

Maître d'Ouvrage

CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE  
DIJON BOURGOGNE

1 Boulevard Jeanne d'Arc – 21000 DIJON  
Tél. 03 80 29 30 31



CHU DIJON  
PHARMACIE à USAGE INTERNE

Réhabilitation de locaux en Zone à Atmosphère  
Contrôlée dans le cadre de la mise en place de  
2 ROBOTS et 1 PSC

Bureau d'études

Lot n°1 - CVC  
C.C.T.P.



Agence de Dijon  
Immeuble OPUS37 - Bât. A  
8, Rue du Rempot  
21121 FONTAINE-LES-DIJON  
Tél : 09.72.29.05.45  
@Mail : febus@febus.fr

Phase

DIAG ☐ APS ☐ APD ☐ PRO ☒ EXE ☐

N° Affaire : 24-0043

Date : 01/04/2025

Rédacteur : TV

Indice : D

## Sommaire

1	PREAMBULE .....	5
1.1	Objet de la mission .....	5
1.2	Liste des lots .....	5
1.3	Constitution du dossier .....	5
1.4	Gestion des indices .....	5
1.5	Objet des travaux.....	6
1.6	Obligations de l'entreprise.....	6
1.7	Limites de prestations.....	8
1.8	Liaisons avec autres Lots.....	9
2	PRESENTATION GENERALE .....	10
2.1	Présentation du site.....	10
2.2	Présentation de l'installation de traitement d'air existante.....	12
2.3	Objectif du projet.....	14
2.3.1	Préambule .....	14
2.3.2	Consignes attendues.....	14
2.4	Contraintes liées au site.....	15
2.5	Phasage des travaux .....	15
2.6	Données climatiques du site .....	16
2.7	Acoustique.....	16
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX .....	17
3.1	ETUDES D'EXECUTION à la charge de l'entreprise .....	17
3.2	INSTALLATIONS DE CHANTIER / PPSPS.....	17
3.2.1	Plan d'installation de chantier (PIC).....	17
3.2.2	Base Vie.....	17
3.2.3	Branchements et alimentations.....	18
3.3	TRAVAUX PREPARATOIRES .....	19
3.3.1	Protection des surfaces.....	19
3.3.2	Cloisons provisoires de protection/séparation.....	19
3.3.3	Accès chantier.....	19
3.3.4	Arrêt CTA 101 .....	20
3.4	TRAVAUX DE DEPOSE.....	21
3.4.1	Rappels préalables .....	21
3.4.2	Dépose de faux plafonds plâtres existants.....	21
3.4.3	Dépose de faux plafonds en plaques minérales sur ossature métallique .....	21
3.4.4	Dépose de cloisons plaques de plâtre sur ossature métallique y compris châssis vitré.....	21
3.4.5	Dépose partielle de la ventilation .....	22

3.4.6	Dépose partielle des réseaux d'extraction spécifiques isolateurs .....	22
3.5	TRAITEMENT D'AIR DEPUIS CTA 101 .....	23
3.5.1	Principe .....	23
3.5.2	Réseaux aérauliques .....	24
3.5.3	Registre de réglage motorisé.....	25
3.5.4	Registre à débit constant à réglage motorisé.....	25
3.5.5	Diffuseur de soufflage.....	26
3.5.6	Diffuseur de reprise .....	28
3.5.7	Batteries électriques terminales.....	29
3.5.8	Nettoyage désinfection des réseaux de ventilation.....	29
3.5.9	Equipements de contrôle visuel des pressions de salle .....	29
3.5.10	Remplacement de l'ensemble des filtres de l'installation associée à la CTA 101 .....	30
3.6	TRAITEMENT D'AIR DEPUIS CTA 101B .....	31
3.6.1	Principe .....	31
3.6.2	Réseaux aérauliques .....	32
3.6.3	Registre à débit constant à réglage manuel .....	32
3.6.4	Diffuseur de soufflage.....	33
3.6.5	Diffuseur de reprise .....	34
3.6.6	Batteries électriques terminales.....	35
3.6.7	Clapets coupe-feu télécommandés à réarmement motorisé.....	35
3.6.8	Nettoyage désinfection des réseaux de ventilation.....	35
3.6.9	Equipements de contrôle visuel des pressions de salle .....	35
3.7	EXTRACTIONS SPECIFIQUES ROBOTS, PSC ET ISOLATEURS .....	37
3.7.1	Principe .....	37
3.7.2	Réseaux d'extraction.....	40
3.7.3	Extracteurs .....	40
3.7.4	Liaisons électriques équipements biomédicaux/extracteurs .....	41
3.7.5	Habillage des réseaux en façade sur béton brut.....	41
3.7.6	Reprise du bardage de façade .....	42
3.8	EAU GLACEE .....	43
3.8.1	Principe .....	43
3.8.2	Distribution.....	43
3.9	ELECTRICITE .....	45
3.9.1	Armoires électriques (Puissance et Commande) .....	45
3.9.2	Raccordement des équipements depuis armoires.....	45
3.9.3	Mise à la terre des gaines et tuyauteries .....	45
3.10	REGULATION - AUTOMATISME .....	46
3.10.1	Généralités .....	46
3.10.2	Automate / régulateurs.....	49
3.10.3	Actionneurs - sondes.....	50
3.10.4	Appareil d'ambiance .....	51
3.10.5	Raccordements électriques des sondes, capteurs et signaux de commande.....	51
3.10.6	Analyse fonctionnelle.....	51
3.10.7	Terminal d'exploitation .....	51
3.10.8	Développement des pages graphiques .....	51
3.11	TRAVAUX SECOND ŒUVRE .....	52
3.11.1	Principe .....	52
3.11.2	Faux-plafond plâtre sur ossature métallique.....	52
3.11.3	Faux-plafond dalles minérales 600x600 sur ossature métallique .....	52
3.11.4	Cloisons de distribution CF1H sur ossature métallique (ep.98/48mm).....	52
3.11.5	Trappe de visite en faux plafond plâtre.....	53
3.11.6	Porte de gaine technique .....	53
3.11.7	Peinture sur subjectile neuf.....	53
3.11.8	Peinture sur subjectiles existants .....	54
3.12	MISE EN SERVICE ET REGLAGES.....	55

3.13	NETTOYAGE DE FIN DE CHANTIER / MISE A GRIS / MISE A BLANC.....	56
3.13.1	Principe .....	56
3.13.2	Nettoyage de fin de chantier .....	56
3.13.3	Mise à Gris .....	56
3.13.4	Mise à Blanc.....	57
3.14	QUALIFICATIONS DES LOCAUX .....	59
3.14.1	Généralités .....	59
3.14.2	Qualifications d'installation (QI) .....	59
3.14.3	Qualifications opérationnelle (QO) .....	59
3.14.4	Assistance aux qualifications de performance (QP) .....	59
4	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	60
4.1	Normes et règlements .....	60
4.2	Déchets et nettoyage .....	60
4.3	Marques – Qualité de fourniture .....	60
4.4	Qualification – Effectif .....	61
4.5	Responsabilités de l'entreprise .....	61
4.6	Contrôle des installations – Essais et Réception.....	61
4.7	Étiquetage et repérage .....	61
4.7.1	Appareillage.....	61
4.7.2	Tuyauteries.....	61
4.8	Qualité et fini des installations .....	62
4.9	Plans – Études – Documentations techniques .....	62
4.10	Dossier des Ouvrages Exécutés .....	62
4.11	Formation des utilisateurs .....	62

## 1 PREAMBULE

### 1.1 Objet de la mission

Le projet se situe au niveau de la PUI sur le site du CHU de DIJON et concerne :

La réhabilitation de certains locaux en Zone à Atmosphère Contrôlée dans le cadre de la mise en place de 2 robots et 1 PSC.

Le bureau d'études FEBUS a été missionné pour une prestation d'étude et de présélection des matériels et équipements. Cependant, il appartient à l'entreprise de :

- Vérifier le cadre de bordereau de prix ainsi que les quantités,
- Réaliser les études d'exécutions,
- Prévoir l'ensemble des prestations nécessaires à la réalisation de ses ouvrages.

### 1.2 Liste des lots

La liste des lots est présentée ci-dessous :

N°	Lot
01	CVC
02	SALLES PROPRES
03	CFO-CFA-SSI

### 1.3 Constitution du dossier

Le dossier technique du présent lot est composé des documents suivants :

- Le présent CCTP,
- La DPGF,
- Les plans de principe des installations techniques,
- Le prédimensionnement des installations.

Nota : les documents constituant le dossier, sont considérés comme une proposition que l'entreprise du présent lot devra examiner en détail avant l'élaboration de son offre.

### 1.4 Gestion des indices

Les indices du présent document découlent des modifications suivantes :

Ordre	Date	Objet
A	14/03/2025	Version Initiale
B	17/03/2024	Ajout prestations complémentaires extractions spécifiques
C	28/03/2025	Suppression d'une prestation
D	01/04/2025	Suppression d'une prestation

## 1.5 Objet des travaux

Les travaux à réaliser par le présent lot comprendront d'une façon générale :

- Les installations et accès de chantier,
- Les protections sol/mur sur l'ensemble de l'opération,
- Les cloisons provisoires séparatives,
- La dépose d'une partie des réseaux, équipements et terminaux aérauliques,
- Reprise de l'installation de traitement d'air existante pour l'adaptation aux nouveaux besoins,
- Création des réseaux d'extraction unitaires des robots et PSC en façade du bâtiment jusqu'en toiture technique,
- L'installation et la fourniture des extracteurs spécifiques,
- Reprise du bardage extérieur au droit des réseaux d'extraction en façade,
- Raccordements aérauliques, hydrauliques et électriques des équipements,
- Mise en place d'automatismes HVAC en concordance avec les installations existantes,
- Reprise et extension et de la GTC existantes,
- Nettoyage des réseaux,
- Mise en service et le réglage des installations,
- Dépose des plafonds plâtre existants,
- Dépose cloisons existantes,
- Travaux de reprise de plafond plâtre,
- Travaux de peinture plafond/cloison,
- Nettoyage chantier final,
- Mise à gris,
- Mise à blanc,
- Qualifications QI/QO
- Assistance aux qualifications QP.

## 1.6 Obligations de l'entreprise

Sont comprises dans les obligations de l'entrepreneur, d'une façon générale, les fournitures ainsi que la mise en œuvre de tous les travaux nécessaires à la bonne exécution de ses ouvrages et notamment :

- Tous les supports nécessaires aux matériels et canalisations,
- La fourniture et la pose des chaises et tous accessoires nécessaires au support des appareils,
- Tous système de levage nécessaire à la mise en place des équipements dus au présent lot,
- Tous les accessoires nécessaires au parfait fonctionnement des installations (anti béliet, vannes de réglage, réductions de pression, filtre, clapets, registres, etc.) ;
- Lorsque nécessaire, le démontage, la dépose et l'évacuation du matériel et des tuyauteries sans emploi,
- La manutention, le bardage, le transport du matériel déposé, ainsi que de toutes fournitures à pied d'œuvre,
- Les percements nécessaires pour les passages de ses réseaux et la mise en œuvre de ses équipements,
- Les rebouchages des réservations après mise en place des tuyauteries avec reconstitution des tenues au feu des parois traversées,
- Les scellements des supports d'appareils y compris la mise en place d'organes antivibratiles,
- La protection antirouille des parois et supports métalliques,
- Les raccordements électriques des appareils et de ses installations à partir des attentes données par ses soins au lot électricité ;
- La régulation et les asservissements câblés de l'ensemble des installations du présent lot,
- L'alimentation en eau de l'installation de chantier conforme à la réglementation,
- La réalisation des essais et réglages des installations,
- Le nettoyage du chantier avec évacuation à la décharge des déblais et gravois occasionnés par ses travaux, le tout dans le respect de la réglementation en vigueur,
- La formation du personnel de maintenance du Maître d'Ouvrage ou des utilisateurs sur les installations mises en œuvre,
- Lorsque l'entreprise a en charge la mission d'exécution, l'établissement des notes les calculs, de plans et schémas d'exécution définitifs de construction à soumettre à approbation du Maître d'œuvre.
- Les travaux préparatoires à la peinture, tels que : décapage, égrenage, brossage, ponçage, impression, enduisage, bouchage de trous, réparation des fissures, etc.
- L'exécution des sous couches telles qu'enduits de lissage,
- Tous les rechapissages nécessaires seront compris dans les prix,
- Les raccords de peinture à effectuer, après la mise en jeu des ouvrants,
- La fourniture de l'outillage, du matériel d'exécution,

- Le transport et le montage des matériaux et matériels,
- La fourniture de bois, produits dérivés du bois, plaques de parement en plâtre, produits et articles en métal ou en matériaux de synthèse, etc. entrant dans la composition des cloisons, dans les qualités minimales définies aux D.T.U. et compte tenu des chutes et déchets de fabrication,
- La pose et la fixation des cloisons, ainsi que tous ouvrages de protection pendant la durée des travaux,
- Les réservations pour mise en place des éléments de ventilation, désenfumage ou d'électricité,
- Les scellements et calfeutrements divers,
- La protection particulière des ouvrages des autres corps d'état si la mise en œuvre des revêtements, risque d'entraîner des désordres (bris ou salissures),
- La réfection des travaux défectueux avec remplacement des matériaux refusés,
- L'assistance technique du fabricant,
- Le tri et le transport de tous les déchets (gravats, emballages, dispositifs de protection...) résultant des travaux du présent lot jusqu'aux bennes de chantier prévues à cet effet,
- Le nettoyage usuel des locaux en cours de chantier.

## 1.7 Limites de prestations

Prestations à réaliser	Lot CVC	Lot SALLES PROPRES	Lot CFO-CFA-SSI	Maître D'Ouvrage
Installations de chantier, plan PIC, signalisation, base vie, escaliers d'accès chantier, cloisons séparatives de chantier en panneaux pleins, ➤ Hors coffret électrique de chantier	X			
Coffret électrique de chantier			X	
Dépose de menuiseries extérieures	X			
Protections des sols et murs en zone chantier	X			
Moyen de levage et d'accès pour la mise en place des équipements et réseaux (nacelles, chariot, grue ...)	X	X	X	
Percements des murs et cloisons puis rebouchage / calfeutrement après passage de ses propres réseaux et équipements	X	X	X	
Réalisation des supports pour la fixation de ses propres équipements	X	X	X	
Fourniture et mise en place des équipements de chauffage / ventilation / climatisation / fluides spéciaux	X			
Nettoyage des réseaux de ventilation	X			
Câblage et raccordements électriques des équipements CVC	X			
Réalisation des coffrets et armoires automatisme/régulations CVC	X			
Fourniture, pose et raccordement des sondes et actionneurs CVC	X			
Attentes électriques à proximité des équipements des autres lots			X	
Raccordements électriques depuis attentes laissés par l'électricien	X	X		
Reprise des plafonds plâtre, et cloisons plâtre	X			
Mise en peinture plafonds plâtre et cloisons plâtre	X			
Remplacement de menuiseries intérieures par des blocs portes à débit de fuite contrôlé et système d'interlockage		X		
Réception des supports avant pose des doublages et réalisation des enduits plâtre		X		
Fourniture du plan de calepinage faux plafond « salles propres »		X		
Fourniture des plans de réservations d'une manière générale et notamment pour les réservations à intégrer dans les faux plafonds de salles blanches réalisé en panneaux sandwich	X		X	
Nettoyage de chantier quotidien	X	X	X	
Nettoyage de chantier final	X			
Mise à gris des locaux en fin de chantier		X		
Mise à blanc des locaux en fin de chantier		X		
Test d'intégrité des filtres HEPA terminaux	X			
Qualification d'installation (QI)	X			
Qualification opérationnelle (QO)	X			
Qualification de performance (QP)				X
Assistance aux Qualifications	X	X	X	

## 1.8 Liaisons avec autres Lots

Les installations et travaux décrits dans le présent CCTP devront se faire au fur et à mesure de l'avancement des travaux et concurremment avec les autres corps d'état.

L'entreprise du présent lot a l'obligation de consulter et transmettre aux autres corps d'états toutes les informations utiles pour la pose et le raccordement de ces équipements.

Le présent lot intervient sur un site existant en exploitation et a l'obligation de consulter et de transmettre au maître d'ouvrage toutes les informations utiles concernant ses interventions (durée, typologie de travaux, nuisances potentielles, nécessité de coupure d'énergie, Etc.)

