3	PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT DE LA CELLULE DE SYNTHESE.....	95
8.4	DEROULEMENT DE LA SYNTHESE	96

GESTION DOCUMENTAIRE

HISTORIQUE DES VERSIONS			
<u>VERSION</u>	<u>REDACTEUR</u>	<u>DATE</u>	<u>COMMENTAIRES</u>
A	V. JEETOO / T. RETAILLEAU	19/02/2026	Diffusion initiale
B	V. JEETOO / T. RETAILLEAU	11/03/2026	Suite retour Service Juridique et retour RD2V 06/03/26
C	V. JEETOO / T. RETAILLEAU	07/04/2026	Suite retour 03/04
D	EPML	18/05/2026	Ajustement terme suite analyse DFJM

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

1 PRESENTATION DU SITE

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 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

1.3 BATIMENTS MOLLIEN ET BORD DE L'EAU

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



1.4 PRESENTATION DE L'OPERATION

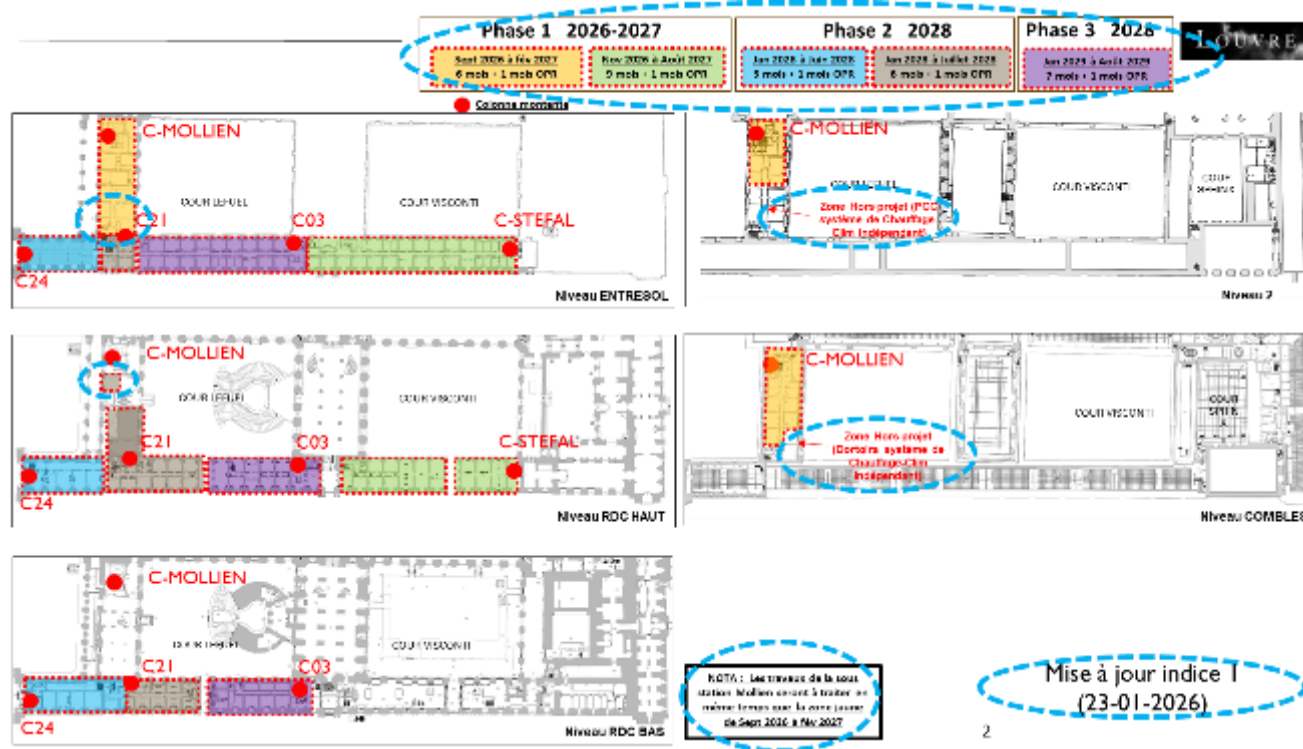
Le présent document décrit les travaux à réaliser portant sur le remplacement des installations et équipements techniques du réseau Change-Over (ventilo-convecteurs, réseaux de distribution et sous-station) des bâtiments Mollien et Bord de l'eau, qui seront phasés comme représenté par EPML sur 3 années de septembre 2026 à septembre 2029.

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

Dans la description qui va suivre, le BET s'est efforcé de renseigner l'Entreprise sur la nature des travaux, sur le nombre de matériels à mettre en œuvre, leurs dimensions et leur emplacement, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'Entreprise doit exécuter, comme compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet des ouvrages projetés.

En conséquence, l'Entreprise ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de son corps d'état ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

NOTA : Les travaux de remplacement colonnes montantes sont à prendre en compte dans le phasage travaux de 2026 à 2029.



1.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.5.1 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 localisées ci-dessous (voir phasage).

1. Sous-station MOLLIEN et travaux sur collecteurs.
2. Emetteurs de traitement thermique du Bâtiment VC Mollien et ses colonnes montantes.
3. Emetteurs de traitement thermique du Bâtiment Bord-de-l'eau et ses colonnes montantes.

1.5.2 Sous-station MOLLIEN

La sous-station assure l'alimentation des circuits change-over en eau chaude et en eau glacée à partir de la boucle primaire Napoléon.

Le principe hydraulique distingue :

- Un circuit Eau Glacée avec séparation primaire/secondaire par échangeurs.
- Un circuit Eau Chaude pris directement sur le collecteur primaire via bouteille de puisage horizontale.

Cette configuration impose une maîtrise rigoureuse des pressions différentielles secondaires.

La production secondaire d'eau glacée du change over est assurée par échangeurs à plaques.

Le circuit comprend :

- Échangeurs EG montés en parallèle.
- Pompes secondaires dédiées.
- Vase d'expansion.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Comptage d'énergie.
- Organes de sécurité.
- Régulation primaire par vannes motorisées.

Le régime retenu est : **8/12 °C.**

La séparation hydraulique garantit l'indépendance vis-à-vis du réseau primaire.

Le circuit chauffage du change-over est alimenté :

- Directement depuis la boucle primaire.
- Via une bouteille horizontale de puisage.

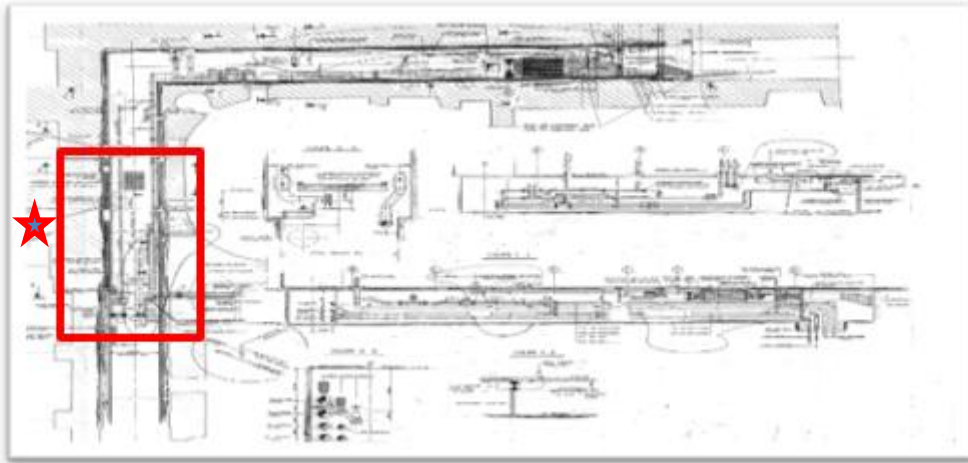
Il n'existe pas d'échangeur intermédiaire.

Cette configuration implique :

- Une dépendance aux conditions hydrauliques du réseau primaire.
- Une nécessité de stabilisation secondaire renforcée.
- Une maîtrise stricte des pressions différentielles disponibles.

Le régime retenu est : **80/60 °C.**

Emplacement de la sous-station



★ Sous-station **MOLLIEN**

1.5.3 Collecteurs existants

Un collecteur principal change-over cheminant 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.

Ce collecteur est en DN150 sur toute sa longueur et date du milieu 1990. Ce réseau présente de la corrosion :

- Externe dues aux calorifuges qui ont été mal mis en place (présence de condensation entre le calorifuge et l'acier).
- Interne dues à l'exploitation du réseau.

De plus, lors des analyses métallographiques et d'eau, il a été détecté des bactéries ferrugineuses.

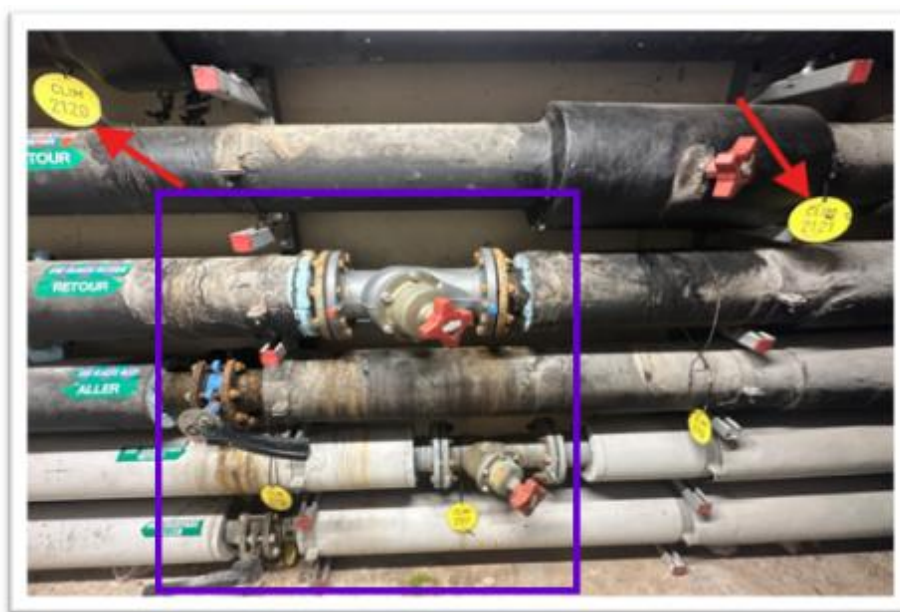
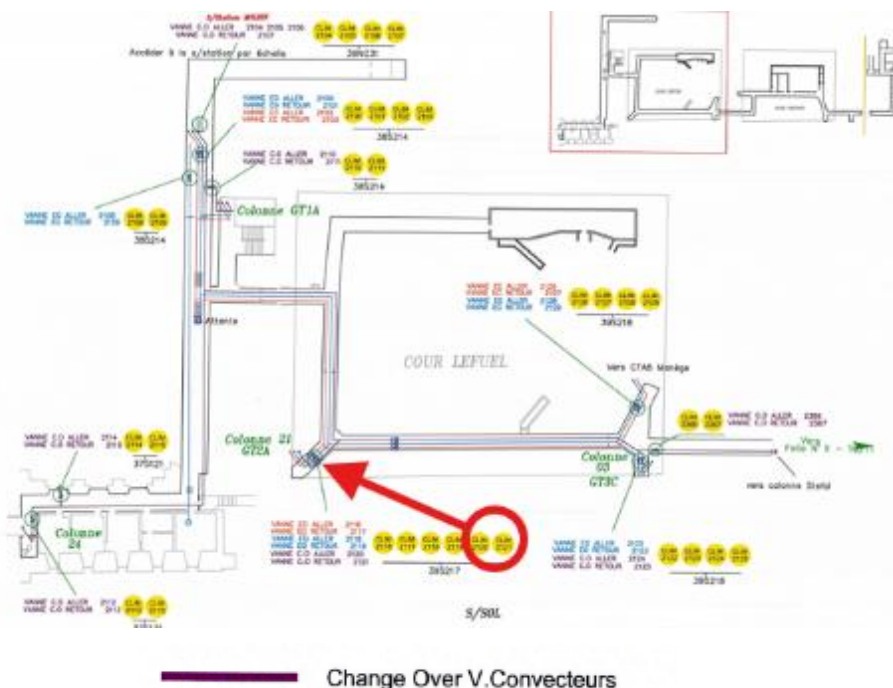
Se référer au rapport spécifique d'analyse par ultrason et métallographie en complément pour les actions correctives à engager.

1.5.4 Colonnes de distribution

En aval du collecteur principal Change Over, sont présentes 5 colonnes de distribution permettant la distribution de l'énergie dans les bâtiments.

- Colonne 24.
- Colonne 21.
- Colonne Mollien.
- Colonne 03.
- Colonne Stefal.

Ces colonnes bénéficient actuellement de vannes d'isolement et d'équilibrage (TA) en pied. Des dispositifs de dégazage sont bien présents aux points hauts de l'installation.



1.5.5 Distribution terminale et ventilo-convecteurs

Ces colonnes permettent d'alimenter des ventilo-convecteurs change over dont la majorité date de 1995 et dont certains ont été remplacés au fil de l'eau. Il a été constaté des vannes de régulation de type 2 et 3 voies sur les alimentations hydrauliques des équipements.

Le réseau de distribution est en très grande majorité en acier mais des tronçons ont été constatés en multicouche. Cependant certains réseaux en acier ont fui suite à leur vétusté et certains réseaux multicouche ont également cédé à leur jonction.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

1.6 OBJECTIFS DES TRAVAUX

1.6.1 Objectif général de l'opération

L'opération prévoit la rénovation progressive du réseau change-over alimentant les ventilo-convecteurs, selon un phasage pluriannuel.

Au-delà du simple remplacement des équipements, l'objectif des travaux est de restructurer hydrauliquement l'installation afin de :

- Garantir la stabilité du réseau pendant toute la durée des phases.
- Permettre la coexistence temporaire de vannes 2 voies et 3 voies.
- Maîtriser la répartition des débits entre colonnes.
- Assurer une indépendance hydraulique vis-à-vis des variations du primaire.
- Préparer l'installation à un fonctionnement intégralement en débit variable en fin d'opération.

La démarche retenue ne repose pas sur un simple rééquilibrage statique, mais sur une maîtrise dynamique des pressions différentielles du réseau secondaire.

1.6.2 Enjeux hydrauliques spécifiques

Le circuit change-over est alimenté :

- En eau glacée via échangeur.
- En eau chaude directement depuis le primaire via bouteille de puisage.

Cette configuration impose une stabilisation secondaire renforcée, notamment en chauffage, du fait de l'absence de séparation hydraulique par échangeur.

Le réseau, structuré autour d'un collecteur principal et de plusieurs colonnes, présente des pertes de charge différenciées et évolutives au fur et à mesure des phases.

Il en résulte la nécessité :

- De découpler hydrauliquement les colonnes entre elles.
- D'éviter les surdébits sur les colonnes proches.
- De garantir l'alimentation des colonnes défavorisées.
- De prévenir tout phénomène de chasse hydraulique lors des transitions saisonnières et des phases intermédiaires.

1.6.3 Principe directeur retenu

La stabilité du système sera assurée par :

- La mise en place d'une pompe équipée d'un variateur de vitesse.
- Une régulation en pression différentielle constante (ΔP constant).
- L'installation de vannes de régulation en pression différentielle (DPCV) en pied de colonne.
- Une instrumentation permettant la mesure et le contrôle des conditions hydrauliques.

Chaque colonne deviendra ainsi une entité hydraulique stabilisée, indépendante des fluctuations globales du réseau.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Ce principe permet :

- La coexistence maîtrisée de vannes 2 voies et 3 voies pendant les phases intermédiaires.
- Une transition progressive vers un réseau entièrement en débit variable.
- Une robustesse hydraulique compatible avec les régimes 80/60 °C en chauffage et 8/12 °C en rafraîchissement.

La performance de l'installation repose sur la maîtrise des pressions disponibles et non sur une modification artificielle des régimes thermiques.

1.6.4 Objectif en phase finale

À l'issue des travaux :

- L'ensemble des ventilo-convecteurs sera équipé de vannes 2 voies.
- Le réseau fonctionnera intégralement en débit variable.
- La régulation de la pompe pourra évoluer vers un fonctionnement optimisé.
- Les DPCV (vannes de régulation en pression différentielle) assureront durablement la stabilité des colonnes.

Le système ainsi restructuré garantira :

- Une exploitation stable et pérenne.
- Une limitation des surpressions et des phénomènes de bruit.
- Une maîtrise des débits.
- Une compatibilité avec les exigences énergétiques futures.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

2 PRESCRIPTION GENERALE

2.1 ETENDUE DES TRAVAUX

2.1.1 Généralités

L'entreprise retenue doit s'engager à fournir les installations de son marché en état de marche et en parfaite correspondance avec les fonctionnalités décrites.

A ce titre, l'entreprise ne peut faire mention d'aucune plus-value concernant le descriptif des travaux inclus au C.C.T.P.

Dans le cas où la description du présent C.C.T.P. ne paraîtrait pas exhaustive à l'entreprise répondant à l'appel d'offres, des suggestions doivent être réalisées dans la réponse au D.C.E. Les suggestions ne sont valables qu'à ce stade et en aucune façon lors de l'exécution des travaux.

Le présent C.C.T.P. complète les indications portées sur les différents plans et schémas, mais ne saurait être considéré comme limitatif.

L'Entreprise est réputée apprécier toute l'étendue des travaux et avoir eu connaissance des descriptifs des autres corps d'état.

De ce fait, l'entreprise ne peut en aucun cas, après passation du marché, prétendre ne pas connaître les ouvrages adjacents aux siens, ni les dispositions prises par les autres corps d'état.

L'entreprise est supposée avoir pris connaissance des caractéristiques du terrain, des abords, des origines et possibilités de raccordement des différentes énergies nécessaires (gaz, électricité, eau...etc.)

De plus, elle est censée connaître toutes les pièces du dossier, et les avoir vérifiées dans leur concordance.

L'entreprise est tenue de signaler toutes les erreurs ou omissions qu'elle pourrait relever dans le dit dossier AVANT remise de sa proposition.

Dans ces conditions, les entreprises ne pourront jamais se prévaloir du manque de renseignements pour justifier un retard ou une exécution non conforme.

Aucune plus-value ne sera acceptée après remise des offres.

L'entrepreneur devra exécuter à ses frais tous travaux omis dans sa proposition et nécessaires à la bonne marche de l'installation.

Aucune malfaçon ne sera tolérée.

Le bureau d'études signalera tout ouvrage non conforme aux règles de l'art au Maître d'Ouvrage qui pourra exiger la réfection totale ou partielle de l'ouvrage en question.

L'entreprise adjudicataire prendra l'entière responsabilité de l'installation et sera responsable de tous dommages ou accidents provoqués par ses installations, son outillage ou son personnel.

Indépendamment du prix global retenu dans sa soumission, l'Entreprise établira, obligatoirement, une décomposition par articles avec prix unitaires, avant démarrage des travaux.

L'entreprise procédera aux essais, réglages nécessaires, mise en service de l'installation, avant la réception.

L'entreprise assurera une garantie totale d'un an à compter de la réception

Elle assurera pendant cette période le remplacement de tout élément défectueux et prendra à sa charge tous les frais annexes engendrés par cette défaillance.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

2.1.2 Enoncé des prestations à fournir

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.
- Les différentes mises au point nécessaires à l'équilibrage des installations.
- 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.

2.2 LIMITES DE PRESTATIONS AVEC L'EPML

Les points ci-dessous sont identifiés en limites de prestations :

- L'actuel cahier des charges ne prévoit pas de travaux de désamiantages ou de déplombages. Le Diagnostic Amiante Avant Travaux (DAT) et le diagnostic plomb est fourni ultérieurement par l'EPML à l'entreprise.
- L'EPML est en charge de déménager ou déplacer l'ensemble des mobiliers pouvant être gênants pour effectuer les travaux.
- Les consignations et déconsignations « Fluides » nécessaires à la réalisation des opérations sont réalisés par l'équipe maintenance de l'EPML sous réserve de recevoir les demandes de consignations par l'entreprise.

2.3 TEXTES DE REFERENCE

2.3.1 Textes applicables

Les travaux dus pour ce projet, seront exécutés dans les règles de l'art et doivent respecter les normes, décrets, arrêtés et règlements en vigueur au jour de la remise de l'offre.

2.3.2 Réglementation

L'entreprise sera tenue responsable, en ce qui concerne la non-conformité de l'ouvrage projeté aux lois, décrets, arrêtés, réglementations et normes en vigueur au moment de l'exécution, propres à cet ouvrage.

L'entrepreneur est réputé connaître parfaitement et dans son intégralité, toute cette législation et cette réglementation, s'engage à la respecter, et le cas échéant, fait part avant le commencement des travaux et par écrit au Maître d'Œuvre, de la non-conformité du projet.

2.3.3 Référentiels / normes

L'entrepreneur déclare connaître et respecter notamment les textes contenus dans les publications suivantes (cette énumération n'étant pas exhaustive) :

- Le CCTG (Cahier des Clauses Techniques Générales) régie par le décret 79.923 du 16 octobre 1979, ainsi que ses compléments et notamment :
 - ✓ Les normes de l'afnor (Association Française de Normalisation).
 - ✓ Les règles de calcul.
 - ✓ Les DTU (Documents Techniques Unifiés),

- ✓ Les prescriptions techniques du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).
- ✓ Les normes particulières aux matériaux qui interviennent dans les travaux, ainsi que celles particulières à leur mise en œuvre.
- ✓ Les textes réglementaires ou législatifs en vigueur lors de l'exécution des travaux.

et en particulier, sans que cette liste soit limitative :

- ✓ L'ensemble des pièces établies par le bureau d'études.
- ✓ D.T.U. 65 sur les installations de chauffage central.
- ✓ D.T.U. 65-9 Transport de chaleur.
- ✓ D.T.U. 65-11 sur les dispositifs de sécurité dans les installations de chauffage central concernant le bâtiment.
- ✓ Règles professionnelles pour la mise en œuvre des canalisations de chauffage central à l'intérieur des bâtiments.
- ✓ Arrêté interministériel du 23 juin 1978 – Installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- ✓ Décret relatif à la protection des travailleurs.
- ✓ Instruction Ministériel complémentaire du 24 juillet 1987 parue au Journal Officiel du 6 août 1987.
- ✓ Décret 88-355 du 12 avril 1988 et Arrête du 13 avril 1988 relatifs aux équipements et aux caractéristiques thermiques dans les bâtiments à usage de bureaux et de commerces.
- ✓ Normes de l'U.T.E.
- ✓ Réglementation thermique RT 2012.
- ✓ Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000m² lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants : RT globale.
- ✓ -Les normes NF P 41.101 et 41.102 : Terminologie concernant la distribution EF et EC, ainsi que l'évacuation des EU.
- ✓ NF DTU 60.11 P1-1 du 10/08/2013 (pas d'équipement spécifique. prendre débit de base et coefficient de simultanéité de la norme. en cas de doute, se rapprocher du BET TH2I)
- ✓ NF DTU 60.11 P1-2 du 10/08/2013
- ✓ NF DTU 60.11 P2 du 10/08/2013
- ✓ NF DTU 60.11 P3 du 10/08/2013
- ✓ NF EN 806-1 de juin 2001
- ✓ NF EN 806-2 de novembre 2005
- ✓ NF EN 806-3 de juin 2006
- ✓ NF EN 806-4 de juin 2010
- ✓ NF EN 806-5 de mars 2012
- ✓ NF EN 1717 de mars 2001
- ✓ NF DTU 60.1 P1-1-1 de décembre 2012
- ✓ NF DTU 60.1 P1-1-2 de Décembre 2012
- ✓ NF DTU 60.1 P1-1-3 de Décembre 2012
- ✓ NF DTU 60.1 P1-2 de Décembre 2012
- ✓ NF DTU 60.1 P2 de Décembre 2012
- ✓ NF DTU 60.2 P1-1 de Octobre 2007
- ✓ NF DTU 60.2 P1-2 de Octobre 2007
- ✓ NF DTU 60.31 P1-1 de Mai 2007
- ✓ NF DTU 60.31 P1-2 de Mai 2007
- ✓ NF DTU 60.32 P1-1 de Novembre 2007
- ✓ NF DTU 60.32 P1-2 de Novembre 2007
- ✓ NF DTU 60.33 P1-1 de Octobre 2007
- ✓ NF DTU 60.33 P1-2 de Octobre 2007

- ✓ NF DTU 60.5 P1-1 de Janvier 2008
- ✓ NF DTU 60.5 P1-2 de Janvier 2008
- ✓ Règlement Sanitaire Départemental.
- ✓ Code du travail ?
- ✓ NF EN 12831.
- ✓ ASHRAE 2009/2013 – Méthode RTS
- ✓ Circulaire du 9 août 1978 modifiée par les circulaires du 26 avril 1982 et du 20 janvier 1983 relatives à la révision du règlement sanitaire type.
- ✓ Norme NF T54-014-1 et 2 « Spécifications pour les systèmes de canalisation en CPVC et PVCC pour les transports des eaux chaudes et froides sous pression ».
- ✓ Circulaire DGS n° 97/311 du 24/04/1997.
- ✓ Circulaire DGS n° 98/771 du 31/12/1998.
- ✓ Rapport du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France sur la gestion du risque lié aux légionelloses de novembre 2001.
- ✓ Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22/04/2002.
- ✓ Spécifications techniques et règles d'installation définies par les fabricants des matériels mis en œuvre.
- ✓ Règlement de sécurité contre l'incendie dans les bâtiments d'habitation.
- ✓ (Arrêté du 31 janvier 1986).

2.3.4 Règles diverses

- Réglementation sécurité incendie.
- Textes relatifs à l'hygiène et la sécurité sur les chantiers.
- Textes légaux relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement.
- Textes concernant la limitation des bruits de chantier.
- Législation sur les conditions de travail et l'emploi de la main-d'œuvre.
- Règlements municipaux et / ou de police relative à la signalisation et à la sécurité de la circulation aux abords du chantier.
- Tous autres textes réglementaires et lois ayant trait à la construction, à l'urbanisme, à la sécurité, etc...
- Code du travail.
- Code de l'urbanisme.
- Fascicule CC0, CC1, CC2, CC3 du C.C.A.G. "Marchés publics de Travaux".
- Recommandations de l'A.F.E. concernant l'éclairage intérieur.
- Règles sanitaires départementales (règles type du 09.08.1978 et ses mises à jour).
- Règles de l'Art de la profession.
- Réglementations professionnelles.
- Notices et recommandations des fabricants.
- Agréments ou avis techniques du CSTB concernant les matériaux et procédés non traditionnels.
- Prescriptions et avis techniques du C.S.T.B. contenues dans le R.E.E.F.
- Arrêté du permis de construire de l'établissement et la notice de sécurité.
- Documents Techniques Unifiés en vigueur dans la profession.
- Notice descriptive de sécurité. D'une manière générale toute norme et règlement applicable au jour de la consultation.
- Tous autres documents rendus obligatoires par les assureurs pour la prise en garantie décennale des ouvrages.
- Règle APSAD R7 (chapitres 3 et 4 concernant les règles d'installation).

2.3.5 Autres prescriptions

- Prescriptions imposées par la commission de sécurité.
- Prescriptions imposées par le service des sapeurs-pompiers.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Prescriptions particulières du Permis de Construire de l'immeuble et de ses arrêtés.
- Prescriptions et rapports du bureau de contrôle.
- Règlements et recommandations des associations agréées ou professionnelles (AFNOR-équivalent COPREC),
- Prescriptions du coordonnateur SSI.
- Les prescriptions du présent document suivent les règles de l'art.
- Les spécifications détaillées peuvent se référer à des normes précises appartenant ou non, aux rubriques ci-dessus.
- D'une manière générale, l'entreprise doit respecter l'ensemble des textes réglementaires - normes, DTU, avis techniques, solutions techniques.
- ISO 50001
- Prescriptions spécifiques éditées par l'EPML

Nota : La liste des documents énumérés ci-dessus n'est pas exhaustive. En particulier, toutes les instructions et règles émanant de services ou organismes officiels font partie des documents à prendre en considération.

La mise en œuvre des techniques nouvelles non couvertes par un D.T.U. devra se faire en suivant les prescriptions d'un avis technique du C.S.T.B. ou d'un avis motivé d'un Bureau de Contrôle agréé par la section "Construction" de l'assemblée générale des Compagnies d'assurances.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

3 HYPOTHESE DE CALCUL

3.1 CONDITIONS DE BASES

3.1.1 Zone climatique

Zone climatique hiver H1a.

3.1.2 Température Extérieure Sèche

T.E.S. hiver : -6°C.

T.E.S. été : +30°C.

Une tolérance de 2°C sur la température de l'air ambiant est admise quand la T.E.S. est inférieure à -10°C en hiver.
Une tolérance de 2°C sur la température de l'air ambiant est admise quand la T.E.S. est inférieure à +36°C en été.

3.1.3 Température Intérieure Hiver

Les températures indiquées ci-après sont des températures résultantes sèches. On devra donc tenir compte des effets de "paroi froide" pour définir les températures "ambiantes", avant de sélectionner les corps de chauffe. Les températures évoquées sont des températures moyennes au sein d'une même local.

21°C (+/-1 °C) en période d'occupation.

3.1.4 Température Intérieure Eté

26°C

3.2 RESEAUX HYDRAULIQUES

3.2.1 Régime de température

Régime de température :

- Eau Chaude Chauffage : 80 / 60 °C.
- Eau Glacée : 8 / 12 °C.

Réseau Change-Over sur réseau Eau chaude Chauffage et Eau Glacée géré par vannes 2 voies motorisés sur les 2 réseaux.

3.2.2 Dimensionnement des installations

La sélection du dimensionnement du diamètre des réseaux hydrauliques se fera en prenant le VC le plus défavorable entre les pertes de charges linéiques et la vitesse pour les réseaux Change-Over :

- Collecteurs principaux : 1,2 à 1,5 m/s maximum.
- Colonnes montantes : 1,0 à 1,3 m/s.
- Réseaux horizontaux secondaires : 0,8 à 1,0 m/s.
- Raccordements terminaux : 0,7 m/s maximum.

Les réseaux d'évacuation des condensats devront respecter les contraintes de dimensionnement suivantes :

- Remplissage : 5/10^{ème}.
- Pente minimale : 1 cm/m.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

3.2.3 Equilibrage des réseaux hydraulique Change-Over

L'équilibrage des réseaux se fera au niveau de chaque colonne Change Over en fonction du phasage défini par des vannes à pression différentielle (DPCV).

L'équilibrage des réseaux se fera au niveau de chaque ventilo-convecteur en fonction du phasage défini par des vannes d'équilibrage (TA).

La note de calcul devra indiquer l'équilibrage de chaque colonne et VC sera à réaliser par l'entreprise. Cette note devra également indiquer le pré-calcul et sélection des vannes d'équilibrage sur les asservissements des colonnes montantes.

La note de calcul devra intégrer la modification des équilibrages des vannes à pression différentielle à chacune des phases permettant d'intégrer les colonnes rénovées au réseaux global.

3.3 DIMENSIONNEMENT DES RESEAUX AERAIQUES

3.3.1 Réseau aéraulique (VC gainable) :

La vitesse limite silencieuse en gaine à respecter :

- Distribution terminale : 3 m/s.

3.3.2 Grilles de diffusion et de reprise

La note de calcul à réaliser par l'entreprise devra indiquer la vitesse d'air sur chaque VC.

La sélection des grilles devra être réalisée par le constructeur permettant de définir le niveau acoustique.

Le niveau recherché est **NR30**.

La diffusion d'air se fera avec une vitesse résiduelle inférieure à 0.2 m/s en chaud et 0.15 m/s en froid.

L'effet « Coanda » sera recherché.

3.3.3 Sélection puissance des VC

L'entreprise devra établir sa note de calcul par un calcul d'apport et déperdition avec logiciel règlementaire (type perrenoud ou équivalent) pour la sélection des ventilo-convecteurs.

Les puissances informatives pour l'établissement chiffrage sont les suivantes :

- Pour une pièce de 0 à 20 m² : ventilo-convecteur de **2 500 W**.
- Pour une pièce de 20 à 30 m² : ventilo-convecteur de **3 500 W**.
- Pour une pièce de 30 à 40 m² : ventilo-convecteur de **4 000 W**.

Cependant, l'entreprise aura la charge de la réalisation d'une étude thermique y compris les relevés thermiques sur site des parois et ouvrants nécessaires aux hypothèses de calcul pour réaliser la sélection des matériels.

Elle devra être fourni à la MOE pour validation avant sélection des ventilo-convecteurs.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

4 CLAUSES GENERALES D'EXECUTION

4.1 GENERALITES

Le présent document a pour but de définir la fourniture et pose, la qualité du matériel et des matériaux à mettre en œuvre dans le cadre des installations de Chauffage – Ventilation - Climatisations.

Les travaux, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux que leur mise en œuvre, devront répondre en tous points au cahier des Prescriptions Techniques Générales applicables aux travaux des différents corps de métier du bâtiment, aux Documents Techniques Unifiés, édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment et aux normes réglementaires ou légaux en vigueur à la date de l'offre.

Les matériaux faisant l'objet de spécifications particulières de mise en œuvre de la part des fabricants devront être installés suivant ces spécifications, en tout état de cause, l'Entreprise garantit ses installations comme étant conforme et offrant les garanties contractuelles demandées.

Les marques commerciales et les types des appareils ou matériaux explicitement notifiés dans le CCTP, constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

En tout état de cause, chaque entreprise soumissionnaire doit présenter une proposition entièrement conforme au dossier de consultation (solution de base avec produits industriels mentionnés dans le descriptif ou des produits strictement similaires en termes de caractéristiques et de performances).

Les propositions des entreprises soumissionnaires comportant des variantes dérogeant aux prescriptions de base du dossier de consultation ne seront prises en considération que dans la mesure où les entreprises auront également présenté une proposition conforme au dossier de base.

L'entrepreneur devra se conformer non seulement aux rectifications que la maîtrise d'œuvre et le contrôleur technique demanderont mais aussi à celles du coordinateur Sécurité Santé.

Tous les matériels sont neufs et de bonne qualité. Ils doivent être conformes aux normes qui leur sont propres et porteront les estampilles d'agréments et labels de qualité chaque fois qu'ils font l'objet d'essais ou de contrôles réglementaires.

Toutes les précautions nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation, tant pendant le transport, le stockage sur le chantier que durant le montage.

Les références à des marques de matériels sont données à titre indicatif pour fixer le niveau de prestation et le niveau de performances attendu, elles ne sont pas imposées.

Le soumissionnaire peut proposer d'autres marques de son choix, de qualité et de performances équivalentes à celles citées dans le présent document à condition que celles-ci soient agréées par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre.

Avant le démarrage de ses travaux, l'entreprise doit soumettre les références exactes des fournitures qu'elle se propose de mettre en œuvre à l'approbation du Maître d'Œuvre qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du marché. Dans le cas contraire, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le CCTP.

4.2 QUALITE DES MATERIAUX EMPLOYES ET CONDITIONS D'EXECUTION DES OUVRAGES

4.2.1 Qualité des matériaux

Les matériaux employés seront toujours de première qualité et conformes aux normes françaises homologuées pour l'utilisation considérée.

L'entrepreneur est tenu de produire, sur demande du Maître d'œuvre, tout justificatif de la provenance de ses matériaux.

4.2.2 Matériaux nouveaux ou procédé de construction

Dans ce cas, l'entrepreneur devra :

- Fournir la preuve que le matériau ou procédé a fait l'objet d'un avis technique favorable du C.S.T.B., ou le cas échéant d'un avis technique de chantier.
- De prévoir dans l'exécution, les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'avis technique.

Conditions d'exécution des ouvrages.

Les matériaux seront toujours mis en œuvre suivant les Règles de l'art et de la bonne construction.

Les matériaux faisant l'objet de spécifications particulières de mise en œuvre de la part des fabricants, devront être mis en œuvre suivant ces dites spécifications.

4.3 RESEAUX HYDRAULIQUES DE DISTRIBUTION

4.3.1 Généralités

Les différents réseaux de tuyauteries sont réalisés suivant la classification suivante :

FLUIDE VEHICULE	MATIERE	TYPE	NORME	RACCORD
- Vapeur HP/BP (sans objet)	Acier	Noir	NFA 49.211 Nuance TU.E.250	Soudé
- Eau condensée (régime d'échange Dry sec / Compresseur)	Acier	Noir	NFA 49.211 Nuance TU.E.220	
- Eau chaude				
. <= DN 50	Acier	Noir	NFA 45.115	Fileté
. > DN 50	Acier	Noir	NFA 49.112	Soudé
- Remplissage des installations	Acier		NFT 54.003	Fileté Soudé
- Purges et vidanges	Acier	Galvanisé	NFA 49.700	Soudé

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Assemblages filetés suivant norme NFE 03.004.

Assemblages à brides suivant normes :

- PN 10 : NFE 29.222.
- PN 16 : NFE 29.223.
- PN 25 : NFE 29.224.
- PN 40 : NFE 29.225.

NOTA :

- Aucune soudure ou jonction de tube galvanisé sur tube noir.
- Tous les tubes sont notablement renforcés aux points fixes.

Accessoires :

- Les coudes sont au minimum du modèle 3D conformément aux normes NFA 49.181 et NFA 49.182.
- Les réductions sont conformes à la norme NFA 49.184 pour les diamètres supérieurs ou égaux à DN 65. Pour les diamètres inférieurs, les pièces du commerce sont utilisées. Les dispositions sont prises pour assurer une vidange complète en cas de besoin.

Des points fixes ainsi que les lyres permettent d'absorber la dilatation des canalisations.

Les lyres sont éventuellement mises en pré-tension.

Des guides sont prévus avant et après chacun des points fixes.

Les supportages de canalisation comportent systématiquement un dispositif anti-vibratile.

Les ventilo-convecteurs, poutres froides & autres terminaux sont connectés à l'aide de raccords flexibles d'une pression d'épreuve minimum 10 bars ou deux fois la pression statique de l'installation augmentée de la hauteur de refoulement des pompes.

La robinetterie utilisée est en accord avec cette technologie.

4.3.2 Soudures

Soudure à l'arc :

- Les soudures sur des tubes d'un diamètre égal ou supérieur à 150 mm sont obligatoirement à réaliser à l'arc électrique.
- La soudure à l'arc électrique est effectuée avec un métal d'apport approprié aux caractéristiques du tube acier (ou autre) mis en œuvre.

Soudure au chalumeau oxyacétylénique :

- Pour des diamètres inférieurs à 150 mm, les soudures peuvent être exécutées au chalumeau oxyacétylénique.

Soudo-brasure tubes cuivre :

- Pour les tubes cuivre, la brasure est à base d'argent ou d'autres alliages de métaux d'apport utilisés dont le point de fusion (environ 600°C) est inférieur à celui du cuivre.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

NOTA :

Dans tous les cas, les assemblages par soudure sont conformes aux prescriptions de l'office central de la soudure. Le maître d'ouvrage se réservant le droit de faire contrôler par cet office, et aux frais de l'entreprise, la qualification des soudeurs travaillant sur ce site.

4.3.3 Compensation des dilatations

Lorsque le tracé de la tuyauterie n'autorise pas le rattrapage des dilatations, celles-ci sont compensées par des lyres de préférence à tout autre système.

Des compensateurs sont également prévus au passage des points de dilatation du bâtiment lorsque la position des tuyauteries ne permet pas de neutraliser les mouvements.

4.3.4 Fourreaux

Le passage des canalisations à travers les murs, cloisons, planchers, dalles, etc. s'effectue par l'intermédiaire de fourreaux :

- Réalisation en acier noir, en acier galvanisé ou en cuivre.
- Diamètre intérieur immédiatement supérieur au diamètre extérieur de la canalisation avec ou sans calorifuge.
- Arasement au nu des parois verticales pour fourreau horizontal. Arasement au nu des planchers ou dalles en partie inférieure et dépassement de 5 cm en partie supérieure.
- Remplissage de l'espace fourreau/canalisation par un mastic souple pour éviter toute communication entre deux locaux adjacents.
- Rosace de propreté à fournir pour la partie supérieure des fourreaux verticaux dans les locaux techniques ou accessibles, Peinture par deux couches d'antirouille avant pose pour les fourreaux en acier noir.

4.3.5 Peinture

L'installation s'en tient aux couleurs prévues par les constructeurs des matériels et à la peinture antirouille pour toutes les autres pièces métalliques.

Peinture antirouille :

- A/ Tuyauteries en acier noir deux couches de couleurs différentes.
- B/ Support en acier n'ayant pas de traitement de surface deux couches de couleurs différentes.
- NOTA : Avant tout traitement les surfaces sont préalablement brossées et dégraissées.

4.3.6 Mise en œuvre des réseaux change-over

- Conforme aux Normes, Arrêtés et DTU en vigueur.
- Traversées des murs et planchers sous fourreaux.
- Fixation des canalisations par bagues iso phoniques et anti vibratile.
- Protection antirouille des canalisations et supports.
- Assemblages par raccords mécaniques ou soudures autogènes.
- Peinture des canalisations aux couleurs conventionnelles - NFX 08-100.
- Liaison équipotentielle à réaliser pour toute tuyauterie.
- Dilatations :
 - Compensation naturelle : Changement de direction, coudes, lyres etc...
 - Organe spécifique : Compensateurs axiaux ou verticaux.
- Dimensionnement : Pertes de charges < à 15 mmce/m.
- Aspect réglementaire et sécurité : Permis feu de l'entreprise.

4.3.7 Nettoyage et rinçage

Après l'épreuve hydraulique finale, les remplissages et rinçages successifs sont effectués jusqu'à élimination de toutes les impuretés. Les remplissages sont réalisés à l'eau claire avec additif d'un produit lessiviel, type PAK CLEAN de PERMO ou équivalent.

Préalablement à la mise en service, les pompes de circulation sont mises en fonctionnement pendant 48 heures, l'ensemble des filtres sont nettoyés après cette période.

Ces opérations sont effectuées sous le contrôle du BE.

Supportage

Table des distances entre supports et diamètres des tiges filetées de suspension :

DIAMETRES NOMINAUX	ESPACE ENTRE DEUX SUPPORTS (m)	DIAMETRE MINIMUM DE TIGES FILETEES (mm)
DN 15	1,5	8
DN 20	1,5	8
DN 25	2,4	8
DN 32	2,4	10
DN 40	2,4	10
DN 50	3	10
DN 65	3	10
DN 80	3	10
DN 100	3	12
DN 125	3,6	12
DN 150	3,6	16
DN 200	5	16
DN 250	5	20
DN 300	5	22

NOTA :

Un support est systématiquement prévu après chaque changement de direction. Pour constitution supports, détails type à soumettre à l'approbation du B.E.

4.3.8 Épreuves hydrauliques

Les épreuves hydrauliques de tout ou partie des réseaux de distribution d'eau sont faits avant tous travaux de calorifugeage, ou toute opération dissimulant les tuyauteries (pose de faux plafond, fermeture de caniveaux, fermeture de trémie technique etc.) elles sont réalisées par tronçon de réseaux.

- Pression d'épreuve : 2 fois la pression de service.
- Ps = différence entre l'altitude du point le plus haut de l'installation complètement terminée et l'altitude du manomètre de la pompe d'épreuve.
- Pe = pression maximale pouvant être occasionnée par le vase d'expansion (généralement tarage de la soupape de sécurité).

- P_p = pression maximale de refoulement d'une des pompes placées sur le réseau en fonctionnement à débit nul.
- La pression d'épreuve minimum est de 7.5 bars.
- Durée d'épreuve : 24 heures.

4.3.9 Distribution « colonnes horizontaux et verticaux »

- Tuyauterie acier noir.
- DN selon note de calcul à charge du présent marché.

Réseau apparent :

- Conforme suivant la norme - EN 10255 – (NFA 49-145 TS34.1 – ancien Tarif 1 et 2).
- Températures comprises entre -10°C et 110°C.
- Pression d'épreuve 60 bars - PN ≤ 10 – Tubes filetés - PN ≤ 16 – Tubes lisses.
- Dilatation de 0,5 mm/m de 15 à 60°C et 0.9 mm/m de 15 à 90 °C.