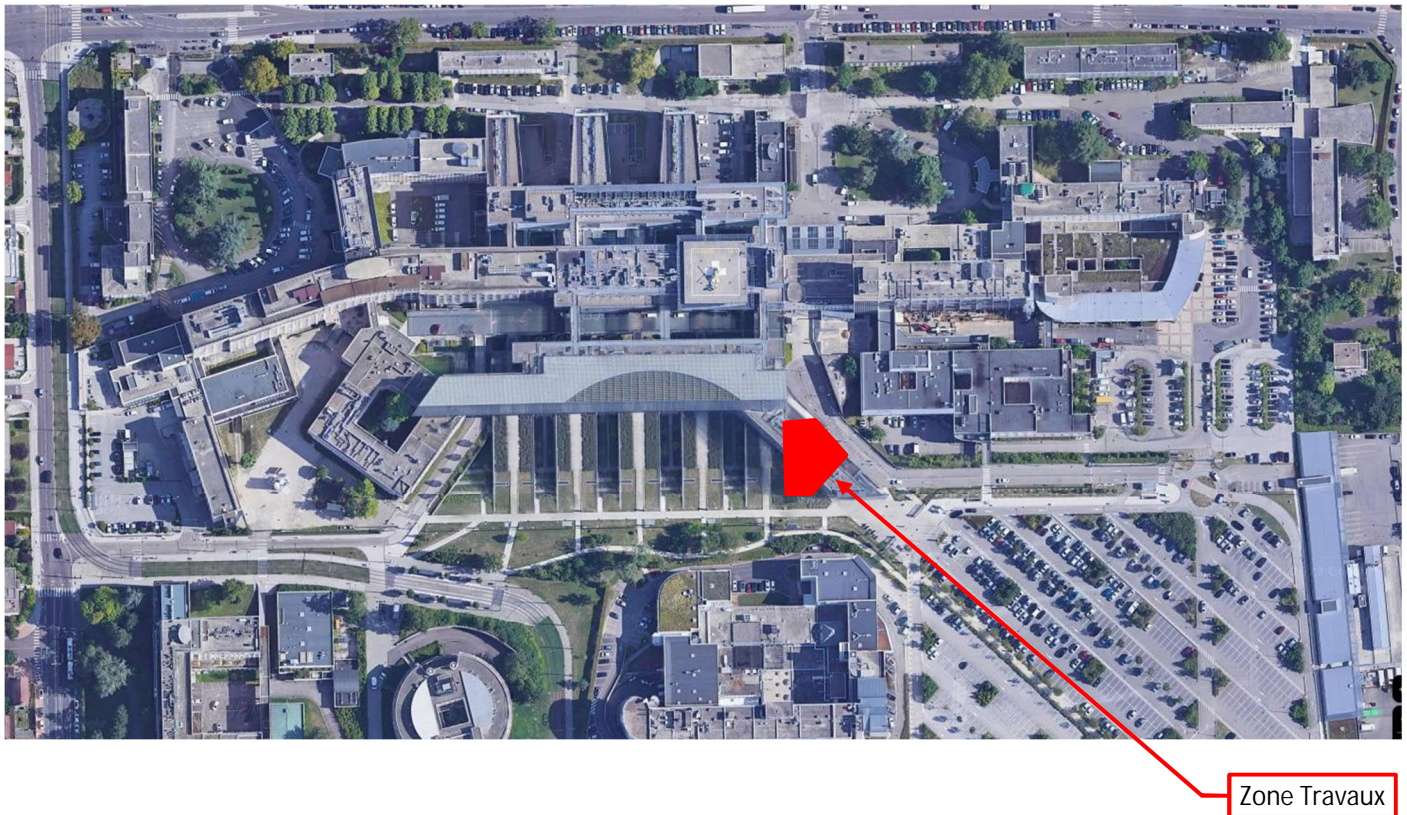
Toute coupure des installations existantes (gaz, eau, fluides spéciaux) ne pourra se faire sans accord préalable du maître d'ouvrage.

## 2 PRESENTATION GENERALE

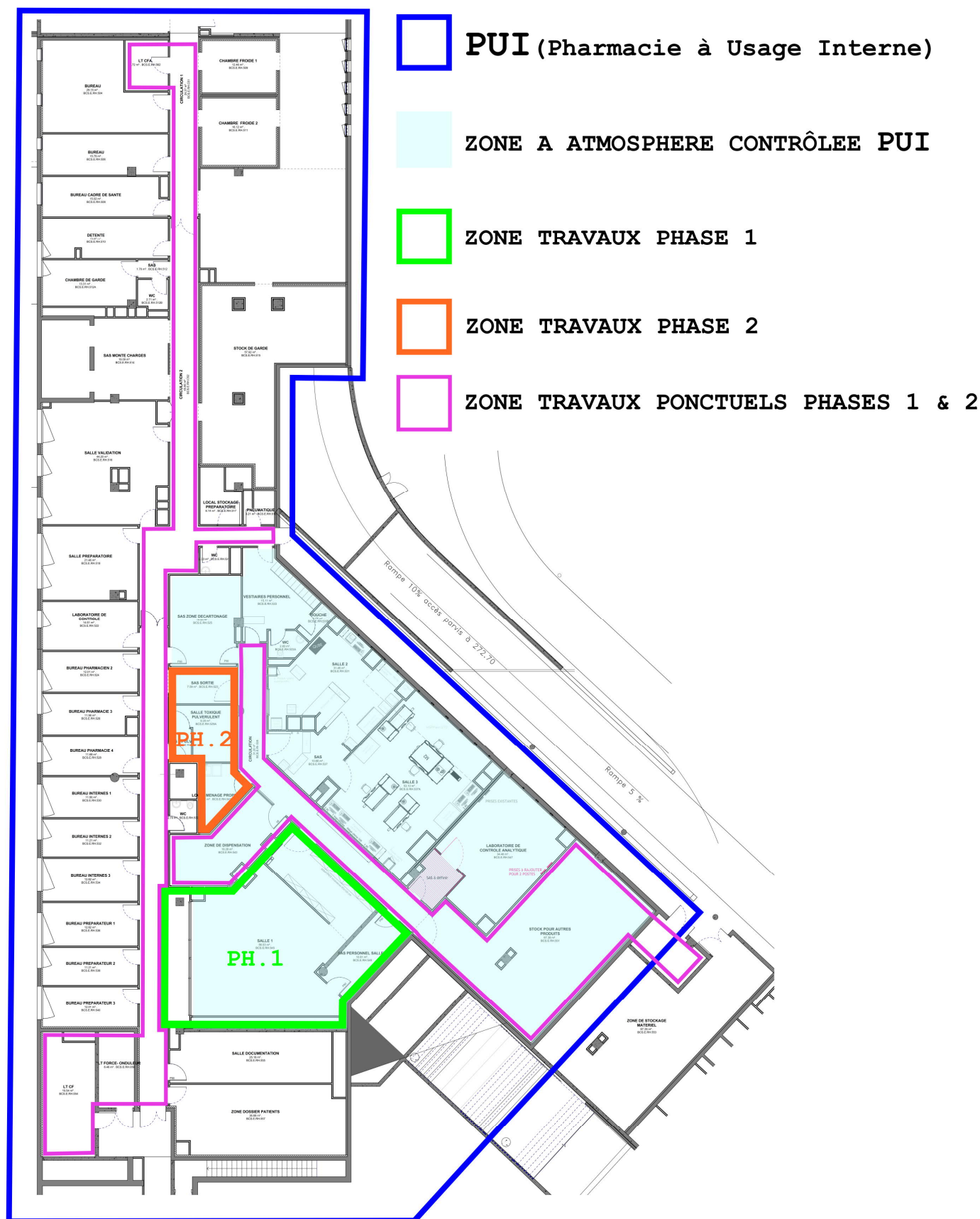
### 2.1 Présentation du site

Le projet se situe sur le site du CHU de Dijon.

Les locaux à traiter se situent au RJH du bâtiment Bocage central sud.



Vue en plan de la zone travaux principale :



## 2.2 Présentation de l'installation de traitement d'air existante

Actuellement La Zone à Atmosphère Contrôlée (ZAC) dont il est question est traitée par deux CTA :

- La CTA n°101, traitant les locaux :
  - BCS.E.RH.545 Salle 1
  - BCS.E.RH.549 Sas personnel Salle 1
  - BCS.E.RH.543 A Stockage salle blanche

La CTA 101 est une CTA simple flux, fonctionnant avec mélange air neuf/air recyclé

- La CTA n°101B, traitant les locaux :
  - BCS.E.RH.551 Zone de Stockage autres produits (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.547 Laboratoire de Contrôle Analytique (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.547 B SAS Lab. Cont. Ana. (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.537A Salle 3 (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.531 Salle 2 (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.537 SAS salle2 et 3 (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.533 Vestiaire Personnel (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.533A WC (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.533B Douche (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.525 SAS zone Décartonnage (modification du traitement réalisé en 2024)
  - BCS.E.RH.523 SAS Sortie
  - BCS.E.RH.541 Local Ménage Propre
  - BCS.E.RH.543 Zone de Dispensation
  - BCS.E.RH.535 Circulation
  - BCS.E.RH.529A Salle Toxique Pulvérulent
  - BCS.E.RH.529 SAS T.PULV

La CTA 101B est une CTA double flux, 100% air neuf, avec échangeur à eau glycolée.

### Traitement thermique

Le traitement des locaux est réalisé par le biais de deux principes :

- Un pré-traitement réalisé en CTA grâce à une batterie à eau chaude (régime 80/60°C) et une batterie à eau glacée (régime 7/10°C).
- Un traitement terminal par batteries chaudes électriques pour les locaux à fort taux de brassage.

Le traitement d'air agit aujourd'hui uniquement sur une consigne de température avec pour objectif une température de salle comprise entre 19°C et 24°C toute l'année quel que soit la charge thermique interne de chaque local.

### Traitement de l'hygrométrie

Aujourd'hui il n'y a pas de régulation de l'hygrométrie.

### Pression de salle

Le système de traitement d'air permet par ailleurs aujourd'hui de traiter les cascades de pressions positives et négatives de chaque local.

La gestion actuelle des cascades de pressions n'est pas satisfaisante (hors locaux traités en 2024), les pressions ne sont pas correctement maintenues.

Equipements de réglage actuel :

- Registre manuel sur les reprises,
- Registre à débit constant au soufflage,

### Qualité d'air

Suivant les locaux, ces derniers sont classés Classe C, D ou non-classés,

La filtration de la CTA 101 est la suivante :

- Air neuf :
  - G4 + F7
- Soufflage :
  - F9

La filtration de la CTA 101 B est la suivante :

- Air neuf :
  - G4 + F7
- Soufflage :
  - F9
- Reprise :
  - G4

Dans le cas d'une filtration terminale en salle, les filtrations terminales sont les suivantes :

- Soufflage :
  - H14
- Reprise :
  - G4 + F6

Régulation/Automatisme

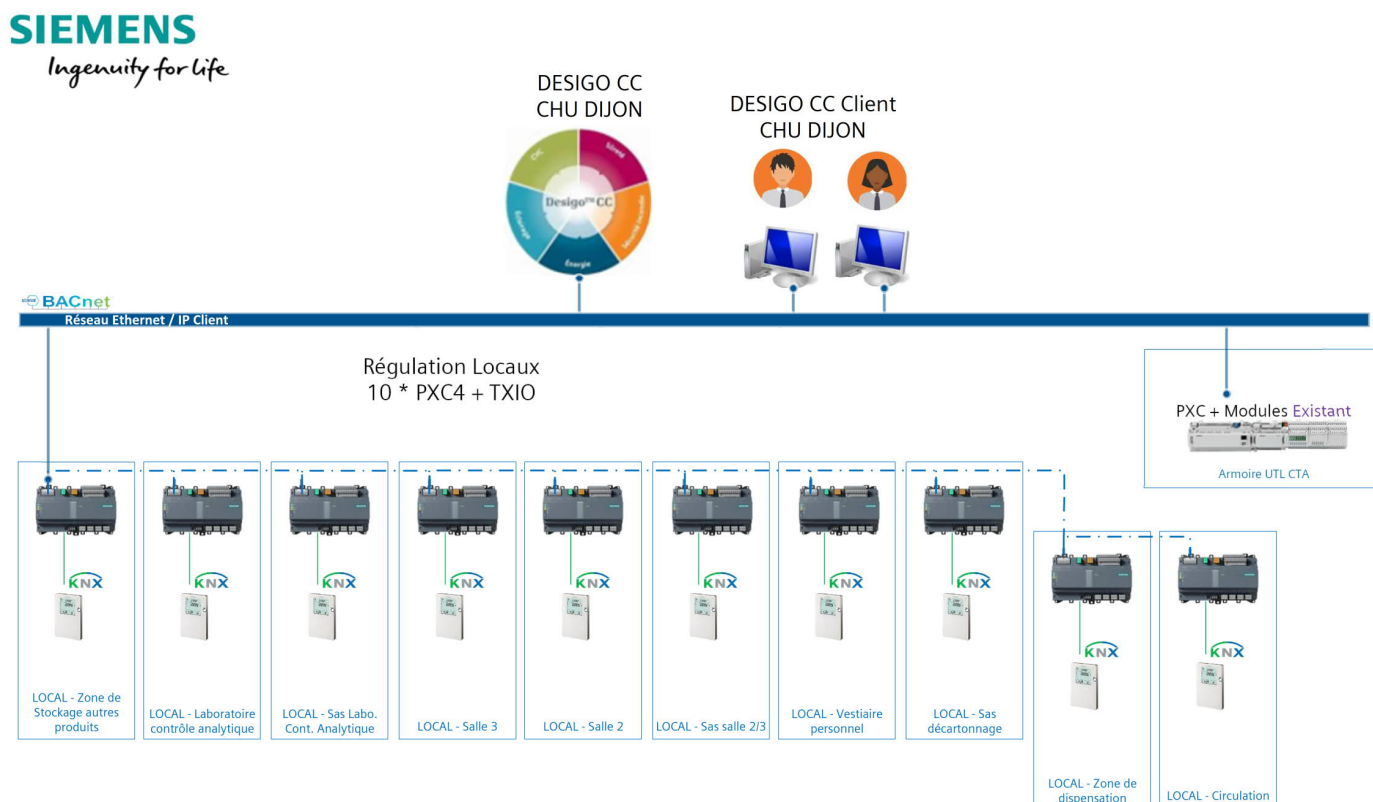
Local technique CTA :

Les centrales de traitement d'air en local technique sont gérées par le biais d'automates situés au sous-sol.

Zone de production pharmaceutique :

Actuellement, le système de régulation terminale au niveau de la zone à atmosphère contrôlée est très réduit (Cela à l'exception des locaux qui ont fait l'objet de travaux en 2024), et ne porte que sur les batteries électriques terminales au soufflage.

Concernant les locaux ayant fait l'objet de travaux en 2024, l'automatisme de ces locaux est assuré depuis une armoire électrique et de régulation située dans le local « air comprimé », l'arborescence générale est la suivante :



GTC

Afin d'assurer le pilotage, le contrôle et la sécurité des installations, le site du CHU est équipé d'un système de gestion technique centralisé de marque SIEMENS modèle DESIGO CC. La présente installation est communicante avec ce système.

Extractions spécifiques isolateurs existants

Les réseaux d'extractions spécifiques des isolateurs existants sont implantés en faux plafond.

## 2.3 Objectif du projet

### 2.3.1 Préambule

Les équipements biomédicaux de la PUI évoluent avec notamment la mise en place de 2 robots de préparation de solutions injectables de chimiothérapie et de 1 poste sécurité cytostatique (PSC).

De plus la gestion actuelle des pressions de salle ne donne pas satisfaction.

Les systèmes d'enregistreurs certifiés relèvent des anomalies sur les cascades de pression.

L'objectif des présents travaux est de :

- Améliorer le système de traitement d'air terminal actuel afin de s'adapter aux nouveaux besoins de la pharmacie, notamment par la mise en place d'une gestion dynamique des pressions de salles ;
- Assurer la gestion d'hygrométrie (déshumidification uniquement) ;
- Assurer les classifications particulières des ZAC ;
- Assurer la gestion des pressions de salle ;
- Réaliser les réseaux d'extractions spécifiques des isolateurs jusqu'en toiture technique comprenant reprise de bardage ;
- Mettre en place les extracteurs spécifiques en toiture et assurer leur asservissement ;
- Etendre l'automatisme existant, notamment concernant la gestion des pressions de salles pilotable à distance pour certaines salles ;
- Etendre la supervision GTC avec les nouveaux écrans de visualisation et de paramétrage ;
- Assurer les prestations de second œuvre inhérentes au chantier ;
- Nettoyage final de chantier ;
- Assurer les mises à Gris et mise à Blanc final avant QO ;
- Réaliser les Qualifications d'installations (QI) et les Qualifications d'installations (QO) ;

Tout cela en conservant toute partie de l'installation existante encore fonctionnelle et exploitable.

Afin d'arriver aux résultats escomptés, le présent lot devra la réalisation de prestations tout corps d'état décrits dans le présent document.

### 2.3.2 Consignes attendues

Le projet répond aux demandes suivantes :

Nomenclature	Désignation	Plage de température	Hygrométrie	Pression contrôlée	Classification pharmaceutique
BCS.E.RH.523	SAS Sortie	18°C – 25°C	NC	+ 10 Pa	Non classé
BCS.E.RH.541	Local Ménage Propre	18°C – 25°C	NC	+ 10 Pa	Non classé
BCS.E.RH.543	Zone de Dispensation	18°C – 25°C	NC	+ 10 Pa	Non classé
BCS.E.RH.535	Circulation ZAC	18°C – 25°C	NC	+ 10 Pa	Non classé
BCS.E.RH.545	Salle 1	18°C – 25°C	HR max. 60%	+ 35 Pa	Classe C
BCS.E.RH.549	Sas personnel salle 1	18°C – 25°C	HR max. 60%	+ 25 Pa	Classe D
BCS.E.RH.543A	Zonz de stockage médicaments salle 1	18°C – 25°C	NC	0 Pa	Non classé
BCS.E.RH.529A	Salle Toxique Pulvérulent	18°C – 25°C	NC	- 10 Pa	Non classé
BCS.E.RH.529	SAS T.PULV.	18°C – 25°C	NC	+ 15 Pa	Non classé

NC = Non Contrôlé

## 2.4 Contraintes liées au site

Les travaux seront réalisés en site occupé :

- Fonctionnement PUI : 7h – 19h – du Lundi au Vendredi
- Fonctionnement CHU : 24h/24h - 7j/7j
- L'activité de la PUI se poursuit normalement hors Zone à Atmosphère Contrôlée durant la période de travaux
- Une partie de l'activité est conservée sans interruption au sein de la Zone à Atmosphère Contrôlée durant la période de travaux.

Certaines interventions seront imposées en horaires décalés (Nuits, Weekends) sur simple demande du MOA, sans possibilité de demandes d'honoraires complémentaires.

## 2.5 Phasage des travaux

Les travaux seront réalisés en 2 phases principales, l'objectif étant de livrer la phase 1 en priorité afin d'assurer la reprise d'activité immédiate :

- Phase 1 :
  - Travaux des zones :
    - Salle 1
    - Sas personnel salle 1
    - Zone de stockage médicament
    - Circulation bureau
    - Circulation ZAC
    - Stock autres produits
    - Zone de dispensation
    - Façade et toiture technique
- Phase 2 :
  - Travaux des zones :
    - Sas de sortie
    - Sas toxique pulvérulent
    - Salle toxique pulvérulent
    - Local ménage
    - Zone de dispensation

## 2.6 Données climatiques du site

### Caractéristiques du site

Ville :	DIJON
Département :	21
Altitude :	260 m
Zone climatique :	H1c

### Conditions extérieures du site

Température sèche de référence en hiver :	-11 °C
Hygrométrie de base hiver :	90 %

Température sèche de référence en été :	32 °C
Hygrométrie de base été :	40 %

Température sèche de sélection des équipements frigorifiques et de climatisation en été :	35 °C
Hygrométrie de base été :	35 %

## 2.7 Acoustique

L'entreprise titulaire du présent lot sera responsable des bruits transmis par ses propres installations techniques et devra respecter les niveaux sonores admis par la réglementation.

L'entreprise devra la mise en œuvre de tous les dispositifs nécessaires à l'insonorisation des moteurs, des appareils tournants, vibrants ou mobiles et prévenir la transmission des vibrations de toutes natures.

### 3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

#### 3.1 ETUDES D'EXECUTION à la charge de l'entreprise

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot. L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre pour visa avant le démarrage des travaux, les notes de calcul, les analyses fonctionnelles, les fiches techniques de l'ensemble des équipements et matériaux, PV feu et les plans d'exécution compris tous les éléments nécessaires à la vérification.

L'entrepreneur prendra la responsabilité du dimensionnement des ouvrages à réaliser.

Aucune exécution ne pourra commencer sans ce visa. L'inobservation de cette clause engagerait la responsabilité de l'entreprise pour tous travaux modificatifs ou supplémentaires consécutifs à l'exécution des dispositions figurées sur les documents non visés.

L'ensemble des documents d'exécution seront constamment tenus à jour sur toute la durée du chantier.

#### 3.2 INSTALLATIONS DE CHANTIER / PPSPS

D'une manière générale le présent lot devra appliquer les préconisations du Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS).

Avant toute intervention, l'entreprise devra transmettre son PPSPS au Coordinateur SPS afin que ce dernier en prenne connaissance et émette ses remarques éventuelles.

##### 3.2.1 Plan d'installation de chantier (PIC)

Le présent lot fournira un plan d'installation de chantier (PIC) avant démarrage des travaux sur lequel devra apparaître :

- Clôtures de chantier,
- Gardes corps,
- Entrées et sorties du chantier,
- Implantation de la structure d'accès et d'approvisionnement,
- Cantonnements,
- Aires de stockage,
- Aires de stationnement,
- Implantation des moyens de levage et échafaudages,
- Position des installations électriques provisoires de chantier,
- Le PIC sera composé d'autant de phases que nécessaires.

Une esquisse d'implantation est jointe au dossier à titre indicatif, un plan devra néanmoins être retravaillé et validé en collaboration avec le CHU.

##### 3.2.2 Base Vie

Il sera prévu dans le cadre du présent marché la réalisation de l'installation de chantier Hygiène et Sécurité suivant réglementations en vigueur, pour l'ensemble des intervenants, pendant la durée totale des travaux.

L'entreprise en charge du présent lot devra une installation complète de chantier qui sera composée au minimum :

- D'un bungalow équipé de vestiaires et de sanitaires conforme à la réglementation du Code du Travail (décret du 08/01/1965 modifié le 06/05/1995) en vigueur. (sanitaires autonome incluant les prestations de vidange et de nettoyage/désinfection périodique sur toute la durée du chantier)
- D'un bungalow réfectoire permettant la prise de repas sur site. Il ne sera pas toléré que les pauses déjeuners soient prises dans l'enceinte du chantier, ainsi que dans les espaces extérieurs appartenant au maître d'ouvrage.

Les consignes et directives de secours seront affichées dans le réfectoire.

Les circulations des piétons se feront par des cheminements balisés sur les zones en travaux.

Les zones de stockage des approvisionnements (matériels et matériaux), l'implantation des dispositifs d'évacuation des déchets (goulottes, bennes), l'implantation des appareils de levage figureront sur le plan d'installation de chantier.

Les matériels et matériaux stockés dans les zones définies avec le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage se feront sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Une coordination avec les éventuels sous-traitants sera organisée aux fins de prévenir les risques résultant des interventions simultanées ou successives de chaque entrepreneur et de prévoir lorsqu'elle s'impose, l'utilisation des moyens communs tels que les infrastructures, les moyens acoustiques et les protections collectives.

L'entreprise réalisera une implantation de ses installations, sur plan de masse du site, pour validation avec la Maîtrise d'Ouvrage et la Maîtrise d'Œuvre. Ce plan sera réalisé à ses frais.

L'implantation se fera à proximité des utilités disponibles du site.

### 3.2.3 Branchements et alimentations

L'entreprise du présent lot devra l'installation des alimentations provisoires d'eau potable, et d'évacuation EU.

L'installation de chantier sera vérifiée par le bureau de contrôle et le coordinateur SPS avant sa mise en service.

L'entreprise du présent lot devra exécuter les travaux provisoires de branchements nécessaires au chantier. Elle devra également le repli de ses installations à la fin du chantier. Elle fera son affaire des demandes et démarches auprès des différents services administratifs.

L'entreprise du présent lot supportera les frais d'installation et de repli.

Les installations comprendront :

- un compteur d'eau avec vanne d'isolement
- un compteur d'électricité

Les consommations seront à la charge du présent lot.

#### Nota :

L'installation électrique provisoire de chantier est à la charge du lot électricité.

### 3.3 TRAVAUX PREPARATOIRES

#### 3.3.1 Protection des surfaces

Afin d'assurer la protection pendant les travaux des revêtements de surface existants et conservés, il appartient au présent lot d'assurer, par les moyens appropriés la protection de ces surfaces pour l'ensemble du chantier. Et à minima les protections suivantes :

Sol

Sur la totalité des surfaces impactée par les travaux, y compris circulation d'accès le présent lot devra la mise en place :

- De plaque de protection de type PROTECTA PLAQUE 3mm Non-Feu M1, 600g/m<sup>2</sup>, résistance à la compression supérieure à 35N/cm<sup>2</sup>, solidaires entre elles par adhésif PVC catégorie au feu M1
- Une attention particulière sera apportée à la protection des remontées de plinthe en sol souple avec la mise en place d'une protection suffisante

Mur

Sur la totalité des surfaces verticales des locaux impactés par les travaux, le présent lot devra la mise en place :

- D'un film de protection de type polyane 300 µm minimum catégorie au feu M1

Une attention particulière sera apportée sur la protection :

- Des liaisons Mur/Sol réalisées par remontées linoléum ;

Paillasse/mobilier fixe

Le présent lot devra la protection des paillasses et le mobilier fixe contre la poussière et les risques d'impacts. Cette protection se fera au cas par cas, et sur le principe d'une protection par film Polyane complétée par des plaques de protection de type Protecta plaque 3mm Non-feu M1.

Le présent lot devra le retrait de l'ensemble des protections en fin de chantier avant nettoyage définitif.

#### 3.3.2 Cloisons provisoires de protection/séparation

Dans le cadre du chantier afin de délimiter les zones de travaux des zones en activités, l'entreprise devra, d'une manière générale, et en suivant l'avancement des travaux, la mise en place et le retrait de cloisons provisoires.

Ces cloisons séparatives devront être réalisées toute hauteur et étanche à l'air avec une finition lisse nettoyable double face (côté zones d'activité et côté travaux), (finition de type polyane 300µm adhésivée).

Fourniture et mise en place de cloison de chantier en panneau bois pleins ignifugés M1 à emboîtement sur ossature bois ou métallique. Ces cloisons doivent être étanches aux poussières.

Fermeture toute hauteur des zones de travaux. Jusqu'en sous-face de dalle dans le cas de la zone de travaux principale

Fourniture et mise en place d'une porte double pour l'accès chantier mini 1.4m.

Dépose avec soin après réalisation des travaux, évacuation en dehors du chantier et rebouchage des trous de fixation.

#### 3.3.3 Accès chantier

Le chantier sera accessible via :

- 1 accès à la zone de chantier principale
  - Depuis une porte d'issue de secours existante côté Esplanade Bocage Sud
- 1 accès au local technique automatisme/électricité
  - Depuis porte d'accès au local depuis l'extérieur

Nous attirons votre attention sur les difficultés d'accès au chantier.

Les chemins d'évacuation liés aux issues de secours devront être maintenus complètement libres et exempts de tous matériels/matériaux pendant la durée du chantier. Aucun dépôt ne sera toléré.

Ces issues de secours gardant leur office sur la durée du chantier.

L'installation sera validée par le coordinateur SPS.

#### 3.3.4 Arrêt CTA 101

L'arrêt de la CTA 101 aura pour effet un déséquilibre des pressions au sein de la ZAC.

Afin d'assurer le maintien des cascades de pressions pour les locaux restants en activité, le présent lot devra assurer une campagne de réglages et de paramétrages « débits/pressions » au niveau des locaux associés à la CTA 101B et en particulier au niveau de la circulation commune de la ZAC.

Les modifications seront consignées dans un document remis au maitre d'œuvre et au maitre d'ouvrage.

En fin de chantier et au redémarrage de la CTA 101, le présent lot devra assurer les réglages et paramétrages nécessaires afin de revenir aux conditions débits/pressions initiales.

### 3.4 TRAVAUX DE DEPOSE

#### 3.4.1 Rappels préalables

Avant tout travail par point chaud, l'entreprise devra demander un permis feu journalier ou hebdomadaire auprès du PC sécurité.

Cela est valable pour les travaux de déposes et pour tous les travaux d'installation le nécessitant.

Pour tout travail par point chaud, l'entreprise devra utiliser toutes protections nécessaires et être équipé d'un extincteur adapté aux risques.

Avant toute dépose d'équipement alimenté électriquement, le présent lot devra s'assurer de la bonne consignation électrique.

Se reporter au PGC pour les préconisations détaillées.

#### 3.4.2 Dépose de faux plafonds plâtres existants

Afin d'assurer le remaniement du système de ventilation et permettre de s'adapter aux nouveaux besoins d'exploitation, une partie des réseaux et terminaux de ventilation (diffuseurs) seront déposés pour laisser libre champ à la mise en place de la nouvelle distribution d'air et des nouveaux équipements électriques.

A ce titre, le présent lot devra la dépose des faux plafonds des zones nécessitant des interventions en faux plafond.

La dépose des faux plafonds sera coordonnée avec les autres lots, notamment pour assurer le retrait des équipements terminaux de ventilation et d'électricité pour partie réutilisés dans le cadre du projet.

Dépose des faux plafonds plâtre sur ossature métallique et enlèvement des structures porteuses, compris enlèvement, chargement et évacuation de l'ensemble des gravats en centrale de traitement des déchets.

#### 3.4.3 Dépose de faux plafonds en plaques minérales sur ossature métallique

Afin de permettre la mise en place des nouveaux réseaux d'extraction spécifique, une partie du faux plafond de la circulation des bureaux sera déposée.

La dépose des faux plafonds sera coordonnée avec les autres lots, notamment pour assurer le retrait des équipements terminaux de ventilation et d'électricité tous réutilisés dans le cadre du projet.

Dépose des faux plafonds plaques minérales sur ossature métallique et enlèvement des structures porteuses, compris enlèvement, chargement et évacuation de l'ensemble des gravats en centrale de traitement des déchets.

#### NOTA :

Dans un second temps et suite à la mise en place des équipements techniques, un faux plafond sera recréé sur la même emprise.

Afin de limiter l'empreinte carbone des travaux et la création de déchets dispensables, l'entreprise pourra réutiliser l'ensemble des plaques retirées dans le cadre des opérations de repose sous réserves que celles-ci soient et restent dans un état irréprochable. Dans ce cas l'entreprise devra assurer le stockage de ces plaques le temps du chantier.

#### 3.4.4 Dépose de cloisons plaques de plâtre sur ossature métallique y compris châssis vitré

Afin d'assurer le remaniement du système de ventilation et permettre de s'adapter aux nouveaux besoins d'exploitation, le présent lot devra la dépose de certaines cloisons plâtres sur ossature métallique.

La dépose des cloisons sera coordonnée avec les autres lots, notamment pour assurer le retrait des équipements terminaux de ventilation et d'électricité pour partie réutilisés dans le cadre du projet.

Dépose des cloisons plâtre sur ossature métallique et enlèvement des structures porteuses, compris enlèvement, chargement et évacuation de l'ensemble des gravats en centrale de traitement des déchets.

La prestation comprend la dépose et la mise en décharge d'un châssis vitré existant d'environ 6.5 m x 1 m.

### 3.4.5 Dépose partielle de la ventilation

Afin d'assurer le remaniement du système de ventilation et permettre de s'adapter aux nouveaux besoins d'exploitation, une partie des réseaux de distribution aéraulique, équipements en gaines (registres, batteries électrique), équipements terminaux (diffuseurs) sera déposée pour laisser libre champ à la mise en place de la nouvelle distribution.

L'entreprise devra la dépose des gaines de ventilation, ainsi que des isolants et supportages associés, aussi bien en soufflage qu'en reprise en suivant le principe du plan de dépose.

Il est rappelé ici que l'un des objectifs de l'installation est la qualification pharmaceutique de certains locaux en Classe C. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour qu'aucune particule ne pénètre dans les gaines, aussi bien au moment de la dépose des réseaux existants que de la pose des réseaux neufs. Les réseaux conservés seront notamment provisoirement obturés à leurs extrémités pendant la phase de travaux.

Par ailleurs, l'intérieur des réseaux existants sera nettoyé et désinfecté par une entreprise spécialisée afin d'assurer le niveau de qualification attendu.

### 3.4.6 Dépose partielle des réseaux d'extraction spécifiques isolateurs

Le présent lot devra la dépose des anciens réseaux PVC « extraction isolateurs » cheminant dans les faux plafonds qui ne sont plus adaptés aux nouveaux équipements.

La dépose se fera suivant le principe du plan de dépose :

- La dépose se limitera à la zone de travaux.
- Les réseaux seront bouchonnés à la limite de dépose
- Les bouchons recevront un étiquetage indiquant « ancienne extraction isolateur, réseau inactif »

### 3.5 TRAITEMENT D'AIR DEPUIS CTA 101

#### 3.5.1 Principe

Afin d'adapter le système de traitement d'air actuel aux nouveaux besoins de la pharmacie, le système de distribution d'air lié à la CTA 101 est modifié pour partie.

Objectifs principaux :

- Adapter la distribution et la diffusion d'air aux nouveaux besoins (débit, pression, filtration) ;
- Assurer le traitement thermique terminal de l'ambiance par local ;
- Assurer le maintien de l'hygrométrie dans une plage donnée (30% à 60%)

Pour cela une partie des réseaux et équipements sera déposée et remplacée.

Principe de filtration d'air :

- Filtration au soufflage sur la CTA :
  - Préfiltration sur l'air neuf : G4 / F7 (principe existant et conservé)
  - Filtration au soufflage : F9 (principe existant et conservé)
- Filtration terminale des locaux respectant une classe pharmaceutique ainsi que leur Sas :
  - Filtration terminale au soufflage : H14
  - Filtration terminale à la reprise : F7

Principe de gestion des cascades de pression :

- Salle 1 :
  - CAV motorisés au soufflage réglé en Qv constant fixe afin de garantir les taux de brassage requis (motorisés pour garder la possibilité de réglage à distance),
  - CAV motorisés sur une partie du débit de reprise, réglé en Qv constant fixe afin de garantir les taux de brassage requis (motorisés pour garder la possibilité de réglage à distance),
  - Registres motorisés sur l'autre partie du débit de reprise asservis sur sonde de pression de salle permettant d'assurer la poursuite de la consigne de pression attendue,
  - Le système de poursuite des pressions de salle sera figé sur détection d'ouverture de porte et reprendra dès fermeture des portes.
  - Vitesse d'action de la régulation de poursuite de pression en cohérence avec les systèmes d'extraction des robots de préparations et du PSC (système d'extraction à débit variable, rampe d'évolution en cohérence avec la rampe d'évolution des débits extractions)
- Sas personnel salle 1, Zone de stockage médicaments :
  - CAV motorisés au soufflage réglé en Qv constant fixe afin de garantir les taux de brassage requis (motorisés pour garder la possibilité de réglage à distance),
  - CAV motorisés à la reprise réglé en Qv constant fixe afin de garantir les taux de brassage requis (motorisés pour garder la possibilité de réglage à distance),

Traitement thermique terminal :

Le principe du traitement thermique des locaux est conservé d'une manière générale, c'est-à-dire :

- Pré-traitement via batterie chaude et batterie froide au niveau de la centrale de traitement, avec calage de la consigne de température sur le local en demande de froid le plus important ;
- Le traitement terminal est assuré par batterie chaude terminale électrique.

Les batteries électriques terminales sont remplacées dans le cadre du projet pour s'adapter aux nouveaux besoins et nouveaux réseaux.

### 3.5.2 Réseaux aérauliques

#### Réseaux de soufflage / reprise

Les plenums et gaines utilisées seront en acier galvanisé et répondront à une classe d'étanchéité C minimum.

Les réseaux seront étanchés par joint mastic et complété par un ruban adhésif de type PE-Butyl PSB sur les jonctions de tronçons et piquages à l'extérieur des conduits.

Les gaines seront livrées dégraissées bouchonnées.

Une attention particulière sera apportée pour conserver l'intérieur des réseaux propres, les réseaux seront systématiquement protégés tout au long du chantier (réseaux déjà posés et à posés).