Tubes acier noir, raccords, coudes et brides



Tube NFA 49145 / TS 34.1 / NF EN 10255 / Tarif 1 et 2 (T1 T2)

Tube acier noir	Épaisseur (mm)	DIAMÈTRE EXT. (mm)	DIAMÈTRE INT. (mm)	Poids (kg/m)	Poids (kg)
Norme UP & 40 (T1)	2	13.3	DN10	0.12	0.12
Lignes ou flexibles avec jet impulsion	2.5	15.7	DN15	0.18	0.18
Soudures et coudes	3.0	19.0	DN20	0.27	0.27
Tout usage courant, constructions métalliques soudées	3.5	22.9	DN25	0.37	0.37
Pression de service : 10 bar	4.0	27.3	DN32	0.50	0.50
Pression de service : 15 bar	4.5	32.0	DN40	0.67	0.67
Pression de service : 20 bar	5.0	36.8	DN50	0.90	0.90
Pression de service : 25 bar	5.5	42.0	DN65	1.15	1.15
Pression d'épreuve : 30 bar	6.0	47.6	DN80	1.50	1.50
Pression d'épreuve : 35 bar	6.5	53.7	DN100	2.00	2.00

4.3.10 Mise en œuvre des Calorifugeages - tuyauteries

Les canalisations change-over (DN150 à DN15) seront calorifugées par un isolant de type mousse élastomère à cellules fermées, adapté aux régimes 80/60 °C et 8/12 °C.

L'isolant devra présenter :

- Conductivité thermique $\lambda \leq 0,035$ W/mK à 0 °C.
- Structure à cellules fermées limitant la diffusion de vapeur d'eau.
- Euroclasse minimale B-s3,d0.
- Résistance à la condensation en régime eau glacée.

L'épaisseur sera dimensionnée afin d'éviter toute condensation en régime 8/12 °C.

L'étanchéité vapeur sera assurée par :

- collage des joints longitudinaux et transversaux
- traitement étanche des points singuliers (coudes, tés, vannes, supports),

- continuité du pare-vapeur au droit des traversées et accessoires.

Toute discontinuité ou défaut d'étanchéité générant de la condensation sera repris à la charge du titulaire.

Épaisseurs minimales d'isolant :

- DN15 à DN32 : 19 mm.
- DN40 à DN65 : 25 mm.
- DN80 à DN100 : 32 mm.
- DN125 à DN150 : 40 mm.

En locaux techniques et sur les colonnes de distribution, finition par enveloppe PVC rigide (ou tôle/alu selon zones), avec :

- Repérage des réseaux (fluide + service).
- Flèches de sens de circulation.
- Identification des colonnes/branches.

Les supports, brides et singularités seront traités sans pont thermique.

4.3.11 Etiquetages

Etiquetage conforme à la norme et indiquant au minimum :

- Nature du fluide.
- Sens du fluide.
- Température du fluide (si non à la température ambiante).
- Etiquettes des ventilo-convecteurs par badge circulaires sérigraphiées à la numérotation de la MOA

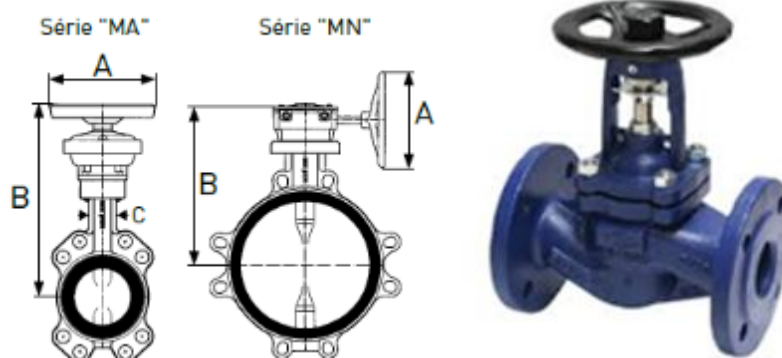
4.4 EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

4.4.1 Vanne d'isolement

Toute la robinetterie est rigoureusement étanche et est adaptée aux services et pressions demandées sont au minimum PN 10.

4.4.1.1 Vanne a volant

Vanne à VOLANT sur réseaux horizontaux et verticaux à partir du DN100.



4.4.1.2 Vannes à boisseau

Marque et modèle pour cet équipement similaire à proposer par l'entreprise selon les DN.

Mise en place dans les circulations ou dans le local où est situés l'équipement de traitement thermique.



4.4.2 Purgeur automatique

Ces dégazeurs sont de marque FLAMCO ou équivalent, constitué d'un corps en acier vertical sur lequel est montée une chambre à air. Ils sont équipés d'un dispositif assurant un effet de coalescence maximum, d'un flotteur et d'une soupape de purge.

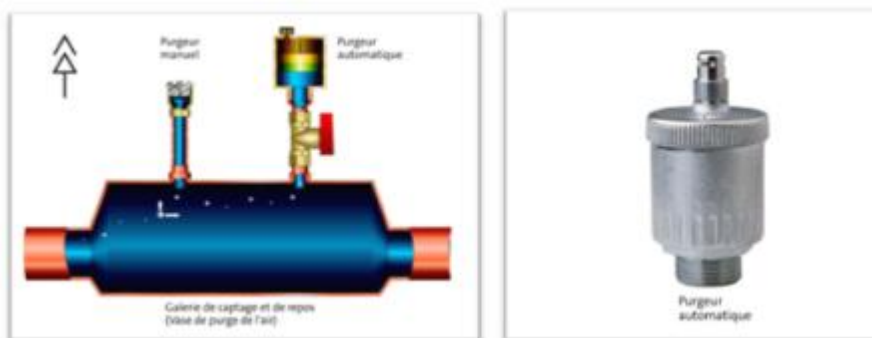
Marque et modèle pour cet équipement similaire à proposer par l'entreprise.

Tous les points hauts de l'installation sont équipés de purges d'air avec distinction :

- Les purges d'air sur réseaux de distribution.
- Réalisation d'une bouteille de purge d'un diamètre égal au diamètre du tube avec un minimum de 50mm.
- La hauteur de la bouteille de purge est égale à son diamètre avec un minimum de 200 mm.
- Sur cette bouteille sont disposés un robinet à boisseau sphérique assurant la purge manuelle et un purgeur automatique de type à flotteur isolable du réseau par un robinet à boisseau sphérique DN 15.

Les purges d'air sur appareils :

- Prévus par les constructeurs d'appareils tels que pompes ventilo-convecteurs, batteries à eau.



4.4.3 Filtre d'eau

Les filtres utilisés sont du type à tamis amovible en acier inoxydable avec :

- Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale inférieure à 16 bars.
- Raccordement à bride pour les diamètres supérieurs à 50 mm et pression nominale supérieure à 16 bars.

- Les mailles des tamis sont :
- DN < 65 mm mailles du tamis 0,50 mm.
- DN > 65 mm mailles du tamis 1,25 mm.

Les corps et couvercles sont en fonte pour PN 16 maximum et en acier pour les pressions supérieures.

Des flèches venues de moulage indiquent le sens de circulation du fluide.

Tous les filtres, à partir de DN 100 possèdent une tubulure de vidange qui est équipée d'un robinet d'isolement à boisseau de même orifice et d'une conduite bouchonnée.

4.4.4 Compteur énergétique

Compteur énergétique sur chaque départ pompes distribution du réseau change-over.

- **Compteur Marque** : DIEHL type SHARKY FS 775 ou équivalent.



Le paramétrage de l'appareil permettra de réaliser du comptage sur 2 régimes d'eau différents

4.4.5 Vanne d'équilibrage TA

Pour équilibrage individuel.

Tous les robinets de réglage sur le réseau eau glacée sont des robinets STA.

TA-CONTROL ou équivalent :

- Corps acier moulé à brides.
- Siège acier inoxydable.
- PN 16 minimum.

Pour les antennes alimentant plusieurs batteries, radiateurs, etc., il est prévu des vannes d'équilibrage STA-D (diamètre inférieur ou égal à 50 mm) et STA-F (diamètre supérieur à 50 mm). Marque : T.A CONTROL ou équivalent. Ces vannes comportent des prises de mesure de pression amont et aval de type auto étanche ne nécessitant pas de vanne d'isolement.

L'organe de réglage est gradué en tour et 10ème de tour. Leur composition est conforme au PN utilisé.

À la fin du chantier, il est fourni aux services techniques, une trousse de lecture du fabricant avec mode d'emploi.

4.4.6 Manchettes antivibratiles

Les manchettes anti vibratiles supportent la pression des réseaux desservis, sont étanches et d'une PN 10 mini.

Corps : Élastomère moulé avec renforcement par toile de nylon tressée.

Raccordement : ≤ DN 50 par raccord union > DN 50 par brides.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

À l'amont et à l'aval de chaque pompe, groupe de froid et autre appareil tournant.

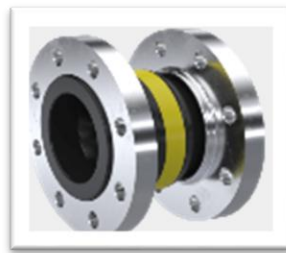
NOTA :

A/ En cas d'incapacité de supporter l'allongement dus à l'effet de fond, ils seront équipés de tirant à isolation phonique.

B/ Le matériau utilise est garanti :

- Imputrescible dans le temps.
- Inflammable.

Compensateur modèle KP04 bride acier manchon NBR ou similaire :



4.4.7 Thermomètres

Il est fourni et installé des thermomètres aux endroits indiqués ci-après :

- À chaque collecteur d'aspiration des pompes.
- À l'entrée et à la sortie de chaque batterie.
- À l'entrée et la sortie de chaque échangeur (groupe froid).
- Sur les collecteurs de départ et de retour des différents fluides.
- À tous les points où un contrôle permanent de température sera nécessaire (côté air et côté eau).
- A tous les emplacements mentionnés sur le synoptique.

Ils sont de type à cadran, diamètre minimum 100, à plonge et d'une précision +1 % de la graduation maximale. Ils sont basés sur le principe de dilatation d'un élément bimétallique hélicoïdal.

Les thermomètres installés sur les circuits d'eau comportent un élément de plonge en acier inoxydable. Le boîtier est métallique, étanche au gaz et aux liquides. Ils sont conformes aux normes NFE 18.010, NFE 18.015.

4.4.8 Manomètres

Sauf indications contraires, les manomètres sont de type différentiel (ou montés en différentiel) à cadran circulaire d'au moins 10 cm de diamètre et répondront aux normes :

- NFE 15.012.
- NFE 15.013.
- NFE 15.024.

La graduation correspond à la plage des pressions possibles des réseaux ou appareils mesurés, avec une précision $\pm 1\%$ dans le deuxième et le troisième quart. Ils sont en boîtier acier, tube bronze phosphoreux ou laiton, raccord laiton pour toutes les présentes utilisations. Ils sont munis de robinet porte manomètre à boisseau sphérique, d'une bride porte manomètre étalon et orifice de décompression, en laiton, pour les présentes utilisations.

Un siphon est systématiquement mis en œuvre pour tout montage de manomètre.

Des manomètres sont installés aux points suivants (montage en différentiel) :

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE
		Ref. Affaire : 21080610

- Entrée et sortie de chaque échangeur, (chaudières, batteries, etc.).
- Aspiration et refoulement des pompes.
- Entrée et sortie des filtres à eau.
- Chaque conduite est isolable par un robinet à boisseau sphérique DN 15.

4.4.9 Vannes de régulation à pression différentielle (DPCV)

Les DPCV devront être :

- De type automatique à régulation mécanique interne,
- À membrane et ressort,
- Fonctionnant sans alimentation électrique.

Ils devront maintenir une pression différentielle constante entre deux points définis du réseau.

Le dispositif devra être compatible avec un fonctionnement en :

- Régime chauffage 80/60 °C,
- Régime rafraîchissement 8/12 °C.

Les régulateurs devront présenter au minimum :

- Corps en fonte ductile ou laiton selon DN,
- Pression nominale PN16 minimum,
- Température de service compatible avec 0 °C à +110 °C,
- Plage de réglage ΔP adaptée au réseau (à définir par note de calcul),
- Raccords à brides selon diamètre,
- Prises de pression intégrées pour contrôle et mise au point,
- Dispositif de réglage accessible et sécurisé.

La précision de régulation devra permettre une stabilité suffisante pour un réseau en débit variable.

Le dimensionnement des DPCV devra être justifié par une note de calcul hydraulique fournie par l'entreprise.

Le dimensionnement devra tenir compte :

- Du débit maximal de la colonne,
- Des pertes de charge du réseau aval,
- De la pression disponible fournie par la pompe,
- Du fonctionnement en coexistence temporaire de vannes 2 voies et 3 voies.

La plage de réglage retenue devra permettre un ajustement en phase de mise au point.

4.4.10 Pompes

4.4.10.1 Généralités

Les types de pompes utilisés dans le cadre du présent marché, sont les suivants :

- Pompes centrifuges normalisées (NORM) mono cellulaires sur socle : Débit > 21 l/s.
- Groupes centrifuges monoblocs simples ou jumelés : Débit ≥ 51 l/s et ≤ 21 l/s.

La conception et la nature du corps de pompe sont adaptées au fluide véhiculé, à sa température ainsi qu'aux conditions de pression d'utilisation.

Dans la présente application, les matériaux composant les pompes, sont donnés à titre indicatif :

- Corps : fonte FT 25.
- palier support : fonte FT 25.
- Arbre : St 60/C45 ou acier 230 C 13.

- Roue : fonte FT 25, matériaux de synthèse.
- Garniture : céramique/carbone/Viton.
- Chemise d'arbre : G - X35 Cr Mo 17.

Chaque ensemble de circulation est équipé d'une pompe jumelée ou de 2 pompes simples (l'une en secours de l'autre).

Il est toujours préféré des pompes simples aux pompes jumelées.

L'utilisation des pompes est alternée avec permutation automatique en cas de défaut sur l'une d'elle et un redémarrage automatique après rétablissement du courant lors d'un arrêt de la distribution d'électricité.

Les pompes répondent aux normes NFE 44.111 et NFE 44.112.

La pression statique sur l'aspiration correspond à la tension de vapeur du fluide - NPSH disponible dans l'installation supérieure au NPSH requis par la pompe - afin d'éviter toute cavitation.

4.4.10.2 Rendement

Les caractéristiques (débit et hauteur manométrique) sont adaptées aux besoins des installations desservies et le point de fonctionnement réel garantie le rendement de la pompe suivant le tableau ci-après :

DEBIT L/s	RENDEMENT
q < 5,6	R > ou = 60%
q > 5,6 q < 27	R > ou = 70%
q > 27 q < 70	R > ou = 75%
q > 70	R > ou = 78%

Et dans tous les cas, conforme aux exigences de la RT si le bâtiment est soumis à cette réglementation :

q = débit

R = rendement

La sélection des pompes permet le remplacement éventuel de la roue sélectionnée par une autre d'un diamètre supérieur.

Les pompes seront toutes IE5.

4.4.10.3 Corps des pompes

Les corps des pompes sont calculés pour supporter une pression correspondant à la pression de refoulement spécifiée plus la pression –statique, cette valeur étant augmentée de 50 % de la somme des deux pressions. Pression de service mini = 10 kg/cm².

Les points hauts des corps de pompes sont équipés de purgeurs manuels et –les points bas de bouchons de vidange.

4.4.10.4 Paliers et presse-étoupe

Les paliers sont à roulement à billes, graissés à vie.

Pour des températures égales ou inférieures à 100°C, il a été adopté des presse-étoupes non refroidis.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les fuites de presse-étoupes sont collectées par un entonnoir de façon à avoir un écoulement visible, puis ramenées vers le siphon de sol le plus proche.

Alignement :

- Préalablement à toute mise en service, les groupes électropompes sur socles et à accouplement entre moteur et pompes sont réalignés.
- Les différences d'alignement sont mesurées et consignées dans un procès-verbal de réception.
- Ces différences seront inférieures aux tolérances maximales admissibles définies dans la notice d'installation du fabricant.

Moteurs :

- Les moteurs de type asynchrone ont une protection au moins égale à IP 44 classe E et une vitesse de rotation de 1450 tr/mm et 2900 tr/mm pour les vitesses variables de manière à pouvoir fonctionner sans surcharge en tout point de la courbe.

La puissance nominale des moteurs est égale au minimum à 120 % de la –puissance absorbée.

4.4.10.5 Pompes centrifuges monoblocs simples ou jumelées

Les groupes de pompes sont sélectionnés suivant les spécifications ci-après :

Groupe moto pompe monocellulaire, monobloc, simple ou jumelé, pour montage vertical sur socle.

Les aspirations et les refoulements sont alignés.

Corps de pompe en fonte formant chambre d'eau et volute. Le corps sert de pied support.

Dans le cas de groupes jumelés, le corps est commun, il forme 2 volutes et contient un clapet inverseur au refoulement.

La roue est équilibrée hydrauliquement et dynamiquement et montée sur l'arbre en acier inoxydable du moteur.

Garniture mécanique d'étanchéité.

4.4.11 Moteur électrique

De type asynchrone, triphasé, protection au moins égale à IP 44, fonctionnement silencieux, avec bout d'arbre allongé.

Dimensionné pour fonctionner sans surcharge en tout point de la courbe de la pompe :

- Vitesse de rotation 1450 t/mm.
- Température de l'eau : de 0 à 110°C.
- Pression de service maximale : 10 bars.
- Les groupes de pompes sont sélectionnés suivant les spécifications ci-après.
- De type asynchrone, triphasé, à rotor noyé, coussinets auto-lubrifiés.
- Dimensionné pour fonctionner sans surcharge en tout point de la courbe de la pompe.
- Vitesse de rotation 1450 tr/mm et 2900 tr/mm.

4.4.11.1 Accessoires – Toutes pompes

Les raccordements entre tuyauteries et pompes sont effectués au moyen de réductions, de façon à éviter les poches d'air, il est fait usage de réductions excentrées à l'aspiration telles que recommandées par le Comité EUROPUMP.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Chaque pompe et accélérateur comporte :

- Un jeu de vannes d'isolement.
- Un jeu de manchons d'isolement.
- Un clapet de non-retour.
- Un filtre à tamis nettoyable (sauf dans les installations équipées de système de désembuage centralisé).
- Un manomètre différentiel muni de robinets d'isolement. Sur le collecteur commun de refoulement des réseaux (départ ou retour), il est positionné une vanne d'équilibrage marque T.A CONTROL ou équivalent afin de pouvoir adapter les caractéristiques de(s) pompe(s) à celles des réseaux desservis.

4.5 EQUIPEMENTS DE TRAITEMENT THERMIQUE

4.5.1 Ventilo-convecteurs « non carrossé »

- Marque : CARRIER ou similaire.
- Modèle : 42 NR et 42NI - Console non-carrossée.
- Moteur EC 0-10V.
- Filtre G3 de série.
- Montage avec le régulateur décrit plus loin.
- Pression statique /acoustique : 30 Pa / NR25.
- Avec bac de récupération de condensat.
- Batteries hydrauliques CO 80/60°C et 8/12°C.

Chassis :

- Ensemble châssis monobloc et flancs latéraux en ABS.
- Panneau avant/arrière en acier galvanisé équipé de boutonnières pour faciliter la fixation.

Groupe moto-ventilateur :

- Ventilateur(s) Volute(s) en ABS en bi-blocs pour une totale accessibilité des différentes pièces du groupe moto-ventilateur.
- Turbine(s) de 160 mm à pales profilées exclusives en ABS HB auto-extinguible.

Moteur EC :

- Moteur basse consommation permettant une réduction jusqu'à 85% de la consommation électrique.
- Technologie Brushless.
- Type fermé, tropicalisé, avec arbre protégé.
- Pilotage progressif par signal de commande 0-10 V.
- Protection thermique automatique interne à ouverture en série sur le bobinage.
- Montage sur plots anti vibratiles.
- Alimentation 230 V $\pm$ 10 %/1 ph/50-60 Hz.

Coffret Electrique :

- Boîtier incorporé au flanc du bâti côté opposé à l'hydraulique.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Entièrement fermé par un capot en PP 20 % Talc.
- Bornier de raccordement électrique sur rail DIN selon EN 50022 profondeur 7,5 mm.

Filtre à air :

- Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable, sur cadre rigide.
- Classe d'efficacité EN 779 : G3.
- Classement au feu : M1.
- Monté sur glissières pivotantes pour une maintenance aisée.

4.5.1.1 Mise en place Type en placard

- Reprendre les spécificités générales.
- S'assurer que les dimensions de l'appareil sont compatibles avec les espacements existants.
- Prévoir les rehausse si nécessaire pour pente canalisations ou grille entrepieds de reprise.
- Mise en place d'un plénum de soufflage pour raccordement gaine si non pris de série.
- Remplacement de la gaine flexible de soufflage existante entre le plénum de soufflage et le plénum de soufflage.
- Mise en place d'un plénum sur fentes de reprise de la porte avec fond noir et en fib'air.
- Prévoir le nettoyage des plenums existant de soufflage.

4.5.1.2 Mis en place Type derrière habillage

- Reprendre les spécificités générales.
- S'assurer que les dimensions de l'appareil sont compatibles avec les espacements existants.
- Prévoir les rehausse si nécessaire pour pente canalisations.

4.5.2 Ventilo-convecteurs « carrossés »

- Reprendre les spécificités générales.

Ils devront :

- Être esthétiquement intégrés.
- Présenter une façade démontable.
- Permettre l'accès aux organes hydrauliques.
- Être équipée de pied pour modèle carrossée.

Les carrossages devront être validés architecturalement.

4.5.3 Ventilo-convecteurs « cassettes »

- Marque : CARRIER ou similaire.
- Modèle : 42GW.
- Adapté pour dalle de faux plafond 600x600 mm.
- Moteur EC 0-10V.
- Filtre G3 de série.
- Montage avec le régulateur décrit plus loin.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Pression statique /acoustique : 30 Pa / NR25 à vitesse moyenne.
- Avec bac de récupération de condensat.
- Batteries hydrauliques CO 80/60°C et 8/12°C.
- Avec façade.

Chassis :

- Ensemble châssis monobloc et flancs latéraux en ABS.
- Panneau avant/arrière en acier galvanisé équipé de boutonsnières pour faciliter la fixation.