Le supportage des gaines est à la charge du présent lot. Il sera réalisé systématiquement en incluant un système anti-vibratile.

#### Calorifuge

L'ensemble des réseaux de soufflage seront calorifugés en matelas de laine minérale de 25mm finition pare vapeur aluminium.

Les réseaux de reprise ne seront pas calorifugés.

Nota : les plenums de soufflage seront calorifugés anti-condensation par feuille de mousse polyéthylène réticulée à cellules fermées d'épaisseur 5mm adhésivée. Classement feu M1.

#### Trappes de visites étanches pour le nettoyage

Le présent lot devra la mise en place de trappes de visite judicieusement positionnées afin d'assurer l'inspection et le nettoyage de l'ensemble des réseaux, aussi bien en soufflage qu'en reprise.

Disposition minimum :

- Au moins 1 trappe tous les 7m en réseau rectiligne
- Au moins 1 trappe à chaque changement de direction
- Au moins 1 trappe entre chaque accessoire

Les trappes de visite auront une étanchéité Classe C minimum (joint supplémentaire).

#### Prise de pression sur branches les plus défavorisées

Le présent lot devra la mise en place de sondes de pression différentielle en gaine au niveau de la branche la plus défavorisé, au soufflage et à la reprise, afin d'avoir un retour de valeur de pression réelle sur la GTC.

2 sondes sont à prévoir.

#### Prise de pression de contrôle

Les diffuseurs seront équipés de prises de pression amont filtres directement depuis la salle.

#### Prise 100% pour test d'intégrité

Les diffuseurs avec filtration terminale seront équipés de prises de contrôle de concentration particulaire 100% en amont des filtres directement depuis la salle.

### 3.5.3 Registre de réglage motorisé

#### Registre de réglage circulaire

Ces équipements devront être conformes à la classe d'étanchéité C.

Marque : TROX ou techniquement équivalent

Modèle : AK

Caractéristiques :

- Acier galvanisé
- Débit de fuite de la virole : Classe C minimum
- Servomoteur rapide électrique modulant 0-10V



### 3.5.4 Registre à débit constant à réglage motorisé

#### Registre motorisé rectangulaire à débit constant

Marque : TROX ou techniquement équivalent

Modèle : EN

Caractéristiques :

- Lecture directe de la valeur réglée
- Pression différentielle de fonctionnement : 50Pa .. 1000Pa
- Débit de fuite de la virole : Classe C minimum
- Incertitude de réglage : inférieure à 5%
- Servomoteur électrique modulant 0-10V



#### Registre motorisé circulaire à débit constant

Marque : TROX ou techniquement équivalent

Modèle : RN

Caractéristiques :

- Lecture directe de la valeur réglée
- Pression différentielle de fonctionnement : 50Pa .. 1000Pa
- Débit de fuite de la virole : Classe C minimum
- Incertitude de réglage : inférieure à 5%
- Servomoteur électrique modulant 0-10V



### 3.5.5 Diffuseur de soufflage

#### Salle 1

Marque : France AIR ou techniquement équivalent

Modèle : CLEAN BOX 3

Type : PLC avec registre

Taille : 6.6

Débit max./Diffuseur : 1 100 m<sup>3</sup>/h

PdC max. filtre HEPA H14 propre : 140 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Point de mesure 100% de la concentration amont depuis la salle pour les tests d'intégrité
  - Face de diffusion type Multidirectionnels ou Tourbillonnaire suivant position, grille basculante sur charnières
  - Patte de fixation pour intégration en panneau sandwich
- Accessoire :
  - Registre d'équilibrage à pelle réglable depuis la salle
  - Filtre HEPA H14 : hauteur 110mm, version Haut Débit (HD)



#### Salle 1 - cas d'une faible hauteur disponible

Marque : CAMFIL ou techniquement équivalent

Modèle : CleanSeal

Type : Side-R

Taille : 6P6

Débit max./Diffuseur : 1 100 m<sup>3</sup>/h

PdC max. filtre HEPA H14 propre : 140 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Point de mesure 100% de la concentration amont depuis la salle pour les tests d'intégrité
  - Face de diffusion type 4 directions ou jet hélicoïdal suivant position, grille basculante sur charnières et chaînette de retenue
  - Patte de fixation pour intégration en plafond de salle blanche
- Accessoire :
  - Registre d'équilibrage à pelle réglable depuis la salle
  - Filtre HEPA H14 : hauteur 110mm, version Haut Débit (HD)
  - Transformation Rect./Circ. pour connexion flexible acoustique



#### Sas personnel salle 1

Marque : CAMFIL ou techniquement équivalent

Modèle : CleanSeal

Type : Side-R

Taille : 3P6

Débit max./Diffuseur : 350 m<sup>3</sup>/h

PdC max. filtre HEPA H14 propre : 140 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Point de mesure 100% de la concentration amont depuis la salle pour les tests d'intégrité
  - Face de diffusion type 4D, grille basculante sur charnière et chaînette de retenue
  - Intégration en plafond de salle blanche
- Accessoire :
  - Filtre HEPA H14 : hauteur 110mm, version Haut Débit (HD)
  - Transformation Rect./Circ. pour connexion flexible acoustique



#### Nota :

Version piquage circulaire autorisée sous réserve de possibilité en termes d'encombrement.

#### Zone de stockage médicaments

Marque : CAMFIL ou techniquement équivalent

Modèle : CleanSeal

Type : Side-R

Taille : 5P5

Débit max./Diffuseur : 650 m<sup>3</sup>/h

PdC max. filtre HEPA H14 propre : 180 Pa



➤ Caractéristiques :

- Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
- Point de mesure 100% de la concentration amont depuis la salle pour les tests d'intégrité
- Face de diffusion type 4D, grille basculante sur charnière et chaînette de retenue
- Patte de fixation pour intégration en plafond de salle blanche

➤ Accessoire :

- Filtre HEPA H14 : hauteur 110mm, type haut débit (HD)
- Transformation Rect./Circ. Pour connexion flexible acoustique

#### Nota :

Version piquage circulaire autorisée sous réserve de possibilité en termes d'encombrement.

#### Raccordement des diffuseurs de soufflage

Les diffuseurs de soufflage seront raccordés au réseau rigide par des flexibles isophonique de 1m de long comportant une enveloppe intérieure non relargante spécialement conçu pour les ambiances propres. La mise en place de ces flexibles devra être soignée afin de garantir l'étanchéité du réseau.

Marque : France Air

Modèle : PHONI-CLEAN

➤ Caractéristiques :

- Conduit intérieur M0
- Revêtement extérieur M1
- Longueur standardisée pré-manchonnée



### 3.5.6 Diffuseur de reprise

#### Salle 1

Marque : France AIR ou techniquement équivalent

Modèle : GFF SP

Type : 1 ensemble de 2 grilles 1/3 - 2/3 y compris leurs plénums

Taille : 5.5 + 5.9 + 2xplénums Ø400

Débit max./Diffuseur : 2 400 m³/h

PdC max. filtre F7 propre : 110 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Intégration en cloison de salle blanche
- Accessoire :
  - Filtres F7
  - Plénums de raccordement
  - Registres d'équilibrage



#### Sas personnel salle 1

Marque : France AIR ou techniquement équivalent

Modèle : CLEAN BOX 3

Type : PLC

Taille : 3.6

Débit max./Diffuseur : 350 m³/h

PdC max. filtre F7 propre : 110 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Face de diffusion type tôle perforée.
  - Patte de fixation pour intégration en panneau sandwich
- Accessoire :
  - Filtre F7



#### Zone de stockage médicament

Marque : France AIR ou techniquement équivalent

Modèle : CLEAN BOX 3

Type : PLC

Taille : 6.6

Débit max./Diffuseur : 850 m³/h

PdC max. filtre F7 propre : 110 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Face de diffusion type tôle perforée.
  - Patte de fixation pour intégration en panneau sandwich
- Accessoire :
  - Filtre F7



#### Raccordement des diffuseurs de reprise

Les diffuseurs de soufflage seront raccordés au réseau rigide par

des flexibles isophonique de 1m de long comportant une enveloppe intérieure non relargante spécialement conçu pour les ambiances propres. La mise en place de ces flexibles devra être soignée afin de garantir l'étanchéité du réseau.

Marque : France Air

Modèle : PHONI-CLEAN

- Caractéristiques :
  - Conduit intérieur M0
  - Revêtement extérieur M1
  - Longueur standardisée pré-manchonnée



### 3.5.7 Batteries électriques terminales

Batterie électrique circulaire

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Modèle : SYSTAIR CIREC AUTOREGULEE 2

➤ Caractéristiques :

- Régulateur de puissance intégré
- Protection thermique intégrées
  - Thermostat de sécurité à réarmement automatique (seuil +50°C)
  - Thermostat de sécurité à réarmement manuel (seuil +115°C)
- Protection manque de débit
  - Pressostat de sécurité
- Pilotage de puissance par signal externe 0-10V
- Mono 230V ou TRI 400 suivant puissance



Batterie électrique rectangulaire

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Modèle : SYSTAIR CIREC REC

➤ Caractéristiques :

- Protection thermique intégrées
  - Thermostat de sécurité à réarmement automatique (seuil +60°C)
  - Thermostat de sécurité à réarmement manuel (seuil +120°C)
- Protection manque de débit
  - Pressostat de sécurité raccordé en logique câblée (relayage) pour coupure de la puissance
- Régulateur de puissance proportionnel intégral 0-10V (module supplémentaire)
- Pilotage de puissance par signal externe 0-10V
- TRI 400



### 3.5.8 Nettoyage désinfection des réseaux de ventilation

Le présent lot devra le nettoyage, le dépoussiérage et la décontamination bactériologique des réseaux de ventilation avant livraison définitive des installations.

### 3.5.9 Equipements de contrôle visuel des pressions de salle

Des manomètres à aiguille de type MAGNEHELIC à fixation murale seront installés dans les locaux afin de permettre le contrôle des surpressions et des cascades.

Ils auront une plage de mesure de -50 à +50 Pa.

Ils comporteront une zone verte permettant de visualiser la conformité de la pression de manière simple.

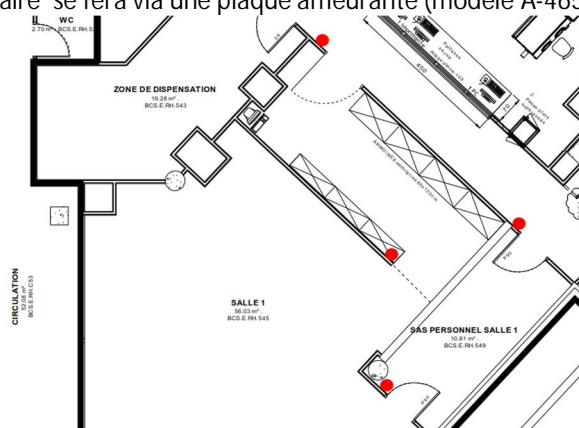
Ils seront gradués en Pa (pascal).

Les plages d'indication seront transmises en phases EXE par le maître d'ouvrage.

#### Détail de montage en traversée de cloison

Ils seront installés à l'aide d'un kit pour un montage en encastré spécifique pour une utilisation en salle blanche (modèle A-464)

La prise de pression 'secondaire' se fera via une plaque affleurante (modèle A-465)



### 3.5.10 Remplacement de l'ensemble des filtres de l'installation associée à la CTA 101

En fin de chantier l'entreprise devra le remplacement de l'ensemble des filtres de l'installation :

- Filtres de la CTA 101 :
  - Air neuf/soufflage : G4 + F7 + F9
- Mise en place des filtres terminaux de reprise :
  - Reprise : F7
- Mise en place des filtres terminaux de soufflage des locaux classés et de leur Sas associés :
  - Soufflage : H14

Dans le cadre de la mise en place des filtres terminaux HEPA H14 le présent lot devra faire réaliser les tests d'intégrité par une société spécialisée à ses frais.

Les rapports seront transmis à la maîtrise d'ouvrage.

## 3.6 TRAITEMENT D'AIR DEPUIS CTA 101B

### 3.6.1 Principe

Afin d'adapter le système de traitement d'air actuel aux nouveaux besoins de la pharmacie, le système de distribution d'air lié à la CTA 101B est modifié pour partie.

#### Nota :

Lors d'une première phase de travaux réalisée en 2024, les réseaux et la régulation d'une partie des locaux associés à cette CTA 101B ont déjà été modifiés.

L'objectif est d'assurer les modifications importantes uniquement dans la zone à atmosphère contrôlée de la pharmacie.

La CTA ne sera pas modifiée dans le cadre des travaux, hormis pour ce qui est du réglage des nouvelles consignes, de la mise en service, de l'extension de la partie automatisme/GTC).

Objectifs principaux :

- Adapter la distribution et la diffusion d'air aux nouveaux besoins (débit, pression, filtration) ;
- Assurer le traitement thermique terminal de l'ambiance par local ;

Pour cela une partie des réseaux et équipements sera déposée et remplacée.

#### Principe de filtration d'air :

- Filtration au soufflage sur la CTA :
  - Préfiltration sur l'air neuf : G4 / F7 (principe existant et conservé)
  - Filtration au soufflage : F9 (principe existant et conservé)
- Filtration à l'extraction sur la CTA :
  - Filtration à la reprise : G4 (principe existant et conservé)
- Filtration terminale « Sas de sortie », Salle toxique pulvérulent :
  - Filtration terminale au soufflage : H14
  - Filtration terminale à la reprise : F7
- Filtration terminale des locaux non classés :
  - Soufflage : Pas de filtration terminale
  - Reprise : F7

#### Principe de gestion des cascades de pression :

- Sas de sortie, Sas toxique pulvérulent, salle toxique pulvérulent, zone de dispensation :
  - Registres manuels à débit constant au soufflage afin de garantir les taux de brassage requis,
  - Registres manuels à débit constant à la reprise réglés, à la mise en service des installations suivant fuites réelles de l'enveloppe des locaux.

#### Traitement thermique terminal :

Le principe du traitement thermique des locaux est conservé d'une manière générale, c'est-à-dire :

- Pré-traitement via batterie chaude et batterie froide au niveau de la centrale de traitement, avec calage de la consigne de température sur le local en demande de froid le plus important ;
- Le traitement terminal est assuré par batterie chaude terminale électrique.

Les batteries électriques terminales sont remplacées dans le cadre du projet pour s'adapter aux nouveaux besoins et nouveaux réseaux.

### 3.6.2 Réseaux aérauliques

#### Réseaux de soufflage / reprise

Les plenums et gaines utilisées seront en acier galvanisé et répondront à une classe d'étanchéité C minimum.

Les réseaux seront étanchés par joint mastic et complété par un ruban adhésif de type PE-Butyl PSB sur les jonctions de tronçons et piquages à l'extérieur des conduits.

Les gaines seront livrées dégraissées bouchonnées.

Une attention particulière sera apportée pour conserver l'intérieur des réseaux propres, les réseaux seront systématiquement protégés tout au long du chantier (réseaux déjà posés et à posés).

Le supportage des gaines est à la charge du présent lot. Il sera réalisé systématiquement en incluant un système anti-vibratile.

#### Calorifuge

L'ensemble des réseaux de soufflage seront calorifugés en matelas de laine minérale de 25mm finition pare vapeur aluminium.

Les réseaux de reprise ne seront pas calorifugés.

Nota : les plenums de soufflage seront calorifugés anti-condensation par feuille de mousse polyéthylène réticulée à cellules fermées d'épaisseur 5mm adhésivée. Classement feu M1.

#### Trappes de visites étanches pour le nettoyage

Le présent lot devra la mise en place de trappes de visite judicieusement positionnées afin d'assurer l'inspection et le nettoyage de l'ensemble des réseaux, aussi bien en soufflage qu'en reprise.

Disposition minimum :

- Au moins 1 trappe tous les 7m en réseau rectiligne
- Au moins 1 trappe à chaque changement de direction
- Au moins 1 trappe entre chaque accessoire

Les trappes de visite auront une étanchéité Classe C minimum (joint supplémentaire).

#### Prise de pression de contrôle

Les diffuseurs seront équipés de prises de pression amont filtres directement depuis la salle.

#### Prise 100% pour test d'intégrité

Les diffuseurs avec filtration terminale seront équipés de prises de contrôle de concentration particulaire 100% en amont des filtres directement depuis la salle.

### 3.6.3 Registre à débit constant à réglage manuel

#### Registre manuel circulaire à débit constant

Marque : TROX ou techniquement équivalent

Modèle : RN

Caractéristiques :

- Lecture directe de la valeur réglée
- Pression différentielle de fonctionnement : 50Pa .. 1000Pa
- Débit de fuite de la virole : Classe C minimum
- Incertitude de réglage : inférieure à 5%



#### Registre manuel circulaire à débit constant

Marque : TROX ou techniquement équivalent

Modèle : VFC

Caractéristiques :

- Tableau de correspondance des débits sur le corps du registre
- Pression différentielle de fonctionnement : 30Pa .. 500Pa
- Débit de fuite de la virole : Classe C minimum
- Incertitude de réglage : inférieure à 10%



### 3.6.4 Diffuseur de soufflage

Local toxique pulvérulent

Marque : CAMFIL ou techniquement équivalent

Modèle : CleanSeal

Type : Side-R

Taille : 3P3

Débit max./Diffuseur : 300 m<sup>3</sup>/h

PdC max. filtre HEPA H14 propre : 140 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Point de mesure 100% de la concentration amont depuis la salle pour les tests d'intégrité
  - Face de diffusion type 4D, grille basculante sur charnière et chaînette de retenue
  - Intégration en plafond de salle blanche
- Accessoire :
  - Filtre HEPA H14 hauteur 110mm
  - Transformation Rect./Circ. Pour connexion flexible acoustique



#### Nota :

Version piquage circulaire autorisée sous réserve de possibilité en termes d'encombrement.

Sas « sortie »

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Modèle : AERYS S

- Caractéristiques :
  - Facilement nettoyable
  - Étanchéité par joint silicone
  - Manchon de fixation
  - Ø160



Raccordement des diffuseurs de soufflage

Les diffuseurs de soufflage seront raccordés au réseau rigide par des flexibles isophonique de 1m de long comportant une enveloppe intérieure non relargante spécialement conçu pour les ambiances propres. La mise en place de ces flexibles devra être soignée afin de garantir l'étanchéité du réseau.

Marque : France Air

Modèle : PHONI-CLEAN

- Caractéristiques :
  - Conduit intérieur M0
  - Revêtement extérieur M1
  - Longueur standardisée pré-manchonnée



### 3.6.5 Diffuseur de reprise

Local toxique pulvérulent

Marque : CAMFIL ou techniquement équivalent

Modèle : CleanSeal

Type : Side-R

Taille : 3P6

Débit max./Diffuseur : 300 m<sup>3</sup>/h

PdC max. filtre F7 : 30 Pa

- Caractéristiques :
  - Point de mesure de la pression amont/aval du filtre depuis la salle
  - Point de mesure 100% de la concentration amont depuis la salle pour les tests d'intégrité
  - Face de diffusion type tôle perforée, grille basculante sur charnière et chaînette de retenue
- Accessoire :
  - Filtre F7 très faible PdC
  - Transformation Rect./Circ. Pour connexion flexible acoustique



#### Nota :

Version piquage circulaire autorisée sous réserve de possibilité en termes d'encombrement.

Sas « sortie »

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Modèle : AERYS S

- Caractéristiques :
  - Facilement nettoyable
  - Étanchéité par joint silicone
  - Manchon de fixation
  - Ø160



Raccordement des diffuseurs de reprise

Les diffuseurs de soufflage seront raccordés au réseau rigide par

des flexibles isophonique de 1m de long comportant une enveloppe intérieure non relargante spécialement conçu pour les ambiances propres. La mise en place de ces flexibles devra être soignée afin de garantir l'étanchéité du réseau.

Marque : France Air

Modèle : PHONI-CLEAN

- Caractéristiques :
  - Conduit intérieur M0
  - Revêtement extérieur M1
  - Longueur standardisée pré-manchonnée



### 3.6.6 Batteries électriques terminales

Batterie électrique circulaire

Marque : FRANCE AIR ou techniquement équivalent

Modèle : SYSTAIR CIREC AUTOREGULEE 2

➤ Caractéristiques :

- Régulateur de puissance intégré
- Protection thermique intégrées
  - Thermostat de sécurité à réarmement automatique (seuil +50°C)
  - Thermostat de sécurité à réarmement manuel (seuil +115°C)
- Protection manque de débit
  - Pressostat de sécurité
- Pilotage de puissance par signal externe 0-10V
- Mono 230V ou TRI 400 suivant puissance



### 3.6.7 Clapets coupe-feu télécommandés à réarmement motorisé

Des clapets coupe-feu seront installés en limite de la zone définie par le coordinateur SSI (Limite du local à risque moyen),

Les clapets coupe-feu seront de type télécommandé à réarmement motorisé et auront pour objectif le rétablissement du degré CF des parois traversées.

Les clapets seront certifiés NF et seront mis en œuvre suivant les conditions de leur PV d'essai.

Pour assurer la maintenance des clapets, une attention toute particulière sera portée lors de leur installation sur chantier.

Ils seront de type :

Clapet coupe-feu télécommandé à réarmement motorisé

Marque : ALDES ou techniquement équivalent

Modèle : ISONE 2.1

Caractéristiques :

- Circulaire ou rectangulaire
- Certifiées NFS 61.937
- Coupe-feu 2 heures EI120 S - 500Pa
- 2 contacts début de course
- 2 contacts fin de course
- Déclenchement électromagnétique à émission ou à rupture 24V ou 48V



Nota :

Le présent lot échangera avec le CHU et les autres lots afin de définir les tensions et typologie de déclenchement (24V, 48V, Rupture, Emission)

### 3.6.8 Nettoyage désinfection des réseaux de ventilation

Le présent lot devra le nettoyage, le dépoussiérage et la décontamination bactériologique des réseaux de ventilation avant livraison définitive des installations.

Cette désinfection sera réalisée sur les portions de réseaux soufflage et reprise de la CTA 101B cheminant dans les locaux suivants :

- Sas sortie
- Salle toxique pulvérulent
- Sas salle toxique pulvérulent
- Local ménage
- Zone de dispensation

### 3.6.9 Equipements de contrôle visuel des pressions de salle

Des manomètres à aiguille de type MAGNEHELIC à fixation murale seront installés dans les locaux afin de permettre le contrôle des surpressions et des cascades.

Ils auront une plage de mesure de -30 à +30 Pa.

Ils comporteront une zone verte permettant de visualiser la conformité de la pression de manière simple.

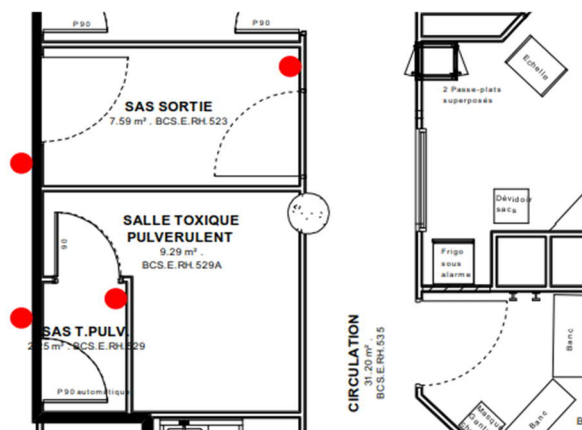
Ils seront gradués en Pa (pascal).

Les plages d'indication seront transmises en phases EXE par le maître d'ouvrage.

#### Détail de montage en traversée de cloison

Ils seront installés à l'aide d'un kit pour un montage en encastré spécifique pour une utilisation en salle blanche (modèle A-464)

La prise de pression 'secondaire' se fera via une plaque affleurante (modèle A-465)



### 3.7 EXTRACTIONS SPECIFIQUES ROBOTS, PSC ET ISOLATEURS

#### 3.7.1 Principe

Dans le cadre des travaux, le présent lot devra la réalisation des installations d'extractions spécifiques des équipements suivants :

- Robots n°1
- Robots n°2
- PSC
- Isolateurs pulvérulents

L'installation comprendra d'une manière générale :

- Les réseaux d'extraction
- Les percements en voile béton et reprises de structure
- Les extracteurs en toiture
- Les liaisons électriques de commande et coffrets de commande
- L'habillage des réseaux en façade sur les murs en voile béton brut
- La reprise du bardage de la façade du bâtiment toute hauteur afin d'assurer l'intégration architecturale des réseaux d'extraction

Chaque réseau sera laissé en attente côté salle 1 suivant positionnement précis défini pour chaque équipement.

Depuis leur point d'attente respectif, les réseaux chemineront dans les faux plafonds jusqu'en façade, d'où ils sortiront en voile béton.

Ils chemineront ensuite le long de la façade par l'extérieur jusqu'à la toiture terrasse technique.

#### Rappel :

Le présent lot devra tous les moyens de protections et de levage nécessaires à la réalisation des ouvrages.

A noter que la zone de travail est située au droit d'une voie d'accès pompier et d'accès VSL au trafic élevé et ininterrompu.

La mise en place notamment d'un système d'échafaudage de type plateforme de protection et d'une tour d'escalier de grandes hauteurs est indispensable.

#### Nota :

Les travaux en hauteur se trouve dans les périmètres d'atterrissage/décollage des hélicoptères, le présent lot devra la réalisation des demandes d'autorisation administratives auprès de l'aviation civile.

Le présent lot devra la fourniture et la pose des liaisons électriques commandes/puissances entre isolateurs/robots et leur extracteur associé. Chaque liaison électrique suivra le réseau d'extraction dédié à l'équipement spécifique.

Afin de couvrir les réseaux d'extraction en façade, le présent lot devra la réalisation :

- Sur les murs extérieurs en béton banché brut :
  - La fourniture et la pose d'un habillage 3 faces de type panneaux tôle d'acier perforé galvanisé sur structure porteuse en acier galvanisé (revêtement proche des panneaux perforés existants à proximité).
- Sur les parties existantes en bardages zinc :
  - La reprise de bardage de façade reprenant le même aspect et le même RAL que l'habillage existant. (Bardage de type lame horizontale zinc).

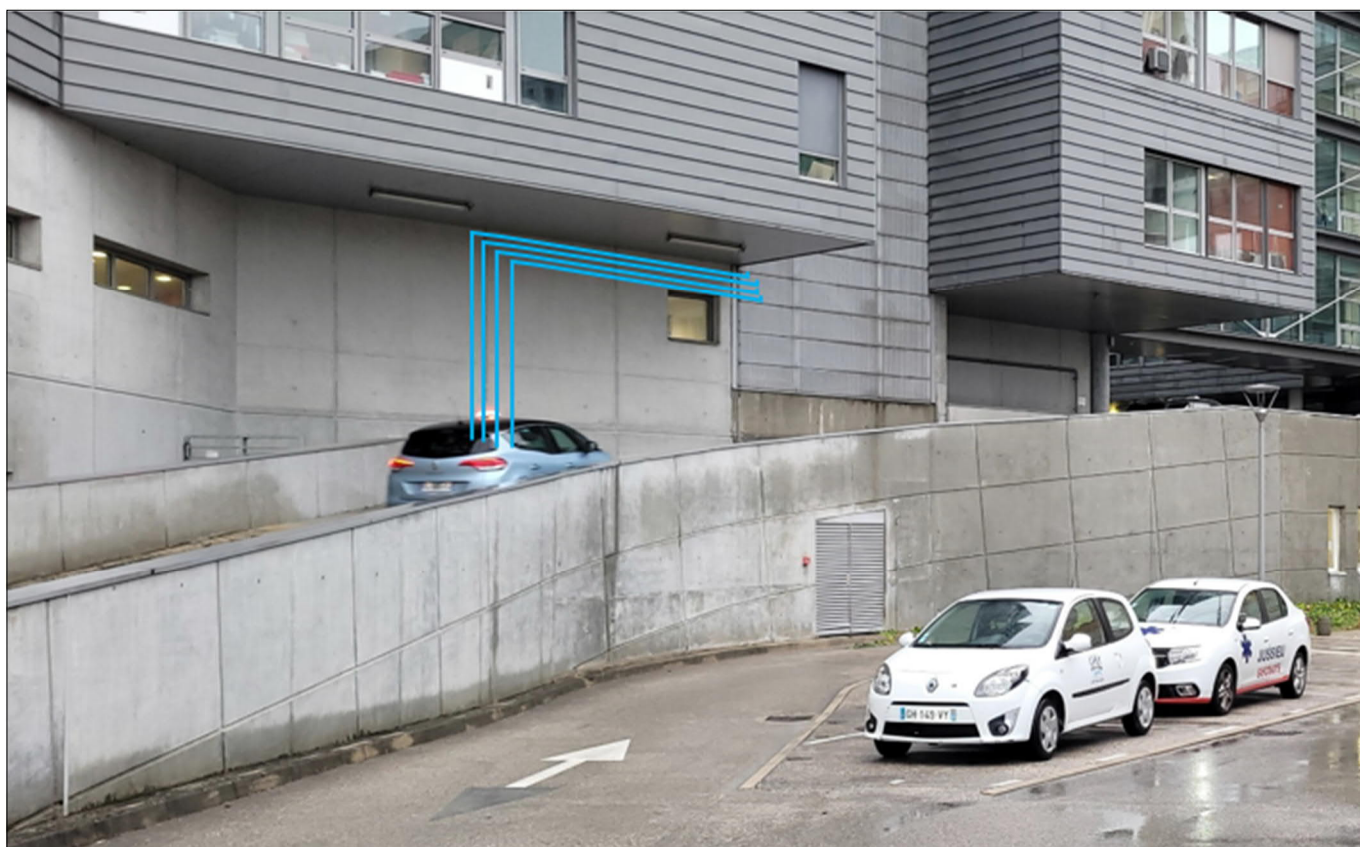
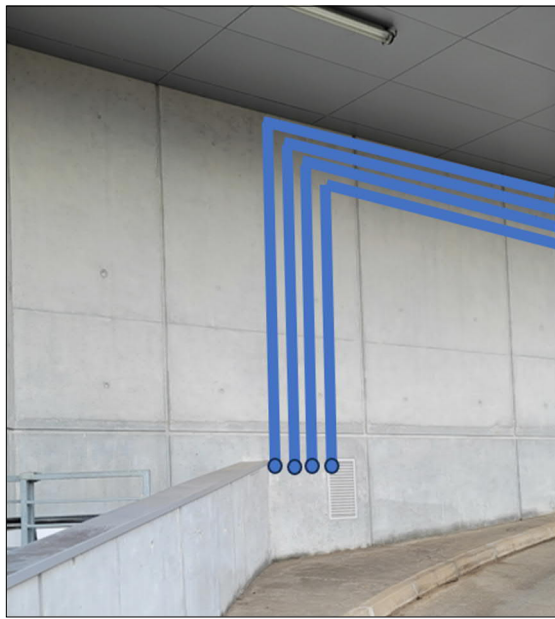
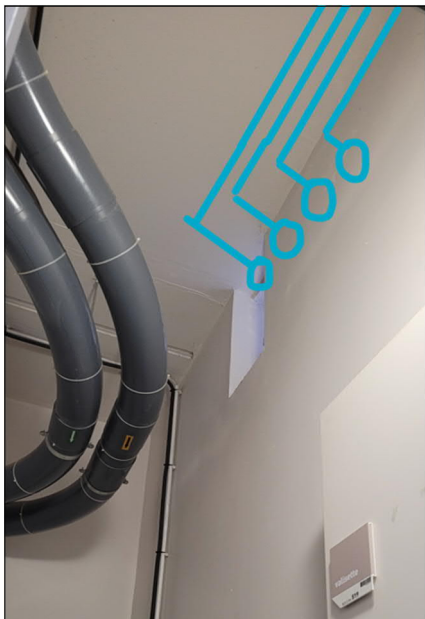
Les systèmes de fixation des réseaux et les principes d'accroches du sur-habillage sur la façade structurelle seront soumis au bureau de contrôle durant la phase d'étude d'exécution pour avis et validation. Détails d'exécution et note de calcul de charges précis et obligatoires.

Une fois en toiture technique, les réseaux d'extraction seront répartis de manière à pouvoir être raccordés individuellement à chaque extracteur indépendant.

Le présent lot devra le refoulement des extracteurs en suivant les préconisations suivantes :

- Rejet à plus de 8 m de toute prise d'air ou d'ouvrants,
- Rejet à plus de 3m de hauteur de l'acrotère de la toiture technique,

## Principe de cheminement en façade





Nota :

- Les réseaux en toiture technique seront dirigés vers une zone permettant la mise en place des extracteurs

### 3.7.2 Réseaux d'extraction

Les réseaux d'extraction seront réalisés en gaine d'acier galvanisé de classe d'étanchéité classe C

Le montage comprendra tous supportage, les bouches d'attentes, coudes, tés, fixations anti vibratiles, rejets pare-volatile et pare-pluie et toutes sujétions.

Le système de supportage et de fixation des réseaux d'extraction sera robuste et connecté sur les supports structurels de la façade, les points de fixation des réseaux seront espacés au maximum d'1m.

En toiture terrasse, les réseaux seront supportés sur des supports de type bigfoot.

Afin d'assurer le passage des réseaux sur l'extérieur, le présent lot devra :

- La réalisation de 4 carottages y compris renfort structurelle si nécessaire
- La fourniture d'une note de calcul structure réalisée par un bureau d'étude compétant afin d'assurer que les prestations mises en œuvre seront suffisantes pour garantir la stabilité de l'ouvrage.

### 3.7.3 Extracteurs

Les ventilateurs d'extraction auront les caractéristiques suivantes :

Extracteur spécifique neuf :

- Marque : SEAT ventilation ou techniquement équivalent
- Type : SEAT 20 EC
- Moto-ventilateur en polypropylène
- Support chaise standard en acier peint
- Moteur EC TRI IP66
- Puissance moteur 1.2 kW
- RPM 3 440 tr/min
- Réglage du débit depuis la commande de l'extracteur

Quantité : 3 extracteurs

Extracteur spécifique existant à déplacer :

- Extracteur spécifique de l'isolateur pulvérulent
  - L'extracteur existant situé dans le local technique CTA du SS-1 sera déplacé, réalimenté et remis en service en toiture technique au même emplacement que les 3 extracteurs neufs. Le phasage de l'intervention sera vu en phase d'exécution en collaboration avec la pharmacie et le service biomédicaux.
  - Pour information l'extracteur existant à déplacer est un extracteur de type moto ventilateur polypropylène laboratoire de débit environ 100m<sup>3</sup>/h à 200m<sup>3</sup>/h.

Coffret de commande à proximité des extracteurs :

Depuis l'attente laissée par l'électricien, le présent lot devra la mise en place d'un coffret de puissance/commande sur pieds dans l'espace technique à proximité des ventilateurs.

Pour information, l'alimentation électrique sera ondulée.

Le coffret électrique sera métallique et aura un indice de protection IP66 et sera à fermeture par serrure.

- Modèle : SCHNEIDER SPACIAL3D
- Dimensions estimées : H600 x L500 x P200

L'armoire comportera :

- Un interrupteur général à commande extérieure pour coupure en charge,
- Un voyant « sous-tension »
- Des protections par disjoncteurs,
- Des relayages par contacteurs ou micro-relais,

Le coffret permettra le déclenchement et l'arrêt de chaque ventilateur depuis les contacts sec rapporté depuis les équipements biomédicaux.