Groupe moto-ventilateur :

- Ventilateur(s) Volute(s) en ABS en bi-blocs pour une totale accessibilité des différentes pièces du groupe moto-ventilateur.
- Turbine(s) de 160 mm à pales profilées exclusives en ABS HB auto-extinguible.

Moteur EC :

- Moteur basse consommation permettant une réduction jusqu'à 85% de la consommation électrique.
- Technologie Brushless.
- Type fermé, tropicalisé, avec arbre protégé.
- Pilotage progressif par signal de commande 0-10 V.
- Protection thermique automatique interne à ouverture en série sur le bobinage.
- Montage sur plots anti vibratiles.
- Alimentation 230 V $\pm$ 10 %/1 ph/50-60 Hz.

Coffret Electrique :

- Boîtier incorporé au flanc du bâti côté opposé à l'hydraulique.
- Entièrement fermé par un capot en PP 20 % Talc.
- Bornier de raccordement électrique sur rail DIN selon EN 50022 profondeur 7,5 mm.

Filtre à air :

- Média filtrant souple en fibres polyester, régénérable, sur cadre rigide.
- Classe d'efficacité EN 779 : G3.
- Classement au feu : M1.
- Monté sur glissières pivotantes pour une maintenance aisée.

4.5.4 Ventilo-convecteurs « plafonniers »

Identique au « Ventilo-convecteurs « carrossés ».

4.5.5 Ventilo-convecteurs gainables

Les ventilo-convecteurs existants seront remplacés par des unités allèges non carrossés et unités gainables (2 tubes CO), extra-plats 200 mm de hauteur (max), sélection NR 25, avec plenums de soufflage et de reprise, installés et fixés par l'intermédiaire d'un résilient (plot antivibratils) sur le plancher haut (dalle béton) en faux

plafond des circulations dans les zones bureaux Mollien/bord de l'eau. L'entreprise devra réaliser le quantitatif des ventilo-convecteurs selon le plan projet du niveau à chaque phase.

Les passages de réseaux existants CVC PB -GTB CFO pourront être réutilisés :

- Marque : CARRIER ou similaire,
- Modèle : 42NX,
- Filtre G3 de série avec option filtre ePM10 50%,
- Moteur EC 0-10V,
- Montage avec le régulateur décrit plus loin,
- Pression statique /acoustique : 30 Pa / NR35 à vitesse moyenne,
- Avec bac de récupération de condensat,
- Batteries hydrauliques CO 80/60°C et 8/12°C,

4.5.6 Filtration des VC

Chacun VC sera fournie : avec dispositif de filtration sur le soufflage et reprise selon la nouvelle classification **ISO 16890**.

Classes	ISO ePM1	ISO ePM2,5	ISO ePM10	ISO Grossier
G3	-	-	-	≥ 80 %
G4	-	-	-	≥ 90 %
M5	-	-	≥ 50 %	-
M6	-	≥ 50 %	≥ 60 %	-
F7	≥ 50 %	≥ 65 %	≥ 85 %	-
F8	≥ 65 %	≥ 80 %	≥ 90 %	-
F9	≥ 80 %	≥ 95 %	≥ 95 %	-

4.5.7 Spécifications acoustiques des équipements de traitement thermique

Le niveau sonore (pression) en mode jour ne pourra excéder 46 à 56.5 dBA à 1mètre dans toutes les directions et 44 à 54 dBA en mode nuit. Ces valeurs sont variables selon le modèle d'appareil, il faut aussi tenir compte du spectre sonore sur l'ensemble de la bande d'octave (63 Hz - 8000 Hz).

4.5.8 Alimentations électriques (VC)

Les alimentations électriques des ventilo-convecteurs seront réalisées depuis les armoires CFO existantes situées dans les sanitaires du même niveau.

L'entreprise devra réaliser les contrôles nécessaires pour les raccordements des alimentations électriques et mises en services des ventilo-convecteurs.

Le bilan électrique des nouvelles alimentations CFO (VC) sera à réaliser.

4.5.9 Régulation hydraulique (VC)

Chaque ventilo-convecteur sera équipé de ses équipements de ses vannes de barrages, équilibrages, flexibles, raccords, pompe de relevage, permettant d'isoler celui-ci. Ce dispositif assurera la continuité des fluides sur les autres VC ou par zone, afin d'optimiser le confort des occupants. Enfin, chaque unité VC sera reliée par bus à son régulateur, et associée à un thermostat avec sonde d'ambiance intégrée.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

4.5.10 Réseau régulation GTB (VC)

Chaque ventilo-convecteur sera équipé de dispositifs de régulation de marque SIEMENS (GTC) — automates, régulateurs permettant le report à la supervision GTC. Ce dispositif assurera la gestion des températures par bureau ou par zone, afin d'optimiser le confort des occupants ;

Enfin, chaque unité VC sera reliée par bus à son régulateur, et associée à son thermostat avec sonde de température d'ambiance intégrée.

4.5.11 Plenums et pièces de transformation aérauliques

Les plenums dédiés aux ventilo-convecteurs seront :

- Soit fourni par le constructeur ;
- Soit réalisé en fib'air ou matériau techniquement équivalent ;

4.5.12 Gaines aérauliques

Les réseaux aérauliques employés par les ventilo-convecteurs devront respecter l'articles CH32 (Aout 2025) Ils pourront être en acier rigide et flexible isophonique.

Pour les conduits dans le même local que le ventilo-convecteur, la longueur du flexible sera de longueur maximale de 3 mètres et classés M1 ou B-s3, d0

Dans les autres cas, ils devront être rigides, a minima, jusqu'à la traversée de paroi du local.

Les gaines seront raccordées à l'équipement de traitement thermique par l'intermédiaire d'un plenum.

4.5.13 Grilles de soufflage et reprise d'air « isophonique »

Les grilles de soufflage et de reprise seront sélectionnées par le fabricant. Elles seront de construction aluminium protégé par anodisation incolore, couleur et dimensions au choix de l'EPML.

Les grilles de soufflage et reprise seront de type « isophonique avec ailettes orientables, sélection NR 25 » avec effet recommandé « Coanda ». Les raccordements des gaines et traversés (couloir/bureau) se feront avec des plenums encastrables.

Les grilles soufflage/reprise installées dans un même espace devront être espacées avec un écart de 1 mètre minimum lorsqu'elles seront installées en applique.

Une coordination en synthèse sera réalisée lorsque les grilles seront mises en place en faux plafond. Les grilles de reprise devront intégrer un porte filtre si le VC est dans la zone traitées thermiquement.

Marque de référence : ATLANTIC ou équivalent.

Type soufflage : grille ou diffuseur linéaire, largeur 10 à 15 cm environ :

- LOF montage plafonnier.
- LNG montage mural ou plafonnier.
- Ailettes orientables avec plenum insonorisé M0.

Type reprise : grille linéaire, avec plenum insonorisé M0.

Equipement : raccordement sur les réseaux par conduit flexible longueur maximale 50cm) insonorisé type Alu - Coustic 25 M0/M0.

Dispositif de réglage automatique type MR M1 en amont des diffuseurs et grilles.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

4.5.14 Apport d'air neuf

L'apport d'air neuf sera assuré par les ouvrants naturels des locaux et détalonnages (fenêtres et portes).

Bord de l'eau :

- L'apport d'air neuf sera assuré par les ouvrants naturels des locaux et détalonnages (fenêtres et portes).
- Les réservations des percements dans le mobilier ainsi que les calfeutrements des passages (grilles de soufflage et de reprise) seront à prévoir par l'entreprise.

4.5.15 Thermostat

Chaque VC disposera de son thermostat avec sonde de température d'ambiance intégrée de type filaire et sera fixé au droit des murs à hauteur (1m30) « filerie sous goulotte », afin de permettre un accès aisé aux occupants.

4.5.16 Condensats

De nouveaux réseaux de condensats VC seront créés et raccordés à la colonne d'eaux usées (EU) du bâtiment, localisés dans les sanitaires de chaque étage (voir plan projet). Les réseaux seront réalisés en PVC conformément au DTU 60.11.

De nouveaux réseaux de condensats VC seront créés et raccordés à la colonne d'eaux usées (EU) du bâtiment, localisée dans les sanitaires de chaque étage (voir plan projet) :

- Les réseaux seront réalisés en PVC conformément au DTU 60.11.
- Les cheminements existants des réseaux CVC CFO seront réutilisés.

4.5.17 Supports et fixations

Employer des systèmes de supportage fabriqués en usine et conçus pour le montage des conduits d'air.

Présenter un catalogue des modes de supportage proposés tenant compte de la dimension et du poids des tronçons de gaine et de la direction des efforts appliqués aux supports.

Les supports doivent remplir les fonctions et les obligations suivantes :

- Supporter exclusivement les conduits d'air ou les ventilo convecteurs.
- Éviter le balancement et le déplacement longitudinal ou latéral des conduits lorsque le réseau est complètement monté.
- Ne pas dégrader les conduits.
- Assurer une liaison souple entre le support et le conduit qui garantisse à la fois un amortissement anti-vibratile et un joint anti-condensation et garantissant une isolation phonique.
- Anticorrosion par nature ou par traitement très résistant appliqué en usine.
- Utilisation sur chantier nécessitant seulement des opérations d'assemblage.
- Permettre l'ajustement de la position du conduit.
- Supprimer les risques de formation de couples métalliques.

Le recours aux tiges filetées sera limité. Il sera préféré des dispositifs rigides. Les tiges filetées ont une longueur maximale de 1,0 m sur chaque support. Dans le cas où des longueurs supérieures seraient nécessaires, les tiges doivent être de fabrication particulière, avec certificat d'origine, les douilles filetées étant à proscrire totalement. Les tiges et boulons seront traités anticorrosion (autre que peinture).

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

4.6 LIMITE DE PRESTATIONS

4.6.1 Alimentations électriques (VC)

Les alimentations électriques des ventilo-convecteurs seront réalisées depuis les armoires CFO existantes situées au même niveau.

L'entreprise devra réaliser les contrôles nécessaires pour les raccordements des alimentations électriques et mises en services des ventilo-convecteurs.

Le bilan électrique des nouvelles alimentations CFO (VC) sera à réaliser par l'entreprise.

4.6.2 Percements et calfeutrements

Les réservations des percements de maçonnerie lourde ou légère ainsi que les calfeutrements des passages pour les plénums des réseaux et équipements CVC seront à charge de l'entreprise.

4.6.3 Autres travaux de second œuvre

Toutes prestations de fourniture et de mise en œuvre pour les travaux de réfection des sols, murs, plafond, faux-plafond, faux-plancher et éléments de décoration induits par les présents travaux, notamment pour la pose de nouveaux équipements et de réseaux et la dépose des équipements.

Seront notamment prévus, les travaux :

- De maçonnerie : percement, scellement ou rebouchage.
- De plâtrerie : rebouchage, ponçage.
- De revêtement mural.
- De serrurerie : démontage/remontage huisserie ou élément de façade.
- De peinture.

Les reprises et complément de revêtement mural se font à l'identique de l'existant sur toute la hauteur du mur.

En cas de reprise de peinture sur plafond, la totalité de la surface du plafond du local est refaite.

En cas de reprise de peinture sur cloison, elle se fait sur la largeur comprise entre deux montants de portes ou deux angles et toute la hauteur.

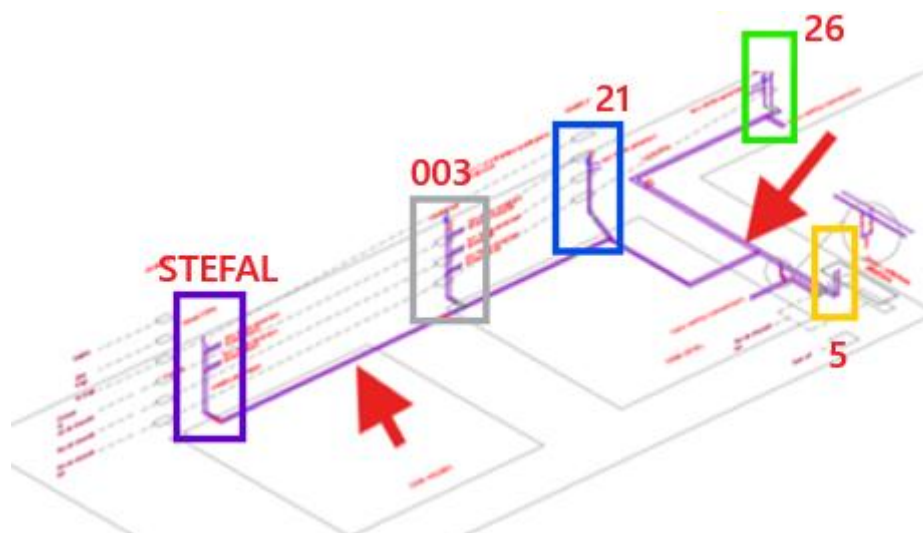
Les matériaux mis en œuvre doivent respecter le degré de réaction au feu spécifiés par la réglementation applicable.

Les PV et fiches techniques sont soumis à l'approbation du bureau de contrôle.

5 CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

5.1 TRAVAUX PREPARATOIRES – COLLECTEURS PRINCIPAUX

Travaux réalisés en phase 1-A



A titre indicatif :

Collecteur des colonnes Stéfal, 03 et 21 en DN150 pour une longueur de 175 mètres par canalisation

Collecteur des colonnes 26 en DN150 pour une longueur de 90 mètres par canalisation

Collecteur global en DN200 pour une longueur de 20 mètres par canalisation

5.1.1 Travaux préparatoires

- Passage en mode forcé de l'installation hydrauliques pour la réalisation de mesures de débit sur le collecteur existant et colonnes existantes.
- Consignation des réseaux change-over avec isolements des alimentations hydrauliques en EC et EG au réseau CO.
- Vidange des réseaux hydrauliques.
- Évacuation et mise en déchetterie des déchets.
- Bordereau de suivi de déchets (BSD).

5.1.2 Remplacement et ajouts des équipements sur le collecteur principal

5.1.2.1 Remplacement des vannes d'isolement et d'équilibrage

Après vidange, ces équipements seront remplacés afin de garantir leur étanchéité et fonctionnement.

Chaque pied de colonne comprendra également :

- Prises de pression amont/aval.
- Thermomètres départ/retour.
- Vannes d'isolement.
- Dispositifs de purge et vidange.

Le remplacement des équipements devra également assurer les espacements pour la mise en place des équipements supplémentaires.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

5.1.2.2 *Ajout de vannes de régulation en pression différentielle (DPCV)*

Chaque pied de colonne sera équipé d'un régulateur de pression différentielle.

Les DPCV auront pour fonction :

- De stabiliser la pression disponible sur chaque colonne.
- De limiter les surdébits en cas de fermeture partielle du réseau.
- D'assurer l'indépendance hydraulique des colonnes entre elles.
- D'absorber les variations liées aux phases de travaux.

Les réglages initiaux seront réalisés sur la base :

- Des pertes de charge calculées de la colonne.
- Du débit maximal estimé.
- Des besoins du terminal le plus défavorisé.

Les réglages seront ajustés à l'issue de chaque phase de travaux.

5.1.2.3 *Gestion du débit minimum*

Compte tenu du fonctionnement en débit variable et de la disparition progressive des vannes 3 voies, le débit total du réseau pourra devenir faible en période de faible demande.

Il sera vérifié :

- Le débit minimum requis par la pompe.
- Le débit minimum requis par les équipements amont (notamment échangeur eau glacée).

Un dispositif de maintien de débit sera installé d'un by-pass différentiel réglable entre départ et retour, (Oventrop type Hydromat DTR ou IMI TA type Hydrolux ou équipements techniquement équivalent).

Le dispositif devra être réglé de manière à :

- Garantir la protection des équipements.
- Ne pas compromettre le fonctionnement en débit variable.
- Ne pas générer de circulation permanente inutile.

Ces équipements seront mis en place à proximité de la :

- Colonne Stefal.
- Colonne 24.

5.1.3 *Travaux de traitement du collecteur*

Après mise en place des vannes d'isolement permettant le sectionnement hydraulique du collecteur principal vis-à-vis des colonnes, il sera procédé à un traitement complet du collecteur principal et des tronçons concernés,

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE
		Ref. Affaire : 21080610

comprenant successivement les opérations de nettoyage, désembouage, traitement biocide, rinçage, remplissage et conditionnement initial du réseau.

L'entreprise devra prévoir dans son offre l'ensemble des prestations et fournitures nécessaires à la réalisation complète du traitement du réseau, comprenant notamment :

- la vidange des tronçons concernés ;
- le rinçage initial du réseau ;
- la mise en œuvre d'un produit de désembouage intensif pour circuits fermés ;
- la mise en œuvre d'un produit biocide préventif ;
- les phases de circulation nécessaires au bon contact des produits avec les parois internes du réseau ;
- les opérations successives de vidange et de rinçage permettant l'évacuation des boues et produits de nettoyage ;
- le remplissage du réseau ;
- le premier conditionnement chimique du réseau ;
- la mise en service et le réglage des équipements de retraitement et de maintien du traitement.

L'entreprise devra intégrer dans son prix l'ensemble des produits nécessaires au protocole complet, incluant :

- le produit de désembouage,
- le produit biocide,
- l'inhibiteur de corrosion et d'entartrage de premier remplissage,
- la charge initiale de maintien du traitement associée aux équipements de dosage.

Aucune plus-value ne pourra être demandée au titre du traitement initial du réseau.

Pour le conditionnement final, les paramètres de référence seront notamment :

- ODYTHERM IF 550 : pH à maintenir entre 8,0 et 8,5, teneur en principe actif entre 10 et 40 mg/L
- ODYTHERM FS 510 : pH supérieur à 9,0 avec une valeur idéale de 9,5, teneur en principe actif entre 10 et 40 mg/L
- ODYTHERM IF 550

Ce produit est un inhibiteur organique destiné aux circuits fermés, formant un film protecteur sur les surfaces métalliques afin de limiter les phénomènes de corrosion et d'entartrage tout en préservant les performances thermiques du réseau.

Le produit devra être compatible avec les matériaux présents dans l'installation, notamment acier, cuivre et aluminium.

Le dosage devra être ajusté par l'entreprise en fonction :

- du volume réel du réseau,
- de la qualité de l'eau de remplissage,
- des matériaux constituant l'installation,
- des préconisations du fabricant.

À titre indicatif, les paramètres de suivi devront respecter les valeurs recommandées par le fabricant, notamment :

- pH du réseau : entre 8,0 et 8,5,
- teneur en principe actif : entre 10 et 40 mg/L.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Le conditionnement devra être compatible avec les équipements de retraitement et de maintien du traitement installés sur l'installation, notamment :

- poste de dosage proportionnel sur appoint d'eau,
- compteur d'appoint,
- pot à boues ou séparateur de boues,
- dispositifs de filtration.

Le point d'injection devra être positionné sur une zone du réseau où la circulation d'eau est assurée.

Après traitement et conditionnement, l'entreprise devra réaliser des **analyses d'eau du réseau** permettant de vérifier :

- l'absence de pollution résiduelle,
- la compatibilité chimique avec les matériaux du réseau,
- la conformité des paramètres d'exploitation (pH, concentration en inhibiteur, turbidité).

Un rapport complet de traitement sera remis au Maître d'Œuvre comprenant :

- le protocole mis en œuvre,
- les produits utilisés,
- les quantités injectées,
- les résultats d'analyses.

5.1.4 Grattage du collecteur

L'entreprise procédera à la dépose complète du calorifuge existant du collecteur principal.

Les prestations comprendront :

- Dépose soignée des enveloppes.
- Évacuation des matériaux conformément à la réglementation en vigueur.
- Protection des éléments conservés.
- Nettoyage préalable des surfaces.

Après mise à nu des canalisations, il sera procédé :

- Au grattage mécanique des zones corrodées.
- À l'élimination complète des oxydations superficielles.
- Au décapage des parties atteintes.

Les surfaces seront préparées conformément aux prescriptions du système de protection anticorrosion retenu.

Toute corrosion perforante ou défaut structurel constaté devra être signalé immédiatement au Maître d'Œuvre pour décision.

Après préparation mécanique, un système de protection anticorrosion comprenant au minimum une couche primaire riche en zinc ou époxy anticorrosion et une couche de finition compatible calorifuge sera appliqué.

Après opérations, un nettoyage des couloirs technique sera réalisé.

5.1.5 Calorifuge du collecteur

Après grattage du collecteur principal, il sera procédé à la mise en place d'un calorifuge neuf.

Le calorifuge sera de type coquilles préformées conforme aux normes en vigueur, aux exigences thermiques applicables au régime concerné et aux prescriptions mentionnées dans les clauses techniques générales.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les supportages de canalisations seront remplacés lors de la mise en place du nouveau calorifuge.

Il devra :

- Être adapté aux régimes 80/60 °C et 8/12 °C.
- Garantir une protection contre la condensation en régime froid.
- Être conforme aux exigences de réaction au feu du bâtiment.

L'entreprise devra :

- Mettre en œuvre des colles et mastics anhydrides.
- Assurer l'étanchéité des joints.
- Mettre en place des pare-vapeur continus en régime eau glacée.
- Traiter soigneusement les points singuliers par des coquilles de calorifuges préformées

Une attention particulière sera portée à :

- La continuité du pare-vapeur.
- La prévention des infiltrations d'humidité.
- La limitation des risques de corrosion extérieure sous isolation.

Le calorifuge sera revêtu d'une finition en PVC rigide :

- Enveloppe lisse, lavable et résistante aux chocs.
- Couleur neutre (à valider).
- Fixation par colliers ou système clipsé.
- Joints soignés et continus.

Les points singuliers (vannes, brides, supports, tés, coudes) seront traités avec pièces préformées ou façonnées sur mesure.

Le calorifuge sera équipé de repérages permanents comprenant :

- Identification du fluide (Change Over).
- Sens de circulation du fluide matérialisé par flèches directionnelles.

Le repérage sera :

- Conforme aux normes de repérage en vigueur.
- Réalisé par adhésifs industriels résistants ou plaquettes gravées.
- Positionné à intervalles réguliers.
- Présent en amont et aval des organes principaux.

Les flèches directionnelles devront être visibles et positionnées de manière cohérente sur toute la longueur du collecteur.

5.1.6 Mise à la terre du collecteur principal

Le collecteur général sera :

- Relié à la barrette principale de terre.
- Équipé d'un conducteur de protection dimensionné selon norme.
- Connecté par collier de prise de terre agréé.

La résistance de continuité sera vérifiée.

5.2 SOUS-STATION MOLLIEN

Travaux réalisés en phase 1-A

5.2.1 Continuité de fonctionnement

Les travaux seront réalisés en site occupé, avec maintien impératif des installations en fonctionnement, notamment des CTA.

Toute intervention nécessitant :

- Une mise hors service.
- Une consignation hydraulique.
- Une interruption d'équipements redondants.

devra être planifiée en coordination avec le service exploitation.

Lors de chaque remplacement d'équipements redondants (échangeurs ou pompes), l'entreprise devra :

- Vérifier le parfait fonctionnement de l'équipement restant.
- Garantir une exploitation minimale en mode dégradé.
- Mettre en place les dispositifs provisoires nécessaires si requis.

L'approvisionnement des équipements se fera par la zone de livraison Lefuel, puis par le couloir technique jusqu'à la sous-station.

Un dispositif de levage adapté (type palan ou poulie) sera mis en place pour l'introduction et la manutention des équipements.

5.2.2 Remplacement des échangeurs Eau Glacée

Les échangeurs eau glacée existants alimentant le réseau VC MOLLIEN/CTA (puissance unitaire 840 kW – type ALPHA LAVAL M15-8FM8) seront remplacés à l'identique en termes :

- De puissance.
- D'encombrement.
- De caractéristiques hydrauliques.

Désignation	Fonction	Marque	Type
Echangeur d'eau glacée n°1	Production d'eau glacée	ALFA LAVAL	M15-8FM8
Echangeur d'eau glacée n°2	Production d'eau glacée	ALFA LAVAL	M15-8FM8



Les prestations comprendront :

- Consignation et vidange des circuits.
- Dépose des échangeurs existants.
- Remplacement des bacs à condensats.
- Remplacement des tronçons de canalisation entre vannes d'isolement.
- Remplacement des thermomètres et manomètres différentiels.
- Reprise des calorifuges.

Les vannes d'isolement principales seront conservées.

Essais d'étanchéité, autocontrôles et mise en service inclus.

5.2.3 Remplacement des pompes Eau Glacée

Les 3 pompes secondaires du réseau eau glacée seront remplacées.

Les nouvelles pompes seront :

- De marque GRUNDFOS ou équivalent validé.
- À débit variable.
- Équipées de variateur de vitesse intégré.
- Communicantes avec la GTB/GTC.

Caractéristiques minimales :

- Débit nominal : 151 m³/h.
- HMT nominale : 30 Mce.

- Puissance moteur : 11 Kw.
- Alimentation : 3x400 V – 50 Hz.

Les prestations comprendront :

- Conservation des socles existants.
- Remplacement des antivibratiles.
- Remplacement des clapets anti-retour.
- Remplacement des manomètres avec vannes d'isolement.
- Adaptation des réseaux départ/retour.
- Reprise calorifuge.
- Raccordements électriques CFO/CFA.
- Mise en eau, essais et mise en service.



Pompe de circulation	Distribution d'eau glacée	GRUNDFOS	MJ 132 MC-4
Pompe de circulation	Distribution d'eau glacée	GRUNDFOS	MJ 132 MC-4
Pompe de circulation	Distribution d'eau glacée	GRUNDFOS	MJ 132 MC-4

Caractéristiques des existants

5.2.4 Remplacement des pompes Change-Over

5.2.4.1 Caractéristiques principales

Les 3 pompes du réseau change-over seront remplacées.

Les nouvelles pompes seront :

- De type débit variable.
- Équipées de variateur intégré.
- Compatibles communication GTB.
- Dimensionnées pour un débit nominal d'environ 80 m³/h.
- HMT nominale : 30 Mce.
- Puissance adaptée au calcul définitif.

Les prestations comprendront :

- Dépose des équipements existants.

- Conservation des socles si compatibles.
- Remplacement antivibratiles.
- Remplacement clapets anti-retour.
- Remplacement manomètres.
- Adaptation hydraulique des collecteurs.
- Reprise calorifuge.
- Raccordements électriques.
- Mise en eau et mise en service.

Pompe de circulation	Distribution d'eau pour change-over	GRUNDFOS	AF 100L AR-12
Pompe de circulation	Distribution d'eau pour change-over	GRUNDFOS	AF 100L AR-12
Pompe de circulation	Distribution d'eau pour change-over	GRUNDFOS	AF 100L AR-12

Caractéristiques des existants

5.2.4.2 Régulation du circulateur Change-Over

La pompe change-over sera réglée en pression différentielle constante.

La mesure ΔP sera réalisée :

- Entre le collecteur départ et retour.
- Au point hydraulique le plus défavorisé.

Les prestations comprendront :

- Fourniture et pose des deux prises de pression.
- Fourniture et pose d'un transmetteur différentiel.
- Vannes d'isolement sur impulsions.
- Raccordement au variateur (0–10 V ou 4–20 mA).

La consigne ΔP sera déterminée lors de la mise au point hydraulique.

La pompe devra permettre un fonctionnement :

- En ΔP constant (phase initiale).
- En ΔP proportionnel (évolution possible en phase finale).

5.2.5 Remplacement des vannes 2 voies motorisées

Les vannes motorisées 2 voies existantes du réseau change-over (marque SIEMENS – environ 25 ans) seront remplacées :

- 2 vannes alimentation EG CO.
- 2 vannes alimentation EC CO.

Les nouvelles vannes devront être :

- Motorisées.
- Compatibles GTB.

5.2.6 Ajout de comptage énergétique

Fourniture et pose de compteurs énergétiques communicants sur le réseau change-over :

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Mesure débit.
- Sonde température départ/retour.
- Intégrateur énergétique.
- Communication GTB.

5.2.7 Mise en place d'un désemboueur magnétique

Un système de filtration fine en dérivation sera installé sur le retour général.

Il comprendra :

- Piquage avec vannes d'isolement.
- Pompe de circulation dédiée.
- Filtre à poche 50 µm avec bougie magnétique.
- Manomètre différentiel.
- Dispositif de chasse vers évacuation.
- Raccordement électrique protégé.

Une surveillance journalière sera effectuée la première semaine d'exploitation.

5.2.8 Alimentations électriques

Les prestations comprendront :

- Remplacement des protections électriques des pompes.
- Mise à niveau des disjoncteurs.
- Câblage CFO/CFA.
- Alimentation du système de désembouage.
- Alimentation des compteurs énergétiques.
- Repérage et mise à jour des schémas électriques.

5.3 COLONNES MONTANTES CHANGE-OVER

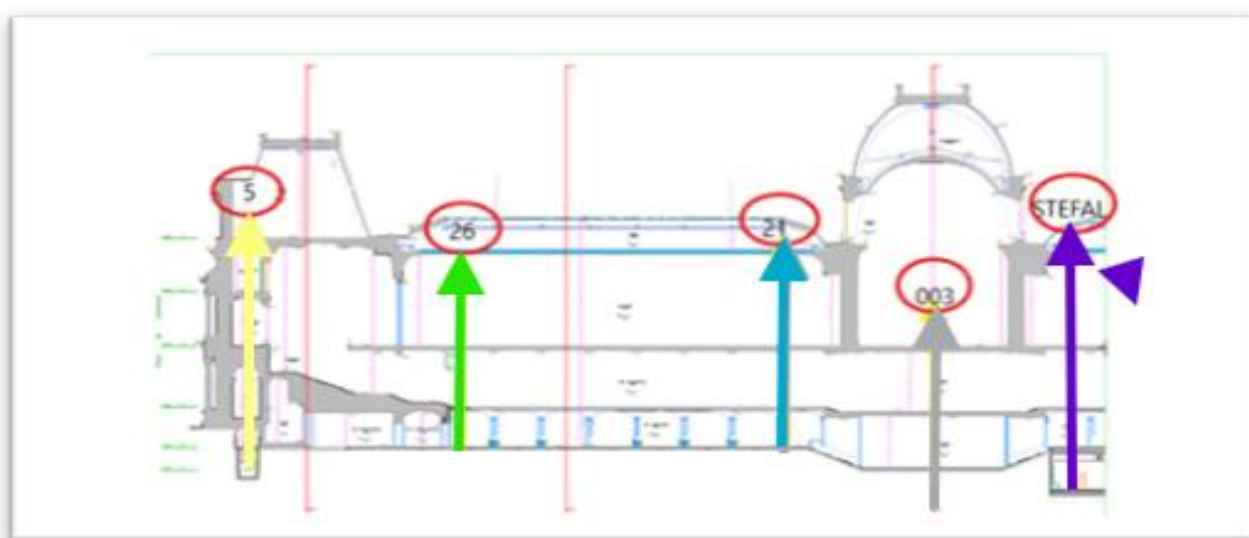
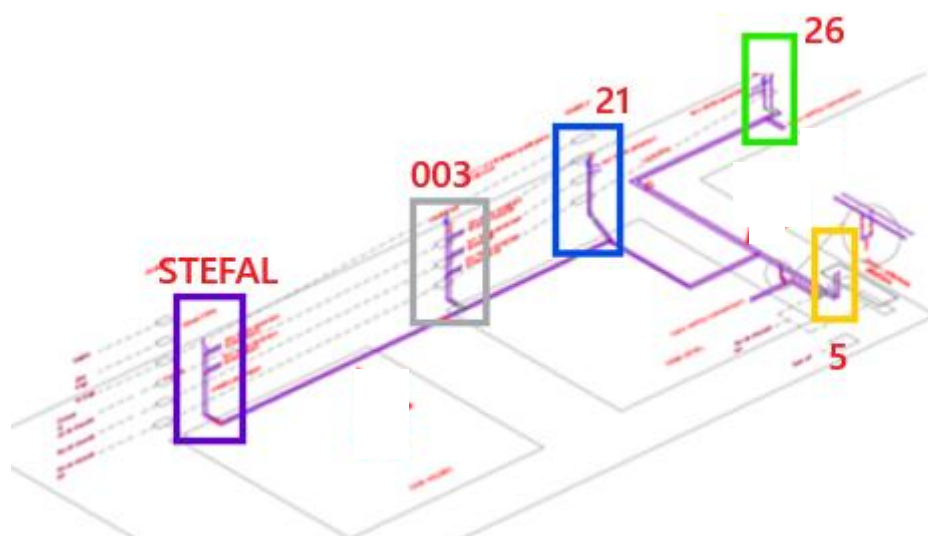
5.3.1 Identification des colonnes

Les colonnes montantes alimentant les ventilo-convecteurs sont désignées comme suit :

- STEFAL. (Du Sous-Sol à l'Entresol DN100 Existant)
- Colonne 03. (Du Sous-Sol à l'Entresol DN100 Existant)
- Colonne 21. (Du Sous-Sol à l'Entresol DN100 Existant)
- Colonne 24. (Du Sous-Sol à l'Entresol DN50 Existant)
- Colonne Mollien. (Du Sous-Sol au combles DN100 Existant)

Ces colonnes assurent la distribution verticale des réseaux change-over en régimes :

- Chauffage : 80/60 °C.
- Rafraîchissement : 8/12 °C.
- Les organes situés en pied de colonne (isolement général et vannes de régulation en pression différentielle : DPCV) sont traités au chapitre relatif au collecteur principal et ne sont pas repris ici.



5.3.2 Travaux préparatoires

- Consignation des colonnes change-over avec isolements des alimentations hydrauliques en EC et EG au réseau CO.
- Vidange des réseaux hydrauliques.
- Évacuation et mise en déchetterie des déchets.
- Bordereau de suivi de déchets (BSD).

5.3.3 Remplacement des colonnes montante

Les opérations portent sur chacune des colonnes suivantes :

- Colonne STEFAL.
- Colonne 003.
- Colonne 21.
- Colonne 24.
- Colonne Mollien (05).

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE
		Ref. Affaire : 21080610

5.3.3.1 Dépose

Les prestations comprendront :

- Consignation et vidange des réseaux.
- Dépose complète des colonnes existantes.
- Dépose des supports.
- Évacuation réglementaire des matériaux.
- Reprises de percements.
- Maintien du degré coupe-feu des planchers.
- Procès-verbal feu obligatoire.

5.3.3.2 Fourniture et pose des nouvelles colonnes

Les nouvelles colonnes seront réalisées en acier noir.

Les prestations comprendront :

- Fourniture et pose des canalisations verticales dimensionnées par note de calcul.
- Mise en place de supports neufs.
- Mise en place de colliers isophoniques.
- Dispositifs de dilatation si nécessaires.
- Traversées de planchers conformes aux exigences coupe-feu.
- Dégazeur automatique en tête.
- Purge manuelle.
- Isolement et équilibrage à chaque niveau.
- Calorifuge conforme aux prescriptions générales.

Les diamètres seront justifiés par note de calcul hydraulique.

5.3.3.3 Supportages neufs

Les supports seront :

- Dimensionnés selon charges permanentes et efforts liés à la dilatation.
- Ancrés dans structure porteuse.
- Équipés de colliers isophoniques.
- Traités anticorrosion.
- Positionnés conformément aux règles professionnelles (entraxe adapté au DN).

Les phénomènes de dilatation thermique devront être pris en compte :

- Identification des points fixes.
- Identification des points glissants.
- Compensation longitudinale si nécessaire.

Une note de calcul de supportage sera fournie.

5.3.4 Dégazage en tête de colonne

Chaque colonne sera équipée en point haut réel :

- D'un dégazeur automatique.
- D'un dispositif de purge manuelle complémentaire.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Ces équipements devront être accessibles et compatibles avec les régimes thermiques.

L'objectif est de garantir l'évacuation permanente de l'air et la stabilité hydraulique.

5.3.5 Isolement et équilibrage par niveau

À chaque niveau desservi par la colonne montante, il sera mis en place :

- Une vanne d'isolement départ.
- Une vanne d'isolement retour.
- Un organe d'équilibrage.

Ces dispositifs permettront :

- L'isolement d'un niveau sans arrêt global de la colonne.
- L'ajustement du débit propre à chaque niveau.
- L'adaptation progressive aux phases de remplacement des terminaux.

Les organes devront être compatibles avec le fonctionnement en débit variable et cohérents avec la régulation par DPCV en pied de colonne.

5.3.6 Calorifuge des colonnes montantes

Après grattage ou remplacement des colonnes, il sera procédé à la mise en place d'un calorifuge neuf.

Le calorifuge sera de type coquilles préformées conforme aux normes en vigueur, aux exigences thermiques applicables au régime concerné et aux prescriptions mentionnées dans les clauses techniques générales.

Les supportages de canalisations seront remplacés lors de la mise en place du nouveau calorifuge.

5.3.7 Mise à la terre des colonnes montantes

Chaque colonne montante métallique sera :

- Reliée à la terre.
- Équipée d'un conducteur de liaison équipotentielle.
- Connectée en pied de colonne.

La continuité électrique sera vérifiée après travaux.

5.3.8 Essais et mise en service

Les prestations comprendront :

- Essais de pression.
- Rinçage.
- Analyses d'eau.
- Mise en service.
- Réglage des organes d'équilibrage.
- Réfection des maçonneries.
- Calfeutrement coupe-feu.

5.3.9 Mise au point hydraulique

À l'issue de chaque phase de travaux, il sera procédé :

- Au réglage des organes d'équilibrage à chaque niveau.
- À la vérification de la cohérence des débits.
- Au contrôle de l'absence de bruit ou de surpression.
- À l'ajustement éventuel en cohérence avec les réglages des DPCV en pied de colonne.

Les réglages pourront être réévalués à l'issue de chaque phase de travaux.

5.4 DISTRIBUTIONS HYDRAULIQUES TERMINALES ET EMETTEURS DE TRAITEMENT THERMIQUE

Les opérations seront phasées. L'entreprise devra inclure toutes les opérations nécessaires afin de récupérer une installation fonctionnelle à l'issue de chaque phase de travaux.

Les équilibrages nécessaires (sur tous les réseaux) seront prévus en fin de phase.

L'entreprise devra prendre en compte le phasage fourni par l'EMPL pour la réalisation de ces travaux.

En cas d'incompatibilité entre le phasage des opérations et l'aspect techniques de distribution, l'entreprise devra en référer à la MOE et à la MOA.

5.4.1 Prescriptions communes à toutes les phases de travaux

5.4.1.1 Dépose

Les travaux de dépose des canalisations existantes interviendront :

- Après déménagement complet des zones concernées.
- Après consignation électrique des installations impactées.
- Après opérations de curage et préparation des locaux.

Aucune dépose ne pourra être engagée sans validation préalable des consignations.

Avant toute intervention, l'entreprise devra assurer les consignations :

- Identifier précisément les tronçons à déposer.
- Vérifier l'absence de fluide en circulation.
- S'assurer de la neutralisation des alimentations électriques associées.
- Mettre en place une signalisation de chantier adaptée.

Un procès-verbal de consignation sera établi.

Les prestations de vidange comprendront :

- Vidange complète des réseaux concernés.
- Récupération et évacuation des fluides.
- Mise à l'air des canalisations.
- Neutralisation des extrémités provisoires.

Aucune découpe ne pourra être réalisée avant vidange complète.

Les opérations de dépose comprendront :

- Démontage des calorifuges.
- Dépose des canalisations acier.
- Dépose des supports.
- Dépose des organes associés.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Démantèlement progressif et sécurisé.
- Dépose des thermostats, liaisonnement et goulotte de protection.

Les matériaux déposés seront :

- Triés conformément à la réglementation.
- Évacués vers filières agréées.
- Accompagnés des bordereaux de suivi requis.

Les zones seront nettoyées en fin d'intervention.

5.4.1.2 Généralités

Les réseaux hydrauliques seront réalisés en acier noir soudé, conforme aux normes en vigueur, adapté aux régimes :

- Chauffage : 80/60 °C.
- Rafraîchissement : 8/12 °C.

L'ensemble des travaux devra respecter :

- Les règles professionnelles CVC.
- Les DTU applicables.
- Les normes de mise en œuvre des réseaux sous pression.

Les canalisations seront posées avec soin, alignées, correctement supportées et protégées contre la corrosion.

5.4.1.3 Départ de colonne

Chaque départ de colonne comprendra :

- Une vanne d'isolement départ.
- Une vanne d'isolement retour.
- Une vanne d'équilibrage type TA.
- Une vidange en point bas avec robinet de vidange et bouchon de sécurité.

Le départ de colonne constituera le point bas du réseau horizontal et sera posé avec une pente minimale de 1 cm/m vers la vidange.

5.4.1.4 Pose des réseaux horizontaux et colonnes secondaires

Les canalisations seront posées avec :

- Une pente minimale de **1 cm/m** vers les points de vidange.
- Des points hauts identifiés pour dégazage.
- Des supports dimensionnés selon DN et charges.

Des dégazages automatiques seront prévus :

- En tête de colonne secondaire.
- Aux points hauts locaux identifiés sur le réseau horizontal.

Des purges manuelles complémentaires seront installées lorsque nécessaire.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

5.4.1.5 Raccordement des ventilo-convecteurs

Chaque ventilo-convecteur sera raccordé avec :

- Une vanne d'isolement aller.
- Une vanne d'isolement retour.
- Une vanne 2 voies motorisée (V2V).
- Une vanne d'équilibrage sur le retour ou dispositif équivalent.

Les organes devront être accessibles pour maintenance.

- Les raccordements seront réalisés de manière à permettre :
- La dépose d'un appareil sans vidange globale.
- Le réglage individuel du débit.
- Une exploitation stable en débit variable.

5.4.1.6 Thermostats

Les thermostats seront compatibles avec le fonctionnement change-over et les vannes 2 voies motorisées. Il seront mis en place en lieu et place des existants.

Lorsque le passage des câbles sera réalisé en apparent, il sera prévu :

- La mise en place d'une goulotte neuve en remplacement de l'existant.
- Une pose soignée et alignée.
- Une intégration esthétique adaptée à la zone.

L'implantation des thermostats devra :

- Être validée sur site.
- Éviter les influences parasites (soufflage direct, proximité porte, rayonnement).
- Permettre une accessibilité pour exploitation.

La mise au point comprendra la vérification des consignes et du bon pilotage des équipements associés.

5.4.1.7 Réseaux de condensats

Les réseaux de condensats seront réalisés en PVC pression ou équivalent adapté.

Ils seront posés avec une pente minimale de **1 cm/m** vers le point d'évacuation.

Les dispositions suivantes seront prévues :

- Un siphon de parcours tous les 10 appareils.
- Un siphon terminal sur raccordement au réseau EU existant (en zone sanitaire).
- Accès pour entretien des siphons.

Les raccordements aux EU existants devront respecter les normes sanitaires en vigueur.

5.4.1.8 Calorifuge

Le calorifuge sera de type coquilles préformées conforme aux normes en vigueur, aux exigences thermiques applicables au régime concerné et aux prescriptions mentionnées dans les clauses techniques générales.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les supportages de canalisations seront remplacés lors de la mise en place du nouveau calorifuge.

L'isolant devra :

- Être adapté aux régimes chaud et froid.
- Garantir l'absence de condensation en eau glacée.
- Respecter les exigences de réaction au feu applicables au bâtiment.

La finition sera réalisée en enveloppe PVC rigide.

Les supports et points singuliers devront être traités sans pont thermique.

5.4.1.9 Repérage

L'ensemble des réseaux sera repéré conformément aux normes en vigueur.

Le repérage comprendra :

- Identification du fluide.
- Sens de circulation par flèches directionnelles.
- Repérage des colonnes et niveaux.
- Marquage aux points stratégiques (départ, retour, traversées, organes principaux).

Le marquage sera durable et résistant.

5.4.1.10 Mise à la terre des réseaux horizontaux

Les réseaux horizontaux métalliques seront :

- Reliés au réseau de terre.
- Équipés de liaisons équipotentielles si discontinuité (brides, joints isolants).
- Contrôlés en continuité.

Toute section neuve devra assurer la continuité avec les réseaux existants.

5.4.1.11 Mise à l'épreuve

Les réseaux horizontaux feront l'objet :

- D'un essai d'étanchéité à l'eau.
- À une pression égale à 1,5 fois la pression de service du réseau.
- Maintenue pendant une durée suffisante pour vérification d'absence de fuite.