### 3.7.4 Liaisons électriques équipements biomédicaux/extracteurs

En suivant chaque réseau PVC d'extraction individuel, le présent lot devra faire suivre les câbles de commande et/ou d'alimentation électrique dédié à chaque extracteur en toiture.

Chaque câble suivra strictement son réseau d'extraction associé, depuis l'attente intérieure jusqu'à la toiture à proximité de l'extracteur.

Chaque liaison électrique sera réalisée sous tube IRO anti-UV, les changements de direction seront réalisés par coudes grand rayon.

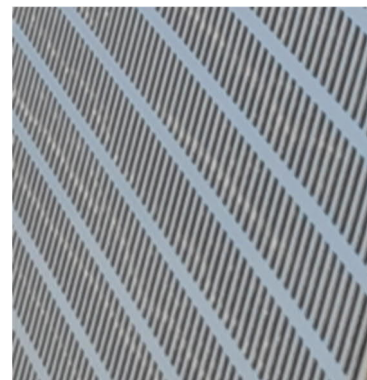
#### Câbles à prévoir :

- Depuis salle 1 :
  - Robot n°1 :
    - 1 x câble de liaison pour contact sec de pilotage de l'extracteur (Max. 2 Ampères) (commande)
      - 4m de mou côté robot
      - 4m de mou côté coffret de commande en toiture
  - Robot n°2 :
    - 1 x câble de liaison pour contact sec de pilotage de l'extracteur (Max. 2 Ampères) (commande)
      - 4m de mou côté robot
      - 4m de mou côté coffret de commande en toiture
  - PSC :
    - Alimentation depuis coffret de commande en toiture
  - Isolateur pulvérulent :
    - 1 x Liaison par câble blindé LIYCY-JZ 4G 2.5mm<sup>2</sup> (commande + puissance)
      - 4m de mou côté isolateur
      - 4m de mou côté extracteur

### 3.7.5 Habillage des réseaux en façade sur béton brut

Afin de couvrir les réseaux d'extraction en façade, le présent lot devra la réalisation :

- Sur les murs extérieurs en béton banché brut :
  - La fourniture et la pose d'un habillage 3 faces de type panneaux tôle d'acier perforé galvanisé sur structure porteuse en acier galvanisé (revêtement proche des panneaux perforés existants à proximité). (Voir ci-contre)



### 3.7.6 Reprise du bardage de façade

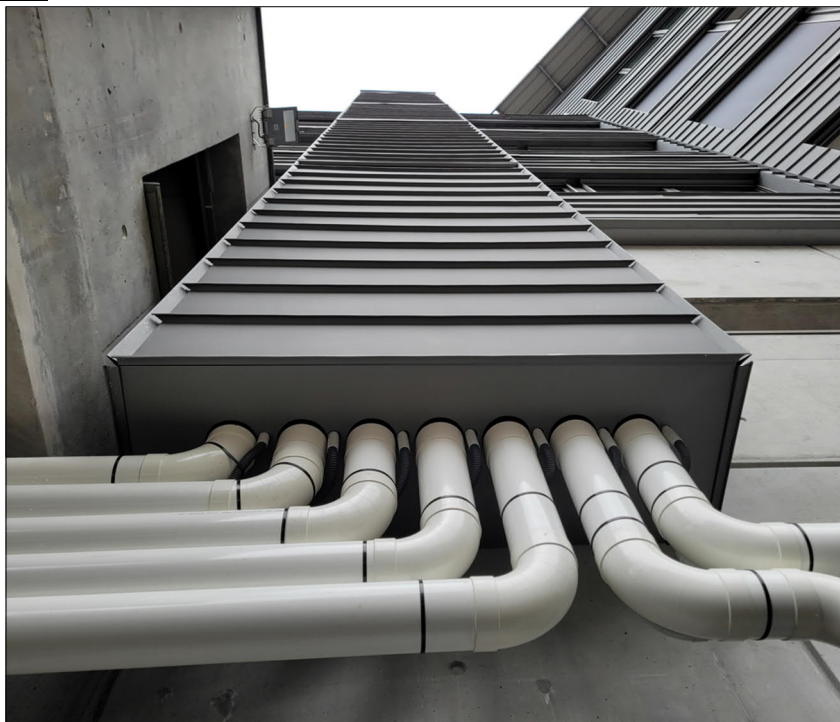
Le présent lot devra la réalisation d'une reprise de bardage de façade reprenant le même revêtement et le même RAL que l'habillage existant. (Bardage de type lame horizontale métallique).

Les systèmes de fixation et d'accroches du nouveau bardage à la façade structurelle seront soumis au bureau de contrôle durant la phase d'étude d'exécution pour avis et validation. (Détails d'exécution précis et obligatoires).

Le présent lot devra toutes les sujétions nécessaires à la finition propre et étanche de l'ouvrage, bande de rive, lamier, bavette, solin, acrotère, etc.

Le complexe créé sera recoupé horizontalement à chaque niveau par un matériau de catégorie M0.

Principe d'habillage attendu :



### 3.8 EAU GLACEE

#### 3.8.1 Principe

Afin d'alimenter en eau glacée les nouveaux robots de la pharmacie (dissipation de la charge thermique interne aux robots), le présent lot devra réaliser un piquage sur réseau d'eau glacée existant suivant emplacement défini par le CHU, réaliser le réseau de distribution, et laisser le réseau en attente à proximité avec vannes en attentes bouchonné à proximité de chaque robot.

#### ➤ Piquage sur réseau d'eau glacée EG1 en local technique « CTA Urgences » au niveau RB

- Réseau commun aux deux robots à prévoir en DN32,
- Réseau individuel par robots à prévoir en DN20,
- Attente individuelle pour chaque robot :
  - Vanne à boisseau sphérique INOX ½"

#### 3.8.2 Distribution

D'une manière générale, la pose des canalisations sera conforme aux avis techniques du CSTB et aux règles de l'art. Toutes canalisations posées ne répondant pas à ces directives seront déposées et reprises par l'entrepreneur.

Les raccords et les tubes seront compatibles avec les réseaux existants sur les sites et l'outillage du Centre Hospitalier Universitaire de Dijon.

Les traversées de murs ou cloisons passent sous fourreaux type GAINOJAC, SACATEC ou équivalent.

Le présent lot devra tous rebouchage au passage de murs, dalles, cloisons avec rétablissement du degrés coupe-feu de la paroi traversée.

Distribution en gaine technique et faux plafond

La distribution en gaine technique et en faux plafond sera réalisée en acier inox 316 exclusivement, serti de type :

- Marque : GEBERIT ou techniquement équivalent
- Type : Mapress
- Approuvé CSTB
- Acier inoxydable 316
- Système de raccord avec indicateur visuel de sertissage
- PN16
- Mise en œuvre selon spécifications techniques générales y compris supportage et toutes sujétions de pose et accessoires

Tout raccords au équipements terminaux sera réalisé sur le principe de l'écrou libre.

Calorifuge des réseaux d'eau glacée

Le calorifuge des réseaux d'eau glacée sera de classe 3 suivant la RT2012

L'isolation des réseaux acier Inox sera de type :

- Marque : Armacell ou techniquement équivalent
- Armaflex XG mousse élastomère à base de caoutchouc synthétique non fendu
- Conforme ERP et IGH
- $\lambda \leq 0,035 \text{ W/m.}^\circ\text{K}$  manchon compris entre 6 et 19 mm
- $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m.}^\circ\text{K}$  manchon compris entre 25 et 40 mm
- Température de service : -50°C à +110°C
- Classement au feu B-s3-d0
- Le supportage sera réalisé de manière à ne pas rompre la continuité de l'isolation et à ne pas le déformer.
- Mise en œuvre y compris toutes sujétions de pose et accessoires
- L'isolation de type fendu est proscrite sur réseau neuf.

L'ensemble des vannes et accessoires seront entièrement calorifugé par boîte isolante à façon.

Les réseaux d'eau glacée seront supportés par colliers isolés.

## Supportage des réseaux

Les supports mis en place seront en nombre suffisant et ne devront pas être des risques potentiels pouvant créer des accidents pour les utilisateurs.

Les tiges filetées devront obligatoirement être coupées au plus juste.

Le supportage sera de marque PB ou similaire et devra permettre une libre dilation du produit mis en place.

Le nombre et l'entraxe des supports doivent respecter à minima les préconisations constructeur et réglementaire.

Si le maître d'ouvrage l'estime nécessaire ; il peut exiger un renforcement du supportage sans plus-value pour le titulaire du présent lot.

Les canalisations seront maintenues par des supports anti-vibratiles avec raccords adaptés au besoin.

Les supports seront en tôle d'acier galvanisé et en nombre suffisant pour éviter toute vibration, flambement et laisser libre action à la dilatation.

L'espacement maximum des organes de supportage pour les réseaux acier sera de :

- DN 15 : 1,80 m
- DN 20 : 2,00 m
- DN 25 : 2,00 m
- DN 32 : 2,20 m
- DN 40 : 2,50 m
- DN 50 : 3,00 m
- DN 65 : 3,00 m

## Vannes d'isolements

Chaque dérivation depuis le réseau principal sera équipée de vanne d'isolement.

Des vannes d'isolement seront également installés avant chaque passage en encastré.

Les vannes d'isolements jusqu'au DN50 seront de type :

- Marque : SFERACO
- Vanne à boisseau sphérique à passage quasi-intégral- Vanne ¼ de tour avec butée d'arrêt
- Presse étoupe resserrable
- Corps, tige et sphère en laiton
- Manchette en PTFE PN10
- NF
- Intégralement étanche sous 10 bars
- Montage entre 2 raccords union 3 pièces

## Purgeur d'air

Chaque point haut du réseau sera équipé d'un purgeur d'air de type :

- Marque THERMODUR ou techniquement équivalent
- Modèle ROBOCAL
- Corps et couvercle en laiton
- Flotteur résistant à la corrosion
- Pression de service : 10 bars
- Raccordement 12x17
- Clapet pour remplacement sans vidange

## Vidange en point bas

Hors points bas sur radiateurs, chaque point bas du réseau sera équipé d'une vanne de vidange à boisseau sphérique tel que décrit ci-avant munie d'un bouchon laiton à visser.

### 3.9 ELECTRICITE

Régime de neutre : TNS

Depuis le départ laissé en attente dans le coffret électrique divisionnaire présent dans le local air comprimé à proximité de la pharmacie, le présent lot devra la mise en place d'une armoire électrique CVC « puissance/automatisme ».  
Cette armoire sera l'origine électrique Force et Commande de toute l'installation du présent lot.  
L'armoire sera positionnée dans le local air comprimé.

#### 3.9.1 Armoires électriques (Puissance et Commande)

L'armoire sera métallique et aura un indice de protection IP66 et sera à fermeture par serrure. Elle sera de type SCHNEIDER SPACIAL3D

Les armoires puissances comporteront :

- Un interrupteur général à commande extérieure pour coupure en charge,
- Un voyant « sous-tension »
- Des protections par disjoncteurs,
- Des transformateurs,
- Des relayages par contacteurs ou micro-relais,

L'armoire sera agrémentée de voyants indiquant les retours de fonctionnement et de défauts ainsi que d'un bouton permettant la remise à zéro de tous les défauts repris sur l'automate de gestion.

Détails des voyants en façade d'armoire :

Des voyants en façade devront permettre de visualiser l'état des équipements :

- Voyant vert : équipement en fonctionnement normal,
- Voyant rouge : défaut ou alarme sur l'équipement,
- Voyant éteint : équipement à l'arrêt.

Armoire CVC

L'armoire CVC alimentera :

- Les batteries terminales électriques,
- Les automates et carte E/S,
- Les sondes,
- Les actionneurs,

#### 3.9.2 Raccordement des équipements depuis armoires

L'entreprise doit intégrer à sa prestation les raccordements de l'ensemble des équipements nécessaires au fonctionnement des installations du lot CVC (Sondes, actionneurs, batteries terminales...).

Les câbles seront installés dans des chemins de câbles en séparant les courants forts des courants faibles par une distance suffisante pour ne pas générer de perturbations.

Les installations réalisées devront être en conformité avec la réglementation actuelle.

Les câbles CFO et CFa cheminant en extérieur devront être protégés (capot, tube IRO anti-UV, ...).

Les supportages des chemins de câbles sont à la charge du présent lot.

Les équipements principaux seront équipés d'interrupteurs à coupure visible.

Nota :

La liaison entre le local compresseur (position de l'armoire CVC) et la zone de travaux en salle 1 sera réalisée en faux plafond par le local « stockage pour autres produits »

Nota important :

Les réglementations relatives aux ERP précisent que les CONDUCTEURS ISOLÉS et CÂBLES doivent être d'Euroclasse B2ca-s1a,d1,a1 et Cca-s2,d2,a2 en remplacement respectivement des catégories C1 et C2.

L'entreprise devra respecter cette réglementation.

#### 3.9.3 Mise à la terre des gaines et tuyauteries

L'entreprise devra intégrer à sa prestation la mise à la terre des gaines, tuyauteries et équipements installés.

## 3.10 REGULATION - AUTOMATISME

### 3.10.1 Généralités

Ce marché a pour but l'intégration du système de régulation défini ci-après dans le système de GTB SIEMENS DESIGO CC déployé sur le CHU de DIJON.

Ces nouveaux équipements devront s'insérer dans l'architecture informatique existante afin de permettre au maître d'ouvrage une exploitation uniforme pour l'ensemble des installations concernées.

La configuration de l'ensemble du système avec la programmation et les différents paramétrages réalisés pendant la mise en service des équipements sera réalisée par le constructeur suivant les standards déjà déployés sur les installations existantes afin de permettre au gestionnaire une exploitation standardisée pour la conduite des installations et la maintenance du site.

La société soumissionnaire sera donc chargée :

- Des analyses et études fonctionnelles.
- Des fournitures des matériels.
- Pose et raccordement des matériels de l'ensemble des prestations d'ingénierie, imagerie, de programmation, configuration et paramétrage du système.
- Mise en service, test des points et automatismes compris avec l'assistance du constructeur
- Formation des personnels sur le périmètre des installations de ce projet pour assurer l'exploitation du système.

Niveau gestion (GTB) : Fonctionnalités à implémenter dans la GTB DESIGO CC

#### Navigation

Selon ses droits et compétences définis selon les standards actuellement implémentés au CHU, l'utilisateur pourra choisir des applications ou bien sélectionner la partie de l'installation. En partant d'un point, il pourra sélectionner d'autres éléments pour obtenir plus de détail, agir sur le système, ou voir les éléments associés (disponibles automatiquement par sa sélection).

#### Graphiques

Une interface graphique orientée objets et interactive offrira aux différents utilisateurs un contrôle complet. Les graphiques seront élaborés à l'aide d'objets intelligents programmés pour réagir en fonction de leur utilisation et adopter la représentation adéquate.

#### Suivi des tendances et des activités système

Le suivi de tendance sera pris en charge aussi bien au niveau automation qu'au niveau gestion

#### Programmes horaires

Il sera possible de configurer et superviser entièrement les programmes horaires, calendriers et commandes, et d'élaborer des programmes horaires sur le poste de travail

Pour une exploitation cohérente de tous les sous-systèmes fédérés, tous les programmes horaires seront accessibles en ligne à partir de la GTC

#### Vue Calendrier

La vue Calendrier permettra de consulter les programmes horaires du poste de gestion globale et des différents systèmes, sur une période donnée.

#### Barre de synthèse

Une Barre de synthèse devra signaler la situation courante en indiquant clairement la priorité des événements actifs, et permettra à l'utilisateur d'ouvrir rapidement la Liste d'événements. Elle indiquera les alarmes non acquittées et tous les événements, classés par catégories.

Toujours présente en haut de l'écran, elle informe des alarmes présentes sur l'installation en fonction de leurs priorités



- Ces boutons sont clignotants, en couleur, quand des alarmes sont présentes et non traitées
- Ils sont en couleur fixe lorsque les alarmes présentes ont été traitées
- Ils sont gris quand il n'y a plus d'alarmes

#### Liste d'événements

La Liste d'événements fournit une liste complète (ou filtrée) des événements supervisés.

Elle indique l'origine, la gravité et l'état actuel de chaque événement, ainsi que des messages personnalisés et une suggestion des mesures à prendre (textes, couleurs, et symboles).

On peut acquitter, rendre silencieux et effacer des événements de la Liste d'événements.

Le clic sur un des boutons permet d'afficher la liste des alarmes relatives à ce bouton :

Cause	Emplacement	Source	Complet	Commandes	Informations	Etat d'événement	Etat de la source	Date/Heure
Limite haute (35,00 °C)	Cité de la Mode, Bâtiment Industriel, Centrale de traitement d'air, Confort, Local_10	Température de soufflage				Prêt pour réinitialiser...	Silencieux	18/02/2016 11:20:49
Limite basse	Cité de la Mode, Bâtiment Industriel, Centrale de traitement d'air, Confort, Local_10	Température extérieure				Attendre la condition	Actif	18/02/2016 11:21:08

Chaque ligne représente une alarme avec toutes ses informations. Elle peut être traitée ici (Acquittement, Effacement).

Un clic sur la source de l'alarme emmène l'opérateur sur le point d'alarme dans la vue navigation.

Traitement des alarmes :

Les alarmes entrantes seront colorées pour être interprétées rapidement et facilement, l'ordre, l'état ainsi que la priorité de l'alarme étant clairement signalés. L'affichage de la fenêtre d'alarme dépendra des besoins de l'opérateur.

Les messages contiennent toutes les informations nécessaires pour localiser et résoudre l'erreur/alarme :

Texte en clair.