Les essais comprendront :

- Inspection visuelle des soudures.
- Vérification des raccordements.
- Contrôle des organes installés.

Un procès-verbal d'essai sera transmis à la Maîtrise d'Œuvre. Les « Bons à fermer » seront également transmis aux autres entreprises.

5.4.1.12 Rinçage et nettoyage

Avant mise en exploitation :

- Rinçage complet des réseaux,
- Évacuation des boues et particules,

- Nettoyage interne jusqu'à obtention d'une eau claire.

Les opérations devront être compatibles avec le traitement d'eau global prévu au marché.

5.4.1.13 Remplissage et purge

Le remplissage sera réalisé :

- Progressivement.
- Avec purge des points hauts.
- Avec contrôle des dégazages automatiques et manuels.

La pression de service sera stabilisée avant démarrage des circulateurs.

5.4.1.14 Mise en service

La mise en service comprendra :

- Vérification des débits globaux.
- Vérification du bon fonctionnement des vannes 2 voies.
- Vérification absence de bruit hydraulique.
- Contrôle des températures départ et retour.

La mise en service devra être coordonnée avec le réglage des DPCV en pied de colonne.

Un rapport de mise en service sera remis.

Départ	RdC Bas	RdC Haut	Entresol	R+2	Combles
A:2114 R:2115		25			
C-03	50	80	80		
C-21	65	50	50		
C-24	50	50	65		
C-Mollien		20	40	50	65
C-Stefal		65	100		

Synthèse des départs colonnes (donné à titre indicatif)

5.4.2 Zoning de l'établissement



5.4.3 RDC Bas -Bibliothèques AE+AI

Travaux réalisés en phase 2-A

5.4.3.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne 24, il sera créé deux réseaux hydrauliques change-over distincts :

- Alimentation des ventilo-convecteurs gainables de la zone.
- Alimentation des ventilo-convecteurs de type allège du niveau RdC Haut.

Les deux allèges carrossées existantes, actuellement alimentées depuis le collecteur, seront reprises intégralement depuis le collecteur jusqu'au RdC Haut.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

5.4.3.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone ainsi que ceux de la zone « Bureaux DG – Présidence » seront repris et ramenés vers le sanitaire de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.3.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type gainable, implantés en faux plafond de circulation.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements condensats
- Raccordements électriques.
- Grilles de soufflage.
- Grilles de reprise.

Les VC « Allèges carrossées » seront implantés en circulation.

5.4.3.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

En circulation, l'ensemble des ventilo-convecteurs sera piloté par un thermostat unique, implanté en position représentative de la zone.

5.4.4 RDC Bas -AGER

Travaux réalisés en phase 2-B

5.4.4.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne 21, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs gainables de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

5.4.4.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.4.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type gainable, implantés en faux plafond de circulation.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements Aérauliques
- Raccordements condensats.
- Raccordements électriques.
- Grilles de soufflage.
- Grilles de reprise.

Le ventilo-convecteur de type Allège Carrossée existant dans le local « Bureau 37RB35 » sera repris ainsi que son thermostat

5.4.4.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.5 RDC Bas -Repos DAPS &-Bureaux O.S.

Travaux réalisés en phase 3

5.4.5.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne 03, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs gainables de la zone et des allèges.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

5.4.5.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.5.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type gainable, implantés en faux plafond de circulation.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Grilles de soufflage.
- Grilles de reprise.

Les VC de type « Allège carrossées » seront implantés dans la zone Repos DAPS

5.4.5.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.6 RDC Haut -Bureaux DG – Présidence et DAPS PAC

Travaux réalisés en phases 2-A & 2B

5.4.6.1 Réseaux hydrauliques

Dans la partie supérieure de la zone, les réseaux de distribution et d'évacuations seront repris. Des essais sous air comprimé seront réalisées afin de s'assurer de l'étanchéité des réseaux CO existant. Des contrôles de vacuité seront également réalisés afin de s'assurer de l'étanchéité des réseaux condensat existants.



Zone où les réseaux seront conservés

La partie gauche de la zone sera alimentée hydrauliquement par la colonne 24 par son plancher bas (réseaux venant du RdC Bas).

La partie droite de la zone sera alimentée hydrauliquement par la colonne 21 par son plancher haut (réseaux venant de l'entresol). Les passages existants seront réutilisés.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Reprise des réseaux existant au droit des parquets existants (hors colonne locale)
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.



5.4.6.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire du niveau et celui du RdC bas.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon

5.4.6.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allège Carrossées » et Allèges Non Carrossées ».

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques .

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Reprise de grilles existante pour les équipements non carrossés.

5.4.6.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

Le thermostat du local « Entrée 38RH21 » devra intégrer une sonde hygrométrique afin de fermer la V2V en cas de risque de condensation. (Pas de raccordement condensat sur existant.

5.4.7 RDC Haut Salle de Documentation DAI

Travaux réalisés en phases 3

5.4.7.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne 03, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs allèges non carrossées.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.
- Reprise des cheminements existants.

5.4.7.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire du niveau.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.7.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allèges Non Carrossées » en placard.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Raccordement au plenum de soufflage existant avec remplacement de la gaine flexible.
- Mise en place d'un plenum en fib'air à fond noir pour la reprise d'air sur les ouvertures de porte.

Les équipements dans le local « Bureau 37RH24 » seront repris et non remplacés.

5.4.7.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.7.5 Adaptation des distributions

L'entreprise pourra proposer des adaptations mineures des tracés et distributions des réseaux afin d'optimiser la mise en œuvre et de simplifier l'exécution des travaux.

Toutefois, ces adaptations ne devront en aucun cas :

- Modifier les principes hydrauliques retenus,
- Dégrader les performances techniques ou acoustiques,
- Engendrer de moins-values ou plus-value sur les prestations prévues.

L'entreprise devra intégrer dans son offre l'ensemble des sujétions induites par ces adaptations, notamment :

- Percements,
- Rebouchages,
- Reprises de maçonnerie,
- Calfeutrements coupe-feu pour reconstituer le degré coupe-feu d'origine,
- Adaptations de supports,
- Déplacements ou protections des réseaux existants.

Aucune plus-value ultérieure liée à ces ajustements ne sera recevable.

5.4.8 RDC Haut Salle de Documentation DAGER

Travaux réalisés en phase 1-B

5.4.8.1 Réseaux hydrauliques

Les alimentations hydrauliques des appareils des ventilo-convecteurs allèges non carrossées seront reprises à partir de plancher et chemineront selon les existants.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.
- Reprise des cheminements existants.

5.4.8.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire du niveau et chemineront selon les existants.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.8.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allèges Non Carrossées » en placard.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Raccordement au plenum de soufflage existant avec remplacement de la gaine flexible.
- Mise en place d'un plenum en fib'air à fond noir pour la reprise d'air sur les ouvertures de porte.

Dans les locaux « 36RH21 », « 36RH19 » et « 36RH18 » seront mises en place des plafonniers en partie haute et centrale de chaque local.

5.4.8.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.8.5 Adaptation des distributions

L'entreprise pourra proposer des adaptations mineures des tracés et distributions des réseaux afin d'optimiser la mise en œuvre et de simplifier l'exécution des travaux.

Toutefois, ces adaptations ne devront en aucun cas :

- Modifier les principes hydrauliques retenus,
- Dégrader les performances techniques ou acoustiques,
- Engendrer de moins-values ou plus-value sur les prestations prévues.

L'entreprise devra intégrer dans son offre l'ensemble des sujétions induites par ces adaptations, notamment :

- Percements,
- Rebouchages,
- Reprises de maçonnerie,
- Calfeutrements coupe-feu pour reconstituer le degré coupe-feu d'origine,
- Adaptations de supports,
- Déplacements ou protections des réseaux existants.

Aucune plus-value ultérieure liée à ces ajustements ne sera recevable.

5.4.9 RDC Haut Salle de Documentation DAO

Travaux réalisés en phase 1-B

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

5.4.9.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne Stefal, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs de type allège du niveau.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

5.4.9.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire du niveau et chemineront selon les existants.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.9.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allèges Carrossées ».

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Pompes de relevage.

Dans les locaux « 36RH21 », « 36RH19 » et « 36RH18 » seront mises en place des plafonniers en partie haute et centrale de chaque local.

5.4.9.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.9.5 Adaptation des distributions

L'entreprise pourra proposer des adaptations mineures des tracés et distributions des réseaux afin d'optimiser la mise en œuvre et de simplifier l'exécution des travaux.

Toutefois, ces adaptations ne devront en aucun cas :

- Modifier les principes hydrauliques retenus,
- Dégrader les performances techniques ou acoustiques,
- Engendrer de moins-values ou plus value sur les prestations prévues.

L'entreprise devra intégrer dans son offre l'ensemble des sujétions induites par ces adaptations, notamment :

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Percements,
- Rebouchages,
- Reprises de maçonnerie,
- Calfeutrements coupe-feu pour reconstituer le degré coupe-feu d'origine,
- Adaptations de supports,
- Déplacements ou protections des réseaux existants.

Aucune plus-value ultérieure liée à ces ajustements ne sera recevable.

5.4.10 Entresol – Bureaux DABCO

Travaux réalisés en phase 1-A

5.4.10.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne Mollien et 21, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des équipements de traitement thermique de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.
- Les cheminements seront identiques aux existants.

Les opérations auront lieu après dépose des faux plafonds et du BA13.

5.4.10.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris selon les existants.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.10.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Cassette » et Plafonniers.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

5.4.10.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.11 Entresol – Bureaux DAE

Travaux réalisés en phases 2-A, 2B & 3

Les opérations portant sur les bureaux « 37ERH38 », « 37ERH36 » et « 37ERH35 » sont décrit dans le chapitre « Entresol – Bureaux DAGER ».

5.4.11.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne 24, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs gainables de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

Les passages des canalisations pour les allèges des bureaux « 37ERH44 », « 37ERH42 » et « 37ERH41 » seront repris sur la colonne 24 afin de recoller au phasage des opérations.

5.4.11.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés dans la colonne 21 pour être ramenés au sanitaire du RdC Bas.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.11.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type gainable dans la zone « Gauche », implantés en faux plafond de circulation. Ils ne seront pas mis en place aux emplacements des existants.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Grilles de soufflage.
- Grilles de reprise.

Nota : les Gainables et les grilles des Gainables seront posées après le remplacement des vitrages par des plaques en BA13.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les scellements au sol devront être réalisés par l'entreprise.

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allège Carrossées » dans les bureaux « 37ERH44 », « 37ERH42 » et « 37ERH41 ».

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allège non Carrossées en placard » dans les bureaux « 37ERH44 », « 37ERH42 » et « 37ERH41 ».

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordement aérauliques et pléniums

5.4.11.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.12 Entresol – Bureaux DAGER

Travaux réalisés en phase 3

Les opérations portant sur les bureaux « 37ERH38 », « 37ERH36 » et « 37ERH35 » sont inclus dans le présent chapitre.

5.4.12.1 Réseaux hydrauliques

À partir des colonnes venant du plancher bas, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs de type « Allège Carrossées » en placard.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

5.4.12.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés dans la colonne 21 pour être ramenés au sanitaire du RdC Bas.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	--	---

5.4.12.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allèges Non Carrossées » en placard.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Raccordement au plenum de soufflage existant avec remplacement de la gaine flexible.
- Mise en place d'un plenum en fib'air à fond noir pour la reprise d'air sur les ouvertures de porte

5.4.12.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.12.5 Adaptation des distributions

L'entreprise pourra proposer des adaptations mineures des tracés et distributions des réseaux afin d'optimiser la mise en œuvre et de simplifier l'exécution des travaux.

Toutefois, ces adaptations ne devront en aucun cas :

- Modifier les principes hydrauliques retenus,
- Dégrader les performances techniques ou acoustiques,
- Engendrer de moins-values ou plus -value sur les prestations prévues.

L'entreprise devra intégrer dans son offre l'ensemble des sujétions induites par ces adaptations, notamment :

- Percements,
- Rebouchages,
- Reprises de maçonnerie,
- Calfeutrements coupe-feu pour reconstituer le degré coupe-feu d'origine,
- Adaptations de supports,
- Déplacements ou protections des réseaux existants.

Aucune plus-value ultérieure liée à ces ajustements ne sera recevable.

5.4.13 Entresol – Bureaux DAI et Bureaux DAO

Travaux réalisés en phase 1-B

5.4.13.1 Réseaux hydrauliques

À partir des colonnes venant du plancher bas, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs de type « Allège Carrossées » en placard.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

5.4.13.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés dans la colonne 21 pour être ramenés au sanitaire du RdC Bas.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.13.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type « Allèges Non Carrossées » en placard.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Raccordement au plenum de soufflage existant avec remplacement de la gaine flexible.
- Mise en place d'un plenum en fib'air à fond noir pour la reprise d'air sur les ouvertures de porte.

Les équipements des locaux « 36RH21 », « 36RH19 » et « 36RH18 » seront mis en place dans les placards existants situés en partie haute du local (prévoir nacelle pour la mise en place). Un bac à condensat/fuite supplémentaire sous ces équipements sera également prévu dans le placard existant.

5.4.13.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

5.4.13.5 Adaptation des distributions

L'entreprise pourra proposer des adaptations mineures des tracés et distributions des réseaux afin d'optimiser la mise en œuvre et de simplifier l'exécution des travaux.

Toutefois, ces adaptations ne devront en aucun cas :

- Modifier les principes hydrauliques retenus,
- Dégrader les performances techniques ou acoustiques,
- Engendrer de moins-values ou plus-value sur les prestations prévues.

L'entreprise devra intégrer dans son offre l'ensemble des sujétions induites par ces adaptations, notamment :

- Percements,
- Rebouchages,

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	--	---

- Reprises de maçonnerie,
- Calfeutrements coupe-feu pour reconstituer le degré coupe-feu d'origine,,
- Adaptations de supports,
- Déplacements ou protections des réseaux existants.

Aucune plus-value ultérieure liée à ces ajustements ne sera recevable.

5.4.14 R2 – Mollien & combles Mollien

Travaux réalisés en phase 1-A

5.4.14.1 Réseaux hydrauliques

À partir de la colonne Mollien, il sera créé un réseau hydraulique change-over :

- Alimentation des ventilo-convecteurs gainables de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Les réseaux en faux plafond devront être coordonnés avec les autres réseaux et terminaux.
- Les traversées de parois et planchers devront maintenir le degré coupe-feu existant.

5.4.14.2 Réseaux condensat

Les condensats des équipements de la zone seront repris et ramenés vers le sanitaire de la zone.

Les réseaux seront réalisés conformément aux « **Prescriptions communes à toutes les phases** », avec en complément les spécificités suivantes :

- Coordination des pentes en faux plafond.
- Limitation des longueurs horizontales sans siphon.

5.4.14.3 Equipements de traitement thermique

Il sera mis en place des ventilo-convecteurs de type gainable, implantés en faux plafond de circulation.

Les prestations comprendront :

- Installations des appareils.
- Raccordements hydrauliques.
- Raccordements condensats.
- Raccordements aérauliques.
- Raccordements électriques.
- Grilles de soufflage et mises en applique.
- Grilles de reprise et mises en applique.

Dans les locaux ne présentant pas suffisamment de longueurs les grilles de reprise et de soufflage seront superposées.

Une cassette sera prévue dans le local 38N227.

5.4.14.4 Thermostats

Il sera mis en place un thermostat d'ambiance en remplacement de l'existant dans chaque local desservi par un ventilo-convecteur.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

5.4.15 Prescriptions communes à toutes les mises au point hydraulique

5.4.15.1 Généralité

Le présent article concerne les opérations de réglage et d'équilibrage des réseaux horizontaux afin d'assurer une distribution conforme aux débits calculés et compatible avec le fonctionnement en débit variable.

Les opérations de mises au point devront être réalisées à l'issue de chaque phase de travaux.

5.4.15.2 Réglage des organes d'équilibrage

Chaque organe d'équilibrage installé sur les réseaux horizontaux sera réglé conformément :

- Aux débits théoriques calculés.
- Aux pertes de charge du tronçon concerné.
- À la cohérence avec les DPCV en pied de colonne.

Les réglages seront réalisés en conditions réelles de fonctionnement.

5.4.15.3 Vérification des débits

La mise au point comprendra :

- Mesure des débits aux points stratégiques.
- Vérification des écarts par rapport aux valeurs calculées.
- Ajustement des réglages si nécessaire.

L'objectif est d'assurer :

- Une alimentation homogène des terminaux.
- L'absence de surdébit sur les branches proches.
- Une stabilité en régime chauffage et rafraîchissement.

5.4.15.4 Contrôle des ΔT

En fonctionnement :

- Vérification des écarts de température entre départ et retour.
- Contrôle cohérence avec régimes 80/60 °C et 8/12 °C.
- Ajustement si un déséquilibre est constaté.

5.4.15.5 Coordination avec régulation ΔP

La mise au point hydraulique des réseaux horizontaux devra être réalisée :

- En cohérence avec la consigne de pression différentielle de la pompe.
- Après réglage initial des DPCV en pied de colonne.

Les réglages pourront être ajustés après stabilisation complète du réseau.

5.4.15.6 Rapport de mise au point

À l'issue des opérations, l'entreprise remettra :

- Tableau des débits réglés,

- Valeurs de préérilage,
- Consigne ΔP retenue,
- Observations éventuelles.

5.4.16 Répartition des équipements

Zone	Allège	Allège Non Carrossée	Allège Non Carrossée (Placard)	Cassette	Gainable	VC Non remplacés	Plafonnier	Total général
Bibli AE+AI		2			5			7
2-A		2			5			7
Bibli AGER					8	1		9
2-B					8	1		9
Bureaux DABCO				6			7	13
1-A				6			7	13
Bureaux DAE	5		4		9			18
3	3		4					7
2-A					9			9
2-B	2							2
Bureaux DAGER			26					26
3			26					26
Bureaux DAI			16					16
1-B			16					16
Bureaux DAO			26					26
1-B			26					26
Bureaux DG Présidence	16	9						25
2-A	2	5						7
2-B	14	4						18
Bureaux O.S.					7			7
3					7			7
Mollien Combles					12			12
1-A					12			12
Mollien R+2				1	5			6
1-A				1	5			6
Repos DAPS	1							1
3	1							1
Salle Doc DAGER	4		11				5	20
1-B	4		11				5	20
Salle Doc DAI			17			2		19
3			17			2		19
Salle Doc DAO	4							4
1-B	4							4
Total général	30	11	100	7	46	3	12	209

La présente répartition est donnée à titre indicative, et ne constitue pas un DQE. Il appartient à l'entreprise de vérifier les quantités d'équipements, et de déterminer les quantitatifs à remplir dans la DPGF.

5.4.17 PSE : Intégration de batteries électriques de chauffage aux ventilo-convecteurs

Les ventilo-convecteurs seront être équipés d'une batterie électrique de chauffage complémentaire permettant d'assurer un appoint thermique.

Cette batterie sera intégrée dans le ventilo-convecteur ou dans le plénum associé selon les configurations constructeurs.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- Batterie électrique de chauffage à résistances blindées.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Puissance électrique équivalente à 75 % de la puissance calorifique de la batterie hydraulique chaude du ventilo-convecteur.
- Régulation de la batterie électrique assurée par le régulateur CVC du ventilo-convecteur.
- Pilotage en modulation progressive ou par étagement selon les possibilités du régulateur.
- Présence de sécurités thermiques intégrées (thermostat de sécurité à réarmement manuel et automatique).
- Alimentation électrique.

La batterie devra être compatible avec :

- le fonctionnement du ventilo-convecteur,
- la régulation installée sur l'équipement,
- les débits d'air et conditions acoustiques prévues.

L'entreprise titulaire du présent lot devra :

- prévoir la fourniture et l'intégration de la batterie électrique dans les ventilo-convecteurs concernés ;
- assurer le raccordement de commande au régulateur CVC ;
- réaliser les raccordements électriques internes aux équipements.

Les alimentations électriques principales seront à réaliser.

Afin de permettre l'adaptation des installations électriques, l'entreprise devra fournir pour validation par la Maîtrise d'Œuvre :

- un bilan de puissance détaillé des batteries électriques installées,
- la puissance unitaire de chaque ventilo-convecteur équipé,
- la puissance totale par zone et par tableau électrique.

Ces éléments permettront à l'entreprise aux adaptations nécessaires des armoires électriques et protections associées.

5.5 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GTC

5.5.1 Présentation de l'existant

Il existe 2 GTC de marque SIEMENS sur le site du Musée du Louvre :

La « nouvelle » GTC de type DESIGO CC de SIEMENS,

L'ancienne GTC de marque SIEMENS ancienne génération (LANDIS ET STAUFFA) sur un superviseur DESIGO INSIGHT.

Actuellement les équipements à remplacer sont connectés à l'ancienne GTC.

Les nouveaux équipements seront raccordés en BACnet IP sur DESIGO CC.

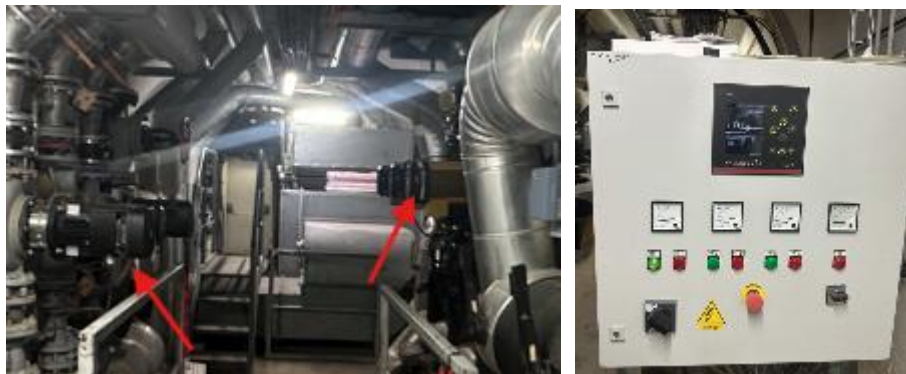
Rappel concernant la continuité d'activité des systèmes du site :

Les travaux sont exécutés par tous moyens appropriés en fonction des conditions du chantier et de son environnement, avec toutes précautions prises pour permettre la continuité d'activité des systèmes existants sur le site.

5.5.2 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
- 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
- Adaptation du programme des automates
- Intégration des pompes à la supervision GTB



NB : Les sondes et capteurs existants SIEMENS ne sont pas remplacés

5.5.3 Travaux remplacement régulation VC

Chaque ventilo-convecteur sera équipé de dispositifs de régulation de marque SIEMENS (GTC) — automates, régulateurs permettant le report à la supervision GTC. Ce dispositif assurera la gestion des températures par bureau ou par zone, afin d'optimiser le confort des occupants.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

Enfin, chaque unité VC sera reliée par bus à son régulateur, et associée à son thermostat avec sonde de température d'ambiance intégrée.

Dans la nouvelle architecture de la GTC, les équipements de régulation des VC sont raccordés au réseau technique. Ce réseau technique est composé de coffret avec switch.

Il existe dans les zones de travaux des coffrets existants :

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

Afin d'éviter des longueurs trop importantes (> à 100m) il est créé un coffret switch complémentaire :

- Côté Visconti : switch créé au ERH (36ERH49)

Les VC sont raccordés à ces switch.

Pour chaque ventilo-convecteur remplacé il est prévu :

- La fourniture d'un régulateur à installer sur le VC (câblage et raccordement en usine chez le fabricant de VC),
- La fourniture, pose et raccordement d'une sonde de température à installer en entrée de gaine VC,
- La fourniture, pose et raccordement d'un appareil d'ambiance dans le local concerné (sonde de température et pilotage du VC),
- Le câblage de l'appareil d'ambiance sur le régulateur,
- Le câblage entre le premier régulateur et le switch par un cordons RJ45 sur une prise RJ45,
- La fourniture, pose et raccordement de cordons RJ45 entre les régulateurs sous protocole BACnet/IP avec une topologie de type DAISYCHAIN (20VC maximum par antenne),
- Le paramétrage du régulateur,
- Les essais et mises en service.

Les cordons cheminent sous tube IRL lorsqu'ils existent ou sont fixés sur les cloisons avec des attaches adéquates.

Les différents supports de type goulottes sont à prévoir si nécessaire pour l'appareil d'ambiance.

La composition des bus de VC est définie dans le synoptique joint.

Par ailleurs, il est installé un contrôle de gestion d'espace par zone. Ce contrôleur permet de gérer les plages horaires des VC. Il est raccordé directement au switch concerné. Il est prévu la fourniture, pose et raccordement d'un contrôleur d'espace dans les coffrets :

- 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)

Rappel du principe de raccordement des VC :

Depuis le coffret switch, un câble 4 paires relie le premier VC de la zone . Pour se faire, à proximité du premier VC de la zone, une prise RJ45 femelle sera installée.

Il est prévu selon le synoptique joint les liens suivants :

- Côté Mollien : Depuis le switch DENO-161 au N1 (38N126), 4 liaisons
- Côté Lefuel : Depuis le switch DENO-190 au S1 dans le PRA (37S122), 11 liaisons
- Côté Visconti : Depuis le switch créé au ERH (36ERH49), 5 liaisons

L'entreprise prévoit les cordons de brassage pour raccorder le premier VC à la prise RJ45 et le contrôleur de gestion d'espace au switch.

Les autres VC sont reliés par des cordons de brassage de bonne longueur (prévu au marché).

5.5.4 Travaux de modification de la supervision GTC

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).

Rappel : l'entreprise doit transmettre une analyse fonctionnelle et organique avant tout développement de l'application

Principe de conception des vues :

Le cadrage des plans (avec origine) et leur échelle doivent être identique d'un plan à l'autre.

Dans tous les cas, le créateur a à sa disposition un jeu de formes prédéfinies (cercles, rectangles, ellipses), qu'il peut remplir ou laisser vide.

Les objets texte ou graphique peuvent être disposés devant ou derrière d'autres objets, être recopiés, et sauvegardés dans des bibliothèques, pour remploi ultérieur.

L'affichage d'un synoptique peut se faire soit sur le passage en alarme urgente d'un point avec toutefois une gestion des alarmes en attente pour éviter un défilement rapide des synoptiques, soit sur demande de l'opérateur par un pavé de cliquetage. D'autre part, il doit être possible de lier des synoptiques permettant ainsi de faire des zooms à partir d'un synoptique. Ces liens se font aussi bien en fonction descendante qu'ascendante. L'appel d'un synoptique à partir d'un autre se fait avec un pavé de cliquetage.

Chaque synoptique créé est animé en temps réel avec indication simultanée de tous les paramètres logiques et analogiques correspondants et affichage automatique de l'arrivée d'une alarme.

Un schéma interactif doit faire appel à d'autres vues standardisées de façon à simplifier la lecture. Par exemple une vue en plan indiquera les ventilo-convecteurs. En cliquant sur l'équipement une autre vue standard s'ouvrira détaillant ainsi les informations recueillies.

L'entreprise doit la réalisation de tous les schémas interactifs et pages d'informations nécessaires à l'exploitation. Tous les popup associés à vue sont considérés comme faisant intégralement partie de la vue.

Des vues types seront proposées par l'entreprise pour validation avant tout déploiement.

Sans être exhaustif les vues à prévoir sont :

- Une vue par type de VC,
- Une ou plusieurs vues par étage suivant la dimension de l'étage avec la position des VC et le retour de température et de défaut,
- Une vue synoptique par coffret switch.

5.5.5 Caractéristiques des équipements

5.5.5.1 Liens entre régulateur

- Lien entre régulateur VC :
 - cordons 4 paires catégorie 6 surmoulés
 - connectique : RJ45 / RJ45
 - longueur : suivant besoin
 - quantité : suivant quantité VC
- Lien des pompes de la sous-station :
 - cordons 4 paires catégorie 6 surmoulés
 - connectique : RJ45 / RJ45
 - longueur : suivant besoin
 - quantité : suivant quantité pompes
- Caractéristiques minimales des câbles de cordons :
 - 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.

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

5.5.5.2 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, 2 UI
- Sorties : 4 triacs, 1AO, 1 relais
- Alimentation : 230V



5.5.5.3 Sonde de température

La sonde de température est de marque SIEMENS et de type QAP22 :

- Plage de mesure de température : -25...95 °C
- Élément de mesure de température : LG-Ni1000
- Précision de mesure : à -30...130 °C : ±1.3 K
- Câble de raccordement : PVC, 2 fils
- Longueur de câble : 2 m
- Type de protection : IP65



5.5.5.4 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



5.5.5.5 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



5.5.6 Liste de points

	Quantité	TA	TS	TC	TM	TR	TOTAL	OBSERVATIONS
Pompe de circulation	6							
Etat Marche/Arrêt			1		1			Cumul Temps de fonctionnement
Auto/Manu API								
Commande Pompe				1				
Défaut Pompe		1						
Information Local/Distance			1					
Discordance cde/"réalité"		1						
Débit					1			
Pression					1			
Défaut Variateur		1						
Synthèse défaut pompe		1						Synthèse défaut pompe et défaut variateur
TOTAL Sous-station		24	12	6	18	0	60	
Compteur énergétique	1							
Température					1			
Débit					1			
Energie cumulée					1			
TOTAL VC		0	0	0	3	0	3	
Ventilo-convecteurs	213							
Mode occupation/inoccupation				1				
Retour d'état occupation/inoccupation			1					
Température ambiante					1			
Consigne T° occupation						1		
Décalage point de consigne T° local					1			+/- 3°C
Vanne batterie EC					1			
Vanne batterie EG					1			
Défaut Appareil		1						synthèse, selon informations disponibles sur régulateur
Asservissement contact de feuillure			1					
TOTAL VC		213	426	213	852	213	0	
TOTAL		237	438	219	873	213	63	

6 ETUDES

6.1 BASES DE CALCULS

L'entreprise doit fournir ses notes de calcul pour chaque phase de travaux.

6.2 GENERALITES

L'entreprise doit établir tous les plans et études de détails nécessaires à la réalisation des travaux.

Toutes les études de détails complémentaires doivent être soumises à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre avant exécution des travaux.

Ces études doivent être faites préalablement au démarrage des travaux dans le cadre du planning prévisionnel des études.

6.3 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'entreprise doit établir la liste et la description détaillée de toutes les tâches nécessaires à la réalisation des travaux.

Parmi les prestations et tâches à décrire doivent notamment apparaître :

- Les travaux préparatoires.
- Les relevés de l'existant.
- L'élaboration des plans et études de détail pour approbation.
- L'approvisionnement et la livraison des matériels.
- L'installation et la mise en œuvre des matériels.
- Les basculements et les essais.
- La formation.
- La réception.

Un ordonnancement doit indiquer les conditions d'enchaînement des tâches et les conséquences de la non-réalisation d'une tâche sur la réalisation d'une autre.

Sont particulièrement mis en évidence :

L'ordonnancement des tâches permettant le basculement des installations existantes sur les nouveaux équipements,

Les travaux ayant une incidence sur le maintien en exploitation de l'établissement.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

6.4 DOCUMENTS D'ETUDES

Elle devra transmettre ces documents jusqu'à la validation sans observation (VSO) du maitre d'œuvre et du bureau de contrôle.

Les documents à produire au cours des études et à remettre en DOE sont, entre autres :

- Plans des réseaux hydrauliques et aéraulique.
- Plans des terminaux.
- Plans des réservations.
- Plans d'implantations.
- Plans de repérages.
- Mise à jour du listing de vannage de l'EPML
- Plans électricité-régulation-GTC.
- Les analyses fonctionnelles et organiques de la GTC.
- Notes de calculs d'appareils et de réseaux avec logiciel réglementaire uniquement (fichier Excel non autorisé).
- Calculs de perte de charges aérauliques et hydrauliques.
- Equilibrage des réseaux hydrauliques et aérauliques.
- Schémas de principes.
- Schémas terminaux, comptage énergies.
- Synoptiques des réseaux.
- Fiches d'essai.
- Plan de recollement.
- Fiches techniques de l'ensemble des matériels (y compris supportage).
- L'architecture du système.
- Les spécifications du système.
- Plans et études de détails.
- Les plans d'implantation côtés des matériels et les vues nécessaires à la compréhension.
- Les schémas unifilaires de l'installation.
- Les conditions de voisinage des équipements.
- Les certificats d'agrément des matériels.
- La méthode de mise en œuvre des équipements.
- Cette liste n'est pas limitative, tous les documents nécessaires à la réalisation des AFD (Analyses Fonctionnelles Détaillées) sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra assister à toutes les réunions de synthèse technique CVC GTB TCE. Elle devra prendre en compte toutes les modifications qui seront prise pendant ces réunions.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

L'entreprise devra faire valider son étude d'exécution par la MOE mais aussi par le bureau de contrôle missionné sur cette affaire. La validation des deux est nécessaire pour le bon déroulement du projet.

6.5 PLANS D'EXECUTION DES OUVRAGES (PEO)

- L'entreprise doit établir toutes les plans, schémas et études de détails nécessaires à la réalisation des travaux sur la base des relevés sur site qu'elle doit faire et des travaux à réaliser.
- Toutes les études de détails complémentaires doivent être soumises à l'accord de la Maîtrise d'Œuvre et de la Maîtrise d'Ouvrage avant exécution des travaux et au bureau de contrôle si nécessaire.
- D'autre part l'ensemble des Spécifications Techniques Détaillées des matériels doivent être préparés par l'entreprise pour validation. Les documents à remettre sont :
 - Fiches techniques de l'ensemble des matériels.
 - Les certificats d'agrément des matériels.
 - Les notices d'installation.
- Ces plans d'exécution doivent être faits préalablement au démarrage des travaux dans le cadre du planning prévisionnel des études. Les principes de réalisation doivent suivre le logigramme suivant :
 - L'ensemble des livrables (études, exécution, DOE) doit être listé sur un document à renseigner en début d'opération.

Tous les documents, quel que soit leurs types, doivent avoir la même présentation.

6.6 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

- Après exécution, l'ensemble des plans tel que construit doit être transmis avant les OPR pour permettre la vérification des travaux réalisés et la validité des plans et documents.
- La documentation technique à fournir par l'entreprise dans le dossier de fin de chantier doit comprendre l'intégralité des documents nécessaires à la bonne compréhension du projet :
- Tous les documents d'études listés.
- Tous les plans d'exécution des livrables remis à jour (tel que construit).
- Toutes les fiches techniques des matériels installés.
- La liste de tous les matériels installés mentionnant la quantité installée, la référence, la marque et les coordonnées du fournisseur.
- Une notice décrivant les installations réalisées et précisant le mode d'exploitation.
- Les DOEs seront fournis en 4 exemplaires papier + 1 informatique (USB) à MOA et 1 exemplaire papier + 1 informatique (USB) à la MOE

6.7 CONTROLE, MISE EN SERVICE ET ESSAIS

Réalisation de tous les essais et contrôles nécessaires à la livraison de l'installation conforme, à faire exécuter par un organisme de contrôle mandaté par l'entreprise.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

L'entrepreneur réalisera l'ensemble des mises en service et essais nécessaires, ainsi que le repérage conforme à la normalisation et au schéma de principe de tous les matériels et réseaux du présent marché.

Il définira, en accord avec le Maître d'Œuvre, une nomenclature pour le repérage des appareils du présent marché.

Les essais et réglages seront à la charge de l'entrepreneur, y compris la fourniture des appareils de mesure, de contrôle et d'enregistrement, nécessaires ou demandés par le Bureau d'Études ou le Maître d'Œuvre. Ces appareils resteront la propriété de l'entrepreneur, qui en sera responsable pendant toute la durée des essais.

Les mises en service et réglages des installations comprendront :

- Le nettoyage et le rinçage des réseaux d'évacuation.
- Le réglage des générateurs et des appareils associés (pompes, dispositifs de maintien en pression, vannes, etc.).
- La mise en œuvre des systèmes de régulation et de sécurité (points de consigne, programmes horaires, etc.).
- La réalisation des équilibrages hydrauliques.

Les essais préalables à la réception comprendront :

- Essais d'étanchéité et d'isolement.
- Essais de températures, pressions et débits aux appareils.
- Essais de fonctionnement des réseaux d'évacuation.
- Essais des générateurs.
- Essais des systèmes de commande, de sécurité, des asservissements et automatismes.
- Essais des dispositifs de sécurité et d'alarme

6.8 CONSIGNES D'EXPLOITATION ET DE DEPANNAGE

Une notice d'utilisation et de dépannage donnant des instructions claires et simples à l'usage des services de sécurité chargés de l'exploitation de l'installation est également à fournir. Cette notice précise la signification des différentes signalisations apparaissant au tableau, indique les mesures à prendre en fonction de ces signalisations et informe des dispositions à respecter en cas de panne.

7 INSTRUCTIONS GENERALES

7.1 FORMATION DU PERSONNEL

L'offre de base de l'entreprise doit comporter une proposition de formation des exploitants. La formation est dédiée aux catégories de personnel suivant :

- Pour les exploitants, la formation doit permettre l'utilisation des installations
- Pour le personnel de maintenance,

D'autre part, l'entreprise doit indiquer dans son offre le prix de formation d'une personne en fonction du niveau pour des formations complémentaires.

Cette formation doit faire l'objet de l'élaboration préalable d'un « Plan de formation » fourni par le titulaire et qui précise entre autres :

- La liste et le contenu des cours.
- La planification des cours.
- Les moyens matériels mis en œuvre.
- La qualité du personnel assurant la formation.
- Le niveau spécifique requis des utilisateurs en fonction des cours dispensés.
- Le lieu de réalisation des cours.
- Les contrôles de connaissance.

Les séances de formation doivent faire l'objet d'une fiche de suivi indiquant entre autres, le nom des participants avec leur visa.

Les séances de formation sont organisées suivant le planning de présence des personnes à former.

L'entreprise doit prévoir un minimum de 5 séances de formation à dispenser.

7.2 GARANTIE

7.2.1 Généralités

Les installations doivent être prévues pour un service continu de 24 heures par jour et de 365 jours par an.

Tous les matériels sont livrés neufs et **garantis deux ans** à l'issue de la date de réception des ouvrages par le Maître d'Ouvrage.

Cette garantie porte sur toutes les anomalies et sur les défauts visibles ou non, contre tous les vices de construction ou de conception et sur le bon fonctionnement de l'installation.

La responsabilité de l'entreprise couvre également et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures et prestations qu'il sous-traitera.

L'entreprise s'engage à remplacer, réparer ou modifier à ses frais, toutes pièces, éléments reconnus défectueux de conception, de matériels et des logiciels, pendant un an à dater de la réception avec, pour chaque pièce remplacée ou modifiée, un délai de garantie supplémentaire de six mois.

Sans aucun frais pour le Maître d'Ouvrage, la garantie est totale et comprend en outre :

- Le dépannage sur appel téléphonique.
- L'échange des pièces défectueuses.
- Les corrections des anomalies de fonctionnement.
- Les frais de déplacement.
- Les frais d'intervention et de subsistance du personnel du constructeur, et/ou de l'entreprise.

7.2.2 Délais d'intervention pendant la période de garantie

Les interventions pendant la période de garantie sont à réaliser dans les 4 heures ouvrées après confirmation du Maître d'Ouvrage ou de ses représentants, du lundi au vendredi de 8 h à 18 h. De plus, le Maître d'Ouvrage peut en dehors des heures ouvrées, appeler le service d'astreinte de l'entreprise pour permettre à ce service de planifier une intervention dans les meilleurs délais.

7.3 CONTROLE – ESSAIS ET RECEPTION

7.3.1 Rappel de la procédure des OPR

A la date de l'entier achèvement de l'ouvrage, autocontrôle, vérifications et essais compris, l'entreprise adresse à la Maîtrise d'œuvre une demande de réalisation des OPR. À sa demande il doit joindre obligatoirement un compte rendu exhaustif des essais et auto contrôle, ainsi que les DOE qu'elle doit au titre de son marché et qui figurent dans le présent C.C.T.P.

Après analyse de ces documents, y compris les fiches d'autocontrôle, les tableaux d'essais, le Maître d'Œuvre procède aux OPR, qui comprennent une vérification par sondage :

- De l'exécution complète des travaux.
- De la conformité de ceux-ci aux pièces du marché.
- Des essais de fonctionnement.

A cet effet, l'entreprise doit mettre à la disposition du Maître d'Œuvre, le personnel et les appareils de mesure nécessaires aux différents essais et vérifications. Ces opérations font l'objet d'un procès-verbal signé par l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

Dans la phase des OPR, il est procédé à une minutieuse inspection de la pose des appareillages et canalisations, de la mise en œuvre des matériaux et matériels, des fonctionnements des installations, etc. Tout ouvrage négligé, non fonctionnel, détérioré, etc. est systématiquement refusé.

Les réserves qui peuvent y figurer doivent faire l'objet de travaux de reprise avant la date de réception proposée par l'entreprise au Maître d'Ouvrage par lettre recommandée.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

7.3.2 Définition des essais

En application de la loi du 4 janvier 1978, l'entreprise doit effectuer ou faire effectuer sous sa responsabilité et à ses frais, les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations jugées indispensables en vue de prévenir les aléas techniques découlant d'un mauvais fonctionnement.

L'entreprise a la charge de :

- Etablir les procédures d'essais et les faire approuver par le Maître d'Œuvre, préalablement aux essais.
- Convoquer tous les corps d'état techniques impliqués en accord avec la Maîtrise d'Œuvre.
- Organiser la campagne d'essais.
- Rechercher d'éventuelles pannes et dysfonctionnements et les réparer.
- Vérifier le niveau de performance selon les critères du C.C.T.P.

7.3.3 Fiches de résultats

L'entreprise doit obligatoirement remplir avant toute demande de réception les tableaux types ci-après et les fournir pour analyse à la Maîtrise d'Œuvre avant la date convenue pour la vérification technique de l'installation.

Lors des essais de la Maîtrise d'Œuvre, il est procédé principalement aux vérifications suivantes :

L'entreprise devra effectuer, sous son entière responsabilité :

- Les essais définis dans le document technique COPREC N°1 paru dans le cahier spécial du Moniteur n°4954 du 6 novembre 1998.
- Les procès-verbaux d'essais dont le modèle figure dans le document technique COPREC N°2, paru dans le cahier spécial du Moniteur n° 4954 du 6 novembre 1998, devront être transmis au Bureau de Contrôle pour avis. Ils porteront sur les fiches suivantes :
 - CH : chauffage
 - VM : ventilation mécanique
 - PL : plomberie sanitaire

Les instruments de mesure, tout raccordement provisoire éventuel et le personnel qualifié, sont dus par l'entrepreneur du présent corps d'état.

L'entrepreneur est tenu d'entretenir les installations en bon état de fonctionnement jusqu'à la réception. Il devra, à cette date, remplacer, à ses frais, toutes les pièces qui viendraient à céder par vice de construction, de montage ou défaut de matière. Il demeurera, en outre, responsable de tous les accidents qui pourraient résulter de la fabrication ou de la combinaison de ses appareils, ainsi que les dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par la suite de ces accidents.

La mise en service de certains matériels nécessitant des réglages et des contrôles particuliers, sera assurée par un technicien confirmé, mis à la disposition par la Société fournissant le matériel, et ceci aux frais de l'adjudicataire. Les essais seront renouvelés jusqu'à ce que les résultats soient jugés satisfaisants. Après l'intervention définitive dudit technicien, le titulaire du présent corps d'état devra établir un rapport complet, et le faire parvenir au Maître de l'Ouvrage et au B.E.T.

Les frais de toute natures nécessités par les essais, contrôles des matériels, matériaux et accessoires livrés par les fournisseurs, sous-traitants de l'entreprise, etc. sont à la charge de l'entreprise adjudicataire.

Tous les frais relatifs aux levées des réserves sont à la charge de l'entreprise.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

A la demande du MOE, ou en fonction des impératifs du planning, les essais de réception peuvent être exécutés en plusieurs phases. Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les appareils et réseaux. Ces essais s'inscrivent dans le cadre de la police "Dommages-ouvrages" et feront l'objet d'un procès-verbal "Essais COPREC" établi par l'entrepreneur.

Sont à la charge de l'entreprise : les essais, contrôles, mesures à effectuer, sous les ordres du Bureau de contrôle agréé.