Nom de l'installation

Priorité (selon les standards définis par le CHU).

Heure.

État (acquittée, non acquittée).

Des instructions pour résoudre le problème doivent être disponibles en arrière-plan.

De plus, le système permettra de filtrer les alarmes par listes d'alarmes ou par priorités, celles-ci s'affichant dans une fenêtre contextuelle. Des instructions pas à pas sur le traitement des alarmes aident l'opérateur dans ses actions.

Traitement assisté d'événements critiques

Le système permettra de définir des procédures d'exploitation comportant une succession d'étapes ou d'actions obligatoires ou conseillées à exécuter en mode de traitement assisté.

Depuis la Liste ou la Barre d'événement, les opérateurs pourront ouvrir le traitement assisté et se laisser guider vers des procédures d'exploitation préconfigurées. Chaque procédure se compose d'étapes, certaines obligatoires, que l'utilisateur doit aborder (par ex pour consulter le schéma de l'objet en alarme, remplir un formulaire de traitement ou imprimer les détails de l'événement automatiquement).

Le système permettra de créer, consulter, éditer, supprimer des procédures (selon les droits utilisateurs)

Niveau automation (Armoire UTL) : description des fonctions de pilotage et régulation

Les équipements seront pilotés via des armoires de commande dédiées dans laquelle seront implémentées suivant la liste de point définie des UTL dédiées à cette fonction de type SIEMENS DESIGO PXC équipée d'un terminal d'exploitation PXM30E qui permettront notamment :

- Régulation et automatismes de l'ensemble des équipements techniques.
- Gestion des alarmes.
- Modification des consignes et des paramètres.
- Gestion des programmations temporelles.
- Suivi de tendance des valeurs sous forme graphique (Fonction Trend).



Pour permettre une exploitation et une consultation aisée, il est exigé de reporter sur l'ensemble des points gérés une commande manuelle pour dérogation locale, conforme à la norme ISO 16484 afin d'intervenir directement sur les valeurs du point par le biais de touches de commande.

La dérogation manuelle sera graphiquement visible sur tous les IHM (Interfaces Hommes Machines).

Cette information sera automatiquement reportée dans les données de tendance.

Les Entrées/Sorties seront raccordées sur les UTL au travers des modules dédiés Ils constitueront l'interface entre l'UTL et les équipements contrôlés.

Ils seront de types SIEMENS TX I/O et adaptés selon la nature de l'information à traiter :

- Les modules devront être interchangeables pour permettre l'échange des modules d'un même type entre les UTL.
- Le raccordement des Entrées/Sorties devra se faire uniquement sur des borniers-socles, indépendants des circuits électroniques des modules.

- Contact libre de potentiel ou en tension avec voies isolées les unes des autres
- Possibilité d'utiliser des sondes actives ou passives.
- Plages admises : 0-10 V., 0-20 mA, 4-20mA. et 0-2500 ohms.
- Commande par sortie analogique
- Impulsion fermeture de contact libre de potentiel
- Chaque sortie doit être équipée, pour le fonctionnement en mode dégradé, d'un réglage en manuel et d'un commutateur normal/secours.
- Commande par contact impulsif ou maintenu mécaniquement ou électriquement.
- Pouvoir de coupure des relais: Tension 24 ou 230v., courant 4 A. résistif, 3 A. inductif.
- Les modules devront être prévus, pour certaines fonctions (commande de pompes, de ventilateurs par exemples), avec un retour d'information permettant l'élaboration de la synthèse des valeurs émises.

Ces matériels respecteront les normes et directives de sécurité des produits électriques EN 60730-1, de compatibilité électromagnétique EN 61000-6-2 & EN 61000-6-3 et conformité CE 2004/108/CE. Ils respecteront également l'environnement en répondant aux normes ISO 14001, ISO 9001, SN 36350 & 2002/95/CE (RoHS).

La communication et la transmission des données entre les UTL, les terminaux d'exploitation ou vers le niveau Gestion devront se faire sur le protocole de communication standard et ouvert dans le domaine du bâtiment, BACnet sur Ethernet / IP

La prestation inclus le raccordement sur le réseau informatique dédié du CHU

- Seront inclus en fourniture et pose tous les capteurs et actionneurs qui seront de marque SIEMENS et harmonisés avec l'ensemble des éléments déjà existants en vue de faciliter la maintenance de ceux-ci

### 3.10.2 Automate / régulateurs

Le site du CHU possède une gestion technique centralisée (GTC) qui assure le pilotage, le contrôle et la sécurité des installations. A ce titre, les équipements installés pendant cette phase de travaux devront pouvoir s'intégrer dans l'architecture du système.

Le système de gestion sur le site du CHU est de marque SIEMENS modèle DESIGO CC.

#### Automate

Les automates seront des modèles SIEMENS PXC4. Ils sont équipés de modules E/S permettant de reprendre l'ensemble des points nécessaires au fonctionnement et à la surveillance des nouvelles installations.

**!! Les modules de sorties comporteront des commandes de forçage.**

La liste estimative des points à reprendre sur les automates sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

	ENTREE		SORTIE		Communication	Commentaires
	TOR	Analogique	TOR	Analogique		
	(0/1)	Mesure	(0/1)	(0-10V)		
LOCAL - Salle 1						
Terminal d'ambiance (T°, consigne T°, HR)					com. KNX; 3 points	T°, Consigne T°, HR%,
Mesure Pression différentielle		1				
Mesure Pression différentielle gaine S/R		2				
Position porte (contact à bille)	2					
Pilotage batterie électrique terminale				1		
CAV Soufflage						
- Pilotage				1		Maintien Qv fixe
CAV Reprise						
- Pilotage				2		Maintien Qv fixe
Registre de reprise						
- Pilotage				1		Gestion poursuite de pression
LOCAL - Sas Personnel salle 1						
Terminal d'ambiance (T°, consigne T°, HR)					com. KNX; 3 points	T°, Consigne T°, HR%,
Mesure Pression différentielle		1				information
Position porte (contact à bille)	1					information
Pilotage batterie électrique terminale				1		
CAV Soufflage						
- Pilotage				1		Maintien Qv fixe
CAV Reprise						
- Pilotage				1		Maintien Qv fixe
LOCAL - Zone de stockage médicaments						
Terminal d'ambiance (T°, consigne T°, HR)					com. KNX; 3 points	T°, Consigne T°, HR%,
Mesure Pression différentielle		1				information
Position porte (contact à bille)	1					information
Pilotage batterie électrique terminale				1		
CAV Soufflage						
- Pilotage				1		Maintien Qv fixe
CAV Reprise						
- Pilotage				1		Maintien Qv fixe
LOCAL - Sas sortie						
Terminal d'ambiance (T°, consigne T°, HR)					com. KNX; 2 points	T°, Consigne T°

Mesure Pression différentielle		1				information
Pilotage batterie électrique terminale				1		
LOCAL - Sas salle toxique pulvérulent						
Mesure Pression différentielle		1				information
LOCAL - Salle toxique pulvérulent						
Terminal d'ambiance (T°, consigne T°)					com. KNX; 3 points	T°, Consigne T°, HR%,
Mesure Pression différentielle		1				information
Pilotage batterie électrique terminale				1		
LOCAL - Zone de dispensation						
Terminal d'ambiance (T°, consigne T°)					com. KNX; 2 points	
Pilotage batterie électrique terminale				1		
VAV Reprise						Maintien Qv fixe
- Pilotage				1		
- Mesure		1				
TOTAL	4	9	0	15		

### 3.10.3 Actionneurs - sondes

L'entreprise devra intégrer à son offre l'ensemble des sondes et actionneurs nécessaires au pilotage et contrôle de la nouvelle installation.

#### Nota important :

Les solutions constructeurs avec passerelle de communication vers Siemens ne seront pas acceptées.

Au minimum, les sondes et actionneurs suivants sont à prévoir :

#### Salle1

- 1 x Appareil d'ambiance « température et hygrométrie » (QMX3.P44)
- 1 x Régulateur batterie électrique terminale
- 1 x sonde de pression différentielle salle (sonde à plage modifiable)
- 3 x servomoteur de registre modulant (0-10V)
- 1 x servomoteur de registre modulant (0-10V) rapide inférieur à 20sec

#### Sas personnel salle 1

- 1 x Appareil d'ambiance « température et hygrométrie » (QMX3.P44)
- 1 x Régulateur batterie électrique terminale
- 1 x sonde de pression différentielle salle (sonde à plage modifiable)
- 2 x sonde de pression différentielle de gaine (sonde à plage modifiable)
- 2 x servomoteur de registre modulant (0-10V)

#### Zone de stockage médicaments

- 1 x Appareil d'ambiance « température et hygrométrie » (QMX3.P44)
- 1 x Régulateur batterie électrique terminale
- 1 x sonde de pression différentielle salle (sonde à plage modifiable)
- 2 x servomoteur de registre modulant (0-10V)

#### Sas sortie

- 1 x Appareil d'ambiance « température » (QMX3.P34)
- 1 x Régulateur batterie électrique terminale
- 1 x sonde de pression différentielle salle (sonde à plage modifiable)

#### Sas salle toxique pulvérulent

- 1 x sonde de pression différentielle salle (sonde à plage modifiable)

#### Salle toxique pulvérulent

- 1 x Appareil d'ambiance « température et hygrométrie » (QMX3.P44)
- 1 x Régulateur batterie électrique terminale

- 1 x sonde de pression différentielle salle (sonde à plage modifiable)

#### Zone de dispensation

- 1 x Appareil d'ambiance « température » (QMX3.P34)
- 1 x Régulateur batterie électrique terminale
- 1 x VAV avec servomoteur modulant (0-10V)

#### Nota :

Concernant les sondes de pressions différentielles de salles classées, celle-ci seront toutes déportées et implantées dans des zones ou locaux moins sensibles à proximité direct d'une trappe d'accès afin d'en faciliter l'accès et la maintenance.

L'entreprise devra les liaisons tubeclair et tés de dérivation nécessaire permettant de rejoindre ces sondes déportées.

#### 3.10.4 Appareil d'ambiance

Afin de réguler la température ambiante dans les locaux, des appareils d'ambiance seront installés en applique mural (zone stratégique).

Les appareils d'ambiance seront de type Siemens QMX3.P34 et QMX3.P44 et seront communiquant avec l'automate.

Fonctions attendues :

- Mesure de la température ambiante sans affichage en salle
- Mesure de l'hygrométrie sans affichage en salle,
- Réglage de la consigne de température sans affichage de la consigne réglé

#### 3.10.5 Raccordements électriques des sondes, capteurs et signaux de commande

L'entreprise intégrera dans son offre les raccordements des sondes et actionneurs depuis les armoires installées.

Les câbles de mesures et de commande analogique seront de type blindé.

Ils chemineront en chemins de câbles, tube IRO ou goulotte selon la configuration.

#### 3.10.6 Analyse fonctionnelle

Le présent lot devra transmettre à la maîtrise d'ouvrage une analyse fonctionnelle du système précisant les asservissement, boucle de régulation, sécurité et alarmes.

Celle-ci devra être validée avant la réalisation de la programmation de l'automate.

Les tests de points et les contrôles de fonctionnement devront donner lieu à un rapport qui certifiera la conformité vis-à-vis de l'analyse fonctionnelle validée.

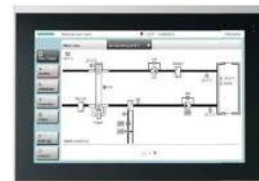
#### 3.10.7 Terminal d'exploitation

Il est prévu la mise en place d'une interface Homme Machine (IHM) permettant la visualisation et la modification des consignes.

L'IHM sera installé en façade d'armoire.

L'IHM aura un web serveur intégré et communiquera en BACnet IP.

Modèle IHM : SIEMENS PXM30.E (quantité : 1)



#### 3.10.8 Développement des pages graphiques

Le présent lot devra la réalisation des pages graphiques sur la supervision existante DESIGO CC relatives aux locaux et équipements installés.

Les vues, pilotage et remontées d'information visualisables seront à valider avec le CHU.

### 3.11 TRAVAUX SECOND ŒUVRE

#### 3.11.1 Principe

Le présent lot devra d'une manière générale sur les zones de travaux et suivant plan de repérage les prestations ci-après décrites.

#### 3.11.2 Faux-plafond plâtre sur ossature métallique

Localisation :

- Sas sortie
- Sas toxique pulvérulent
- Salle toxique pulvérulent
- Local ménage propre (reprise partielle du plafond)
- Stock pour autres produits (reprise partielle du plafond)

Le présent lot devra la mise en œuvre d'un plafond non démontable sur ossature secondaire et ossature primaire en acier galvanisé fixée sur la dalle haute.

Il sera prévu la mise en place de parements :

- 1 plaque BA13 hydrofuge

La mise en œuvre sera conforme au DTU 25.41 et aux prescriptions du fabricant.

#### 3.11.3 Faux-plafond dalles minérales 600x600 sur ossature métallique

Localisation :

- Circulation des bureaux

Le présent lot devra la mise en œuvre d'un plafond démontable à dalle 600x600 sur ossature secondaire et ossature primaire en acier galvanisé fixée sur la dalle haute.

Dalles de parements :

- Epaisseurs 15mm maxi, finition joints creux dito plaques existantes
- Réaction au feu A1
- Décors identiques aux plaques existantes.

La mise en œuvre sera conforme au DTU 25.41 et aux prescriptions du fabricant.

#### 3.11.4 Cloisons de distribution CF1H sur ossature métallique (ep.98/48mm)

Cas de la création de la cloison séparative entre salle 1 et circulation bureau

##### NOTA IMPORTANT :

Des réseaux de chauffage encastrés en dalle sont présent aux passages des futurs cloisons.

Le système de fixation au sol se fera sans perçage. En cas d'extrême nécessité, les réseaux en dalle devront être repérés.  
(Caméra thermique si concluant)

Ces cloisonnements seront réalisés en cloisons sèches semi-préfabriquées, constituées par des plaques de parement en plâtre montées sur une ossature métallique adaptée avec incorporation d'isolant phonique.

Les cloisonnements proposés bénéficieront d'un Avis Technique du C.S.T.B. en cours de validité et seront mis en œuvre en se conformant strictement aux spécifications de l'Avis Technique.

Seront dues :

- Les rails spéciaux de liaisons contre sol, plafond et murs,
- Dans les pièces sèches, mise en place d'un polyane sous les rails des cloisons et remontant de part et d'autre de la cloison jusqu'à 2cm plus haut que le niveau du sol fini. Dans les pièces humides, réalisation d'un joint central en mousse en complément du polyane sous les rails des cloisons.

- Les montants intermédiaires U ou I de section adaptée avec assemblages et lumières,
- Les traitements des joints et angles,
- La collaboration aux entreprises chargées des lots Electricité, Plomberie/Sanitaire et Chauffage/Climatisation/Ventilation, notamment pour obtenir des percements, encastresments et scellements de bonne qualité avec renforts,
- L'application directe d'une peinture devra être possible.
- Renfort bois dans cloisons placostyl pour fixation d'équipements par fourniture et mise en place de structure bois, assurant le renfort des cloisons en plaques de plâtre sur ossature métallique. La structure sera verticale et composée de panneaux bois d'épaisseur 22mm sur toute la largeur entre ossature de cloison.

Réalisation de cloisons non porteuses, épaisses à ossature métallique à 2 parements finis en plaques de plâtre en DOUBLE EPAISSEUR conformément à l'Avis Technique et aux recommandations du fabricant.

Cloisons de type 98/48 de Placo ou équivalent

Les plaques de parements seront de type 2 x BA13 Placoflam de chaque côté de la cloison.

Indice d'affaiblissement acoustique R minimal demandé : dB (A) 47 avec incorporation de laine minérale de 45mm dans les présentes cloisons.

Résistance aux chocs 120J.

Il sera prévu des dispositions particulières pour l'étanchéité en pied de cloisons dans les pièces humides. Les joints seront traités suivant la technique (y compris entre plaques et maçonnerie) par bande et enduit. Finition à l'enduit spécial en 2ème couche, pour obtenir une surface parfaitement plane, compris ponçage,

- Entre axe moyen entre montants de 40 cm
- Hauteur de mise en œuvre : jusqu'en sous-face de dalle des locaux

Compris renforts pour appareils et accessoires, élément de fixation et d'assemblages

Par ailleurs le présent lot devra l'ensemble des rebouchages soignés et reprises de cloisons séparatives afin de rétablir l'étanchéité à l'air entre locaux. Y compris sur cloisons donnant sur la circulation.

### 3.11.5 Trappe de visite en faux plafond plâtre

Afin de conserver l'accès aux équipements techniques, le présent lot devra la mise en place de nouvelles trappes d'accès dans les faux plafond suivant besoin d'accès.

Les trappes seront judicieusement implantées et en nombre suffisant.

- Trappes 600x600, étanche à l'air classe 4 avec ouverture par clé 4 pans

### 3.11.6 Porte de gaine technique

Le présent lot devra la mise en place de portes de gaines techniques suivant repérage.

Fourniture et pose de porte de gaine technique CF1h :

- Huisserie 4 côtés
  - Pose au-dessus de la remonté de plinthe
- RAL suivant choix du maître d'ouvrage
- Huisserie en bois avec joint intumescent
- Vantail plein avec joint intumescent
- Serrure carrée
- PV feu à fournir
- Toutes sujétions de finition (platines de fixation, étanchéité, profilés d'habillage, etc.)