7.3.4 Contrôles hydrauliques

Les contrôles auront lieu dans les conditions de pression et de débit aux valeurs nominales de fonctionnement. L'Entrepreneur fournira les certificats d'épreuve des divers appareils. Les pressions, débits et étanchéité dans les différents circuits seront vérifiés.

Les tuyauteries seront essayées en charge à la pompe à épreuve à une pression de 10 bars. Aucune baisse de pression ne devra être enregistrée sur une durée de 24 heures. Mesures ponctuelles après mise en régime dans tous les locaux, sur tous les fluides distribués, vérifications des points de fonctionnement.

7.3.5 Contrôle des débits d'air et équilibrage

Le titulaire du présent corps d'état procédera à l'équilibrage complet de ses réseaux aérauliques. Il sera effectué en fin de travaux, à un contrôle bouche par bouche des débits réels. Ceux-ci ne devront pas s'écarter de plus de 5 % des débits théoriques calculés.

7.3.6 Contrôle de température

Mesures ponctuelles après mise en régime dans tous les locaux, pour une condition extérieure la plus proche des conditions de base.

7.3.7 Essais électriques

Les installations électriques, et en particulier les puissances et intensité absorbées, isolement, seront vérifiées conformément aux règles de l'U.T.E. et normes NFC 15.100.

- Sens de rotation des phases, sens de rotation des moteurs.
- Efficacité des mesures de protection contre les contacts indirects.
- Sections des conducteurs, mode de pose, connexion des conducteurs.
- Contrôle des dispositifs de protection contre les surintensités.
- Liaisons équipotentielles.
- Indice de protection des matériels.
- Contrôle complet des automatismes, sécurité et régulations des armoires électriques et appareillages.

7.3.8 Essais de fonctionnement

Le bon fonctionnement des organes de commande, de contrôle, de sécurité, d'asservissement, d'alarme et de régulation sera vérifié.

7.3.9 Contrôle des évacuations

Les diverses évacuations seront contrôlées : E.U. - E.V.

7.3.10 Essais divers

A la demande de la MOA ou des MOE, l'entrepreneur devra réaliser à ses frais, tout essai complémentaire permettant de vérifier la conformité des installations aux conditions imposées. En cas de non-respect des conditions imposées, l'entrepreneur doit immédiatement étudier et réaliser, à ses frais, les dispositifs nécessaires pour que les essais soient satisfaisants.

L'entrepreneur devra l'affichage des réglages et le suivi du bon fonctionnement pendant l'année de garantie.

7.3.11 Levée des réserves

La levée des réserves à lieu dans le mois suivant la réception. Après l'achèvement de toutes les modifications, et de nouveaux essais satisfaisants, la levée des réserves sera prononcée.

Si, après deux essais, l'installation ne répond pas aux conditions imposées, le MOA se réserve le droit de faire exécuter les modifications par un entrepreneur de son choix, et cela aux frais de l'entrepreneur défaillant, la notification lui étant faite par simple lettre recommandée.

7.3.12 Réception

a) A l'achèvement des travaux, il sera procédé :

- À la réception par les services publics ou collectivités des travaux effectués d'après les directives, exigences des règlements, contrôle de conformité, etc. pour l'autorisation de mise en exploitation.
- À la vérification des ouvrages pour s'assurer qu'ils sont réalisés conformément aux règles de l'art.
- Au récolement contradictoire de l'emplacement du matériel.
- À la vérification que la fourniture est bien conforme aux spécifications du dossier.
- À la levée des réserves des installations reconnues non conformes par l'entreprise, à ses frais, pour les modifications nécessaires.
- À l'affichage dans les locaux techniques des schémas, descriptifs du principe de l'installation, les points de consigne des différents réglages devront y figurer.
- Avant la réception, il sera prévu les tâches de mise au point des installations :
 - Vérification que les appareils sont en ordre de marche, à prérégler ou régler les organes.
 - Contrôler les paramètres de régulation et de programmation en fonctionnement réel des installations (mise en route, arrêt, redémarrage).
 - Surveiller les dépassements de puissance électrique appelée.

Les installations ne pourront être réceptionnées qu'après quitus technique et administratif des travaux réalisés.

Les divers frais afférents à la réception de conformité des installations électriques, etc. sont réputés prévus dans le montant de l'offre.

b) La réception des installations sera prononcée conformément aux dispositions prévues dans le CCTP et sous réserves :

- De la levée de l'ensemble des réserves ayant pu être formulées.
- Que les essais soient satisfaisants.
- De la conformité des installations aux descriptifs du marché et règlements en vigueur.

- De la fourniture des diverses pièces administratives et techniques.
- Après l'achèvement des travaux, lorsque les installations auront été reconnues conformes aux conditions imposées, et les essais reconnus satisfaisants, sur présentation d'une attestation de conformité établie et signée par l'entrepreneur et visée par l'organisme de contrôle agréé.

Les frais inhérents à l'intervention d'un organisme agréé pour la levée des observations formulées, sont à la charge de l'entrepreneur.

La réception est acceptable si les vérifications et essais effectués lors de la première réunion ont donné satisfaction. Celle-ci est ajournée jusqu'à ce que l'entrepreneur apporte les retouches nécessaires aux malfaçons éventuelles.

c) La réception sera notifiée sur un procès-verbal fixant la date de mise en service et le départ de la période de garantie, si les conditions énoncées ci-avant sont respectées, les installations sont réputés conformes et remises au Maître d'ouvrage.

d) Le Bureau d'Etudes se réserve le droit de vérifier (et même pendant la période de garantie), en présence de l'entreprise, les différents essais et résultats mentionnés sur le carnet de mesures. Ce dernier devra être daté, signé et paraphé par le chef d'entreprise, et portera la mention suivante :

- Monsieur (nom et qualité) ...
- De l'entreprise...
- Déclare exacts les renseignements portés sur le procès-verbal
- Date... Signature...

7.4 CADRE DE REALISATION DES TRAVAUX

L'installation, la mise en service et les essais des matériels doivent se faire dans des conditions et suivant des horaires définis par le Maître d'œuvre d'exécution et par l'exploitant. L'entreprise doit inclure dans son offre toutes les contraintes d'horaires.

Le présent Marché inclut la garantie de continuité de fonctionnement des installations existantes dans les mêmes conditions et performances. en particulier, si la dépose d'un équipement prévu conservé doit être réalisée afin de permettre des travaux (passage de réseau, nouveau raccordement, ...), cet équipement doit être remonté et garantir un fonctionnement avec les mêmes performances qu'avant l'intervention. Si une réparation doit être réalisée, elle est réalisée par le spécialiste au frais de l'entreprise étant à la cause du dysfonctionnement.

Aucune réclamation ne sera acceptée par non-connaissance des existants, l'entreprise doit avoir visité le site avant de répondre à l'appel d'offre et est réputé connaître parfaitement le bâtiment existant, l'étendue du projet, la nature des travaux de son marché ainsi que ceux des autres corps d'état.

Les dispositions suivantes doivent être respectées :

- Maintien en fonction des installations nécessaires au fonctionnement de l'exploitation.
- Protection et le balisage des zones de chantier.
- Protection du mobilier de bureau contre les chocs et la poussière.
- Nettoyage systématique et quotidien des zones de chantier et des chemins d'accès, évacuation des déchets sous conteneurs étanches.
- Confinement des zones de chantier générant de la poussière.
- Phasage des travaux dans leur ensemble, ainsi que des zones de chantier.

- Tous les travaux suivants seront réalisés en dehors des heures normales d'exploitation (liste exhaustive des travaux et horaires à valider avant toute intervention par le représentant de l'EPML : 20h00 – 7h00).
- Travaux bruyants (carottages, gros percements, ...).
- Travaux comportant un danger ou une gêne à la libre circulation du personnel.
- Travaux nécessitant une consignation d'équipements nécessaires à l'exploitation du site (ex : salle informatique).
- Tous les travaux suivants seront réalisés pendant les heures normales d'exploitation (liste exhaustive des travaux et horaires à valider avant toute intervention par le représentant de l'EPML).
- Mise hors service totale ou partielle du système de détection incendie (ex : remplacement de détecteurs incendie, remplacement de déclencheurs manuels).
- Travaux de dépose CVC.

7.4.1 *Intervenant de l'entreprise*

L'entreprise s'engage à ne faire intervenir sur le chantier que du personnel ayant les compétences requises et ayant reçu au préalable les instructions particulières liées au site, notamment les règles d'hygiène et de sécurité ainsi que les conditions d'intervention.

7.4.2 *Horaires d'intervention*

Les travaux pourront être réalisés durant les heures d'exploitation sous réserve de ne pas perturber l'activité, de ne pas nuire à la sécurité des personnes et de mettre en œuvre les mesures de balisage et de protection adaptées.

7.4.3 *Bureau de contrôle*

Un organisme de contrôle a été désigné par le Maître d'Ouvrage. Le bureau de contrôle vérifiera la conformité de toutes les installations dans la limite exclusive du projet.

L'entrepreneur doit toutes les interventions, modifications et levée de réserves qui seraient imposées par cet organisme.

La réception des installations est conditionnée aux résultats satisfaisants des essais et des contrôles.

7.5 TRAVAUX LIES AU CHANTIER

7.5.1 *Protection de chantier des présents travaux*

Rappel concernant la protection et sauvegarde des existants :

L'entrepreneur prend toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution de ses travaux, aucune détérioration des existants conservés.

Il est seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc.

Les travaux sont à réaliser en site occupé et des dispositions particulières sont à prendre de ce fait par l'entrepreneur :

- Pour garantir la sécurité des occupants,
- Pour protéger les existants.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- Pour garantir le bon fonctionnement des divers systèmes en activité.

Lors des travaux de démolition ou autres dégageant des poussières, l'entrepreneur assure la mise en place d'une zone de protection hermétique à l'aide de bâche, film vinyle, etc., et le nettoyage immédiat par l'emploi d'aspirateurs.

Le maître d'œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protection complémentaires.

7.5.2 Démontage, dépose et repose

Les travaux à réaliser comprendront :

Démontage ou dépose sans réemploi de tous les ouvrages existants non conservés par les nouvelles configurations des zones projetées,

Sondage, préparation, mise en sécurité et tous travaux accessoires nécessaires,

Déplacement des équipements en fonctionnement (arrêt, redémarrage, etc.) nécessité par les travaux.

Rappel concernant la protection et sauvegarde des existants :

Les travaux sont exécutés par tous moyens appropriés en fonction des conditions du chantier et de son environnement, avec toutes précautions prises pour ne causer aucun dommage aux ouvrages conservés.

7.5.3 Sortie et enlèvement des matériaux de démolition

Les travaux à réaliser comprennent :

- Ramassage, descente ou montée et la sortie hors de la construction de tous les matériaux, matériels et équipements déposés ou démolis.
- Ramassage, descente ou montée et la sortie hors de la construction de tous les matériaux, matériels et équipements dus à la réalisation des ouvrages projetés.
- L'enlèvement hors du chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- Stockage provisoire en extérieur.
- Tris des déchets et gravois.
- Évacuation du site et mise en décharge.
- Réalisation du suivi nécessité pour les déchets recyclables ou présentant un caractère spécifique.
- Acquiescement des droits de décharge ou autres étant à la charge de l'entrepreneur.

7.5.4 Nettoyage

Les travaux à réaliser comprennent :

- Nettoyage quotidien du chantier.
- Différents nettoyages nécessaires à la bonne tenue des zones d'interventions.
- Nettoyages en vue des OPR sur tous les ouvrages (un dépoussiérage à l'aspirateur et un nettoyage des murs et plafond, aux produits ammoniacs usuels des revêtements de sol, vitrages aux deux faces, etc.)
- Nettoyages de livraison en vue de la réception finale (nettoyage OPR+).

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

7.5.5 Nettoyage des zones en activité

Les travaux à réaliser comprennent :

Nettoyage quotidien soigné des zones d'intervention en activité lors des périodes d'intervention dans ces zones.

7.5.6 Interventions techniques

Les travaux à réaliser comprennent :

- Repérage, sondage et mise en sécurité des réseaux existants avant intervention.
- Relation avec l'exploitant technique avant et durant les interventions.
- Mise en provisoire des installations existantes avant basculement.
- Tests préalables d'arrêt et de redémarrage avant basculement.
- Déplacement des équipements exploités.
- Mise en place et maintien de l'éclairage des locaux durant les phases de dépose et de travaux.

Rappel concernant la continuité d'activité des systèmes du site :

Les travaux sont exécutés par tous moyens appropriés en fonction des conditions du chantier et de son environnement, avec toutes précautions prises pour permettre la continuité d'activité des systèmes existants sur le site.

7.6 SUIVI DU PLANNING ET DE LA QUALITE D'EXECUTION

Dans le cadre du planning enveloppe joint au présent dossier, l'installateur établit son planning d'intervention et le soumettra au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage pour accord. Après cet accord, ce planning devient contractuel.

Depuis le démarrage jusqu'à la réception et bonne fin des travaux, sont fixés des rendez-vous hebdomadaires de suivi, avec les intervenants concernés. Ils auront lieu sur le site.

Chaque réunion implique au minimum la présence du Chargé d'Affaires désigné par l'entreprise.

Sauf maladie ou départ de l'entreprise dûment justifié, le Chargé d'Affaires doit être inchangé depuis l'initialisation de l'opération jusqu'à complète réception.

En cas de maladie du Chargé d'Affaires, il reprend la conduite de l'opération dès qu'il réintègrera l'entreprise.

7.7 PROCEDURE DE PHASAGE TRAVAUX

Selon le planning transmis par la MOA EPML ci-après : 4 phases travaux sur 3 ans **(2026->2029)**

Les travaux se dérouleront en milieu fermé au public.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

8 SYNTHESE TECHNIQUE

Une synthèse technique et architecturale sera mise en place sur ce projet. L'ensemble de cette prestation sera à la charge de la MOE. L'entreprise devra la fournir tous les éléments au formats natifs afin de la réaliser.

Tous les arbitrages et VISA seront soumis à la MOE et MOA pour validation finale.

8.1 OBJET

Les études de synthèse ont pour objet :

- De faire intégrer sur les plans d'exécution de l'entreprise, les besoins coordonnés de toutes les entreprises en matière de :
 - Réservations.
 - Scellement.
 - Trous.
 - Passages.
 - Gaines techniques.
 - Trémies.
 - Hauteur des plafonds et plenums.F
- De coordonner entre les entreprises :
 - Les tracés des réseaux.
 - Les passages de gaines.
 - Les cheminements de câbles.
- De coordonner entre les entreprises l'incorporation des terminaux dans les faux plafonds et ouvrages de finition :
 - Bouches de ventilation.
 - Equipements de climatisation.
 - Luminaires.
 - Faux-plafond.
 - Autres équipements de toute nature.
- De mener à bien :
 - La coordination spatiale pour aboutir au bon fonctionnement de tous les systèmes.
 - La vérification des problématiques de maintenance.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	---	---

- De collecter les informations de gestion des énergies et du patrimoine pour en assurer une bonne exploitation (sous forme de fiches de renseignement au format Excel).

8.2 CONSTITUTION DE LA CELLULE DE SYNTHÈSE

La cellule de est constituée par :

- La direction de synthèse, à la charge de l'entreprise, comprenant :
 - Un directeur de synthèse.
 - Éventuellement assisté par un adjoint projeteur.
- La direction de synthèse aura à charge :
 - La compilation des plans, les propositions de solutions pour résoudre les impacts, la coordination des entreprises sur les études, les réunions nécessaires et les comptes rendus.

La MOE et MOA auront charge la validation des solutions proposées par la cellule synthèse, et la validation des impacts sur les lots architecturaux.

8.3 PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT DE LA CELLULE DE SYNTHÈSE

Les plans de synthèse sont établis à partir d'un fond de plan de synthèse.

Le fond de plan de synthèse est une sélection de couches des plans architectes et structure qui rassemble les contraintes pour les passages des réseaux et ouvrages de toutes les entreprises. Il sert également de base à l'élaboration des plans d'exécution des entreprises indice 0. Le fond de plan de synthèse indice 0 est établis par l'entreprise CVC.

Les plans de synthèse sont visés par la MOE « bon pour synthèse ».

A partir de ces fonds de plans et des plans d'exécution des entreprises, la cellule de synthèse assure la compilation et détecte les éventuels conflits et corrections à apporter.

Le directeur de synthèse prend les décisions en coordination avec la MOE et MOA.

Les entreprise corrigent en soumettant un nouvel indice qui doit être validé par la MOE et MOA « bon pour synthèse » et ceci jusqu'à obtenir des plans visés « bon pour exécution ».

La synthèse des locaux technique fait partie de l'étude d'exécution de l'entreprise à qui le local est attribué.

Finalement 4 types de plans de synthèse seront obtenus et diffusés :

- Les plans de réseaux et architecturaux
- Les plans de réservation
- Les plans des terminaux
- Les plans des locaux techniques

L'entrepreneur devra fournir une charte graphique qui sera validé par la MOE.

	EPML RENOVATION DES VC BUREAUX MOLLIEN-BORD DE L'EAU Note Technique PRO – CVC	Phase : DCE Ref. Affaire : 21080610
--	--	---

8.4 DEROULEMENT DE LA SYNTHESE

- La procédure d'établissement des plans de synthèse sera la suivante :

	VALIDATION PAR L'ARCHITECTE DES PLANS MARCHE SERVANT DE BASE POUR LES FOND DE PLANS DE SYNTHESE INDICE 0			
	ETABLISSEMENT DES FONDS DE PLAN DE SYNTHESE INDICE 0 PAR LA MOE			
	REALISATION PAR LES ENTREPRISES DES PLANS D'EXECUTION DANS CHAQUE LOT ETABLIS SUR FONDS DE PLAN DE SYNTHESE INDICE 0			
	VALIDATION DES PLANS PAR LA MOE et MOA AVEC BON POUR SYNTHESE ET VALIDATION INFORMATIQUE DE LA SYNTHESE			
	MISE A JOUR, CORRECTIONS EVENTUELLES ET DIFFUSION BON POUR SYNTHESE			
	SYNTHESE 1 : 1ERE COMPILATION DES PLANS ET COUPES DES ENTREPRISES, DETECTION DES CONFLITS ET RECHERCHE DE SOLUTION PAR LA DIRECTION DE SYNTHESE - DIFFUSION AUX ENTREPRISES DES SOLUTIONS RETENUES			
	ANALYSE PAR LES ENTREPRISES DES SOLUTIONS PROPOSEES PAR LA DIRECTION DE SYNTHESE			
	REUNION DE SYNTHESE 1 : VALIDATION PAR LES ENTREPRISES SUR LEURS PLANS RESPECTIFS DES CONSIGNES ET SOLUTIONS ARRETEES EN REUNION			
	DIFFUSION PAR LA DIRECTION DE SYNTHESE DES SOLUTION ARRETEES ET VALIDEES PAR LES ENTREPRISES EN REUNION POUR VISA MOE et MOA			
	MISE A JOUR ET DIFFUSION PAR LES ENTREPRISES, DES PLANS RESEAUX ET COUPES D'EXECUTIONS (Y COMPRIS RAJOUT DES EQUIPEMENTS : ORGANES D'ARRETS, DE REGLAGES, DE SECURITE, D'EQUILIBRAGES, DE RÉGULATION, LES TRAPPES ET TES DE VISITE, ...)	ETABLISSEMENT ET DIFFUSION, PAR LES ENTREPRISES DES PLANS DE RESERVATIONS	ETABLISSEMENT ET DIFFUSION, PAR LES ENTREPRISES DES PLANS DE TERMINAUX FAUX-PLAFOND (Y COMPRIS TRAPPES D'ACCES)	
	2EME COMPILATION DE SYNTHESE DES PLANS ET COUPES D'EXECUTIONS RESEAUX. VERIFICATIONS PAR LA DIRECTION DE SYNTHESE ET MOE/MOA DE LA PRISE EN COMPTE DES OBSERVATIONS SYNTHESE 1. INTEGRATION DES MODIFICATIONS RESEAUX SUITE A SYNTHESE DES TERMINAUX FAUX PLAFOND ET DES OBSERVATIONS CONCERNANT LES RESERVATIONS. DIFFUSION AUX ENTREPRISES	1ERE COMPILATION ET DIFFUSION AU LOT CVC, DES PLANS DE SYNTHESE RESERVATION	1ERE COMPILATION ET DIFFUSION AU LOT CVC ET ARCHITECTE DES PLANS DE SYNTHESE TERMINAUX	
		VERIFICATION PAR LE LOT CVC. DIFFUSION INFORMATIQUE A LA SYNTHESE DE LA VALIDATION OU DES DEMANDES DE MODIFICATION DE RESERVATIONS	VERIFICATION PAR L'ARCHITECTE. DIFFUSION INFORMATIQUE A LA SYNTHESE DE LA VALIDATION OU DES DEMANDES DE DEPLACEMENT DE TERMINAUX	
		2EME COMPILATION ET DIFFUSION AUX ENTREPRISES DES OBSERVATIONS	2EME COMPILATION ET DIFFUSION AUX ENTREPRISES DES OBSERVATIONS DE L'ARCHITECTE	
	ORGANISATION SI NECESSAIRE D'UNE REUNION DE SYNTHESE ANIMEE PAR LE DIRECTEUR DE LA SYNTHESE			
	MISE A JOUR ET DIFFUSION PAR LES ENTREPRISES, DES PLANS RESEAUX SUITE A LA SYNTHESE DES TERMINAUX FAUX-PLAFOND ET DES OBSERVATIONS CONCERNANT LES RESERVATIONS	MISE A JOUR ET DIFFUSION, PAR LES ENTREPRISES, DES PLANS DE RESERVATIONS	MISE A JOUR ET DIFFUSION, PAR LES ENTREPRISES, DES PLANS DE TERMINAUX	
	3EME COMPILATION DE SYNTHESE DES PLANS ET COUPES D'EXECUTIONS RESEAUX.	3EME COMPILATION ET DIFFUSION AU LOT CVC, DES PLANS DE SYNTHESE RESERVATION	3EME COMPILATION ET DIFFUSION MOE/MOA DES PLANS DE SYNTHESE TERMINAUX	
	ORGANISATION SI NECESSAIRE D'UNE REUNION DE SYNTHESE ANIMEE PAR LE DIRECTEUR DE LA SYNTHESE			
	RESEAUX	RESERVATIONS	TERMINAUX	