### 3.11.7 Peinture sur subjectile neuf

Localisation :

- Faux plafond créé ou modifié
- Cloisons verticales créés

Qualité de finition : A

## Peinture avec label NF environnement

### Travaux préparatoires :

- Epoussetage ;
- Impression ;
- Révision des joints ;
- Ratissage ;
- Ponçage, époussetage ;

### Finition :

- 2 couches de peinture ayant les caractéristiques suivantes :
  - SOFRAMAP ou techniquement équivalent,
  - Type : HYGIOSAFE
  - Copolymères acryliques et résines polyuréthanes
  - Formulée à base d'ions d'argents actifs,
  - Satinée à brillant
  - Action antibactérienne
  - Antisalissure
  - Lessivable
  - Adapté au milieu hospitalier et laboratoire
  - Couleur : Blanc
  - COV < 1g/L

### 3.11.8 Peinture sur subjectiles existants

#### Localisation :

- Plafond existants suivants plan de repérage
- Cloison existantes suivants plan de repérage

#### Qualité de finition : A

### Travaux préparatoires

- Brossage et époussetage ;
- Lessivage ;
- Grattage des parties mal adhérentes, ouverture des fissures si nécessaire ;
- Impression, rebouchage, calicotage des fissures si nécessaire ;
- Ponçage et époussetage ;
- Adjuvant d'accroche ;

### Finition :

- 2 couches de peinture ayant les caractéristiques suivantes :
  - SOFRAMAP ou techniquement équivalent,
  - Type : HYGIOSAFE
  - Copolymères acryliques et résines polyuréthanes
  - Formulée à base d'ions d'argents actifs,
  - Satinée à brillant
  - Action antibactérienne
  - Antisalissure
  - Lessivable
  - Adapté au milieu hospitalier et laboratoire
  - Couleur : Blanc
  - COV < 1g/L

### 3.12 MISE EN SERVICE ET REGLAGES

Les essais de mise en épreuve de réseaux et tuyauteries devront être réalisés et consignés par écrit.

Une fois l'intégrité du réseau réalisée, le présent lot devra procéder à la mise en service et aux réglages de ses installations.

L'entreprise réalisera la mise en service et le réglage de l'ensemble de l'installation afin d'obtenir les valeurs demandées.

A ce titre, elle devra procéder aux réglages des débits aérauliques, hydrauliques et effectuer les corrections si nécessaires afin d'obtenir les résultats attendus. Un rapport de fin d'équilibrage sera remis avec le DOE.

L'entreprise devra également procéder aux paramétrages de l'automate et réaliser les tests de points afin de s'assurer que les communications sont effectives.

La mise en service fonctionnelle des équipements sera réalisée conjointement afin de s'assurer du bon fonctionnement des boucles de régulation. Les réglages seront effectués afin d'obtenir les résultats attendus au niveau des performances de l'installation.

L'ensemble des contrôles de fonctionnement, des réglages et des tests de sécurité devront être réalisés et consignés dans un rapport.

L'ensemble réglages, test et essais seront à joindre au DOE.

### 3.13 NETTOYAGE DE FIN DE CHANTIER / MISE A GRIS / MISE A BLANC

#### 3.13.1 Principe

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble des prestations de nettoyage, mise à gris, et mise à blanc en fin de chantier.

Les prestations seront assurées impérativement par une entreprise spécialisée, aux frais du titulaire du présent lot.

#### Nota :

Tout au long du chantier, chaque lot doit, pour ses propres installations et ses propres opérations de dépose, à ses frais, le nettoyage quotidien des zones impactées par son intervention et le retrait des déchets et gravais produits.

Le présent chapitre porte uniquement sur les opérations de nettoyage de fin de chantier.

Ci-après tableau récapitulatif des zones d'intervention :

Nomenclature	Désignation	Nettoyage de fin de chantier	Mise à Gris	Mise à Blanc Primaire	Mise à Blanc Finale	Décontamination microbiologique
BCS.E.RH.C53	Circulation	X				
BCS.E.RH.545	Salle 1	X	X	X	X	X
BCS.E.RH.549	Sas personnel salle 1	X	X	X	X	X
BCS.E.RH.543A	Zone de stockage médicaments	X	X	X	X	X
BCS.E.RH.543	Zone de dispensation	X	X	X	X	X
BCS.E.RH.541	Local ménage propre	X	X			
BCS.E.RH.529A	Salle Toxique pulvérulent	X	X	X	X	X
BCS.E.RH.529	Sas toxique pulvérulent	X	X	X	X	X
BCS.E.RH.523	Sas sortie	X	X			
BCS.E.RH.535	Circulation propre	X	X			

Le détail des prestations attendues est décrit ci-après.

#### 3.13.2 Nettoyage de fin de chantier

Le nettoyage général du chantier sera effectué en toute fin de chacune des différentes phases de travaux et en amont des mises à gris et mises à blanc.

Tous les ouvrages suivants seront nettoyés, à savoir :

- Dépoussiérage de l'ensemble des ouvrages et locaux compris intérieurs des placards et gaines techniques.
- Tous les sols avec, passage de l'aspirateur filtre HEPA, passage autolaveuse monobrosse
- Revêtements muraux de toutes natures.
- Quincailleries.
- Appareils et réseaux techniques apparents
- Appareils électriques et luminaires.
- Vitres et glaces.
- Toutes les menuiseries intérieures et extérieures.
- Mobiliers.

#### 3.13.3 Mise à Gris

La mise à gris est réalisée après le nettoyage poussé de fin de chantier.

La mise à gris est réalisée dans le respect des normes NF EN ISO 14644 et NF S 90-351 et du guide ASPEC.

La mise à gris est réalisée de la zone la plus propre, vers la zone la plus sale ; Du haut, vers le bas.

Toutes les surfaces et équipements constitutifs des locaux sont à traiter, à savoir :

- Plafonds
- Luminaires
- Cloisons
- Vitrages

- Sols
- Mobiliers
- Goulottes techniques et tuyauteries apparentes

La tenue de travail sera constituée d'une combinaison intégrale de type Tyveck à usage unique, avec ports de gants, masques FFP3, charlottes et surchaussures.

La mise à gris sera réalisée système de traitement d'air à l'arrêt.

Elle permettra de dépoussiérer, nettoyer et enlever les traces de l'ensemble des surfaces traitées.  
Cela permettra de réaliser les phases de désinfection en garantissant l'efficacité des opérations.

Ordre de réalisation des prestations :

- Nettoyage des plafonds
- Nettoyage des cloisons et vitrages
- Nettoyage des équipements et matériels
- Aspiration des sols
- Brossage mécanique des sols
- Aspiration de l'eau résiduelle avec un aspirateur à eau

Plafonds et cloisons verticales :

- Dépoussiérage par balayage humide à l'eau claire
- Détergence des surfaces à l'aide d'un balayage humide et d'un détergent
- Rinçage par balayage humide à l'eau claire

Sols :

- Aspiration à l'aide d'un aspirateur à filtration absolue
- Décapage des sols par l'utilisation d'une monobrosse et d'un détergent
- Raclage et récupération des eaux souillées
- Rinçage par balayage humide à l'eau claire

Equipements et matériels :

- Essuyage humide à l'alcool isopropylique

### 3.13.4 Mise à Blanc

La mise à blanc est réalisée dans le respect des normes NF EN ISO 14644 et NF S 90-351 et du guide ASPEC, et est réalisée en deux phases.

La mise à blanc primaire, s'effectuera systèmes de traitement d'air à l'arrêt et la mise à blanc finale, systèmes en fonctionnement.

#### Mise à blanc primaire

Plafonds, cloisons verticales :

- Dépoussiérage minutieux des surfaces
- Décontamination manuelle en 2 étapes :
  - Détergence,
  - Puis désinfection,

Sols :

- Dépoussiérage minutieux des surfaces
- Décapage des sols par l'utilisation d'une monobrosse et d'un détergent
- Raclage et récupération des eaux souillées
- Rinçage par balayage humide à l'eau claire
- Désinfection des surfaces par balayage humide et à l'aide d'un détergent désinfectant

Mobilier, équipements et matériels :

- Dépoussiérage minutieux des surfaces
- Essuyage humide à l'alcool isopropylique

## Remise en fonctionnement du système de traitement d'air

### Mise à blanc finale

#### Plafonds, cloisons verticales :

- Dépoussiérage minutieux des surfaces
- Décontamination manuelle en 2 étapes :
  - Détergence,
  - Puis désinfection,

#### Sols :

- Dépoussiérage minutieux des surfaces
- Décapage des sols par l'utilisation d'une monobrosse et d'un détergent
- Raclage et récupération des eaux souillées
- Rinçage par balayage humide à l'eau claire
- Désinfection des surfaces par balayage humide et à l'aide d'un détergent désinfectant

#### Mobilier, équipements et matériels :

- Dépoussiérage minutieux des surfaces
- Essuyage humide à l'alcool isopropylique

### Décontamination microbiologique

#### Toutes zones :

- Désinfection manuelle de toutes les surfaces et équipements
- Désinfection finale des surfaces par brumisation d'un biocide

### 3.14 QUALIFICATIONS DES LOCAUX

#### 3.14.1 Généralités

Les qualifications portent sur les locaux suivants :

- Salle 1
  - Objectifs de performances : Classe C au sens du BPP.
- Sas personnel salle 1
  - Objectifs de performances : Classe D au sens du BPP.

#### 3.14.2 Qualifications d'installation (QI)

Le présent lot doit les qualifications d'installation des locaux sur la base du dossier DOE.

- Vérification des systèmes de commande, de surveillance, d'alerte et d'alarme (vérification « fil à fil ») ;
- Collecte des certificats d'étalonnage des sondes et des capteurs qui mesurent des paramètres critiques pour le process ;
- Vérification des Centrales de Traitement d'Air ;
- Vérification des réseaux aérauliques : état de propreté, etc. ;
- Vérification des grilles de soufflage et de reprise ;
- Vérification de l'enveloppe et des ouvrants ;
- Collecte des certificats d'efficacité du constructeur des filtres (étiquette pour chaque filtre HEPA), le montage et l'essai en place des filtres terminaux (test d'intégrité in situ selon la norme NF EN ISO 14644-3) ;
- Vérification du niveau d'éclairément ;
- Vérification de la pression acoustique ;
- La séparation des zones propres.

#### 3.14.3 Qualifications opérationnelle (QO)

Le présent lot doit les qualifications opérationnelles des locaux.

Les qualifications opérationnelles sont réalisées dans les conditions nominales au repos.

- Classification particulière selon la norme NF EN ISO 14644, parties 1 et 2 en précisant préalablement au cahier des charges l'étendue de la gamme (diamètres choisis) ;
- Classification microbiologique de l'air : un plan d'échantillonnage est défini pour être joint à l'appel d'offres en se référant à la norme NF EN ISO 14698 parties 1 et 2. L'utilisateur doit faire référence aux textes réglementaires auxquels il est soumis (BPPH, BPP) ;
- Classification microbiologique des surfaces : un plan d'échantillonnage est défini pour être joint à l'appel d'offres en se référant à la norme NF EN ISO 14698 parties 1 et 2. L'utilisateur doit faire référence aux textes réglementaires auxquels il est soumis (BPPH, BPP) et pourra se référer aux recommandations du CTIN ;
- Vérification des paramètres aérauliques de la zone :
  - Mesurage des vitesses de déplacement d'air des flux d'air entrant ;
  - Mesurage des débits d'air de soufflage, de reprise et d'extraction ;
  - Calcul des taux de brassage horaire ;
  - Calcul du taux d'air neuf ;
  - Visualisation des flux d'air (identification des zones mortes et vérification de la laminarité des flux unidirectionnels) ;
- Vérification des pressions différentielles (gradient ou cascade de pressions) (à comparer aux valeurs lues des manomètres en place si présents) ;
- Vérification de la température et éventuellement de l'hygrométrie (% HR) ;
- Cinétique d'élimination des particules. Le point de prélèvement est un point identifié comme à risque (exemple : table d'opération, lit du patient, salle de conditionnement, Unités de Préparation des Cytotoxiques (UPC)).

#### 3.14.4 Assistance aux qualifications de performance (QP)

Les qualifications de performance sont à la charge du CHU.

Il est demandé à l'entreprise d'assister aux qualifications Classe C des salles et d'apporter les corrections nécessaires en cas de non-conformité constatée.

## 4 PRESCRIPTIONS GENERALES

### 4.1 Normes et règlements

Les installations décrites seront exécutées conformément aux spécifications et en particulier :

- Le Règlement Sanitaire Départemental Type,
- Le Code du Travail,
- DTU 60-1 : plomberie sanitaire,
- DTU 65 : installations de chauffage central,
- DTU 65-10 : canalisations d'eau chaude ou froide sous pression à l'intérieur des bâtiments,
- DTU 65-11 : dispositifs de sécurité,
- DTU 68-2 : exécution des installations de ventilation mécanique et arrêtés des 08/10/87 et 09/10/87,
- Règles professionnelles UCH 24-79 : canalisations de chauffage à l'intérieur des bâtiments,
- Recommandations interprofessionnelles d'isolation des installations de génie climatique,
- Arrêté du 23 juin 1978 : installations fixes destinées au chauffage,
- Décret du 24 mars 1982,
- Règles ATG,
- Instructions pratiques GDF : M280 et M430 en particulier,
- Décret du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs,
- Les normes françaises,
- Les arrêtés et décrets en vigueur en particulier en ce qui concerne la sécurité dans les bâtiments et les règlements d'hygiène du département,
- Les prescriptions acoustiques réglementaires,
- La Réglementation Thermique en vigueur,

Les matériels fournis seront, d'une manière générale, choisis parmi les équipements conformes aux normes françaises. Les installations électriques seront réalisées selon les normes NF et UTE, classe C, en particulier la classe C15-100. Les installations électriques devront satisfaire au contrôle légal et les frais d'établissement du certificat CONSUEL sont à la charge du présent lot.

Ces travaux doivent également être exécutés selon les règles de l'art et si, au cours des travaux, des modifications étaient apportées aux règlements en vigueur, l'entreprise devrait le signaler par écrit aux Maîtres d'Ouvrage en indiquant également les conséquences techniques et financières résultant de cette modification.

### 4.2 Déchets et nettoyage

Les travaux comprennent, outre la fourniture et la pose des installations, leur mise en service, les réglages ainsi que les prestations comme la mise au courant du personnel chargé de l'entretien.

L'entrepreneur assurera également le nettoyage et l'évacuation des gravois dus à ses travaux en cours de chantier y compris le nettoyage précédant la réception des travaux.

Il est rappelé que la gestion des déchets est propre à chaque entreprise et qu'elle n'est pas du ressort du compte prorata. Elle respectera la recommandation n°T2-2000 aux Maîtres d'ouvrage publics relative à la gestion des déchets de chantiers du bâtiment du 22/06/2000. Elle prévoira le coût de cette gestion dans l'article « Gestion des déchets » figurant dans le bordereau des prix de chaque lot.

### 4.3 Marques – Qualité de fourniture

Lorsque pour un matériel déterminé, les normes prévoient l'attribution de la marque de qualité, il ne devra être utilisé que du matériel revêtu de la marque nationale de conformité aux normes NF.

Lorsqu'il n'existe pas de marque de qualité pour un matériel faisant l'objet de normes françaises, la conformité de ce matériel aux spécifications en vigueur sera garantie par la présentation d'un procès-verbal d'essais délivré par un organisme habilité à cet effet ou par la possession d'estampille d'un des organismes de la CEE.

#### 4.4 Qualification – Effectif

L'entreprise devra justifier de sa compétence et de sa qualification pour la réalisation des installations faisant l'objet du présent lot.

Elle devra également justifier d'un effectif suffisant pour disposer simultanément de plusieurs équipes sur le chantier afin de pouvoir faire face à toutes les situations créées par les impératifs d'avancement de travaux.

#### 4.5 Responsabilités de l'entreprise

Les travaux et fournitures faisant l'objet du présent descriptif ayant pour but l'équipement complet en parfait ordre de marche des installations à réaliser dans le projet considéré, l'entrepreneur devra livrer ses installations sans aucune restriction et conformes aux règles de l'art.

En conséquence, il ne pourra, sous aucun prétexte, arguer ultérieurement que des erreurs ou omissions au dossier d'appel d'offres puissent le dispenser d'exécuter certaines parties des équipements de son lot, ou justifier une demande de supplément sur les prix.

Le fait, pour l'entrepreneur titulaire du marché de respecter les clauses des pièces écrites et les plans établis, ne saurait en aucune façon le soustraire à sa pleine et entière responsabilité d'entrepreneur.

L'entrepreneur aura la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements et de ses travaux. Il gardera cette responsabilité jusqu'à la réception des installations.

Cette responsabilité ne sera diminuée en rien par le fait que ses approvisionnements ou travaux cesseront d'être sa propriété au fur et à mesure qu'il les aura fait figurer sur ses demandes d'acompte.

#### 4.6 Contrôle des installations – Essais et Réception

Le matériel installé devra être rigoureusement conforme à celui défini dans le présent dossier et, par là même, dans l'offre de l'entreprise ayant servi à l'établissement du marché.

#### 4.7 Étiquetage et repérage

L'ensemble des réseaux, vannes et équipements seront repérés et étiquetés.

Les appellations et numéros d'équipement seront transmis par le Maître d'Ouvrage.

Les repérages devront être cohérents entre les plans / schémas / PID et étiquettes.

Les étiquettes seront de type gravées (écritures noires sur fond blanc).

##### 4.7.1 Appareillage

Chaque appareil portera une étiquette gravée, fixée sur un support métallique indiquant la désignation de l'appareil et sa fonction.

Les étiquettes seront exécutées en plexiglas avec lettres majuscules et chiffres de couleur noire sur fond jaune. Leur fixation s'effectuera par vis. Elles ne devront pas être collées.

La dimension et la position des étiquettes seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre ainsi que leur libellé.

Toutes les indications de repérage de la robinetterie et des dispositifs d'équilibrage (hydraulique et aéraulique) seront reportées sur les plans définitifs mis à jour à la réception d'une part, et portées sur des étiquettes sur les vannes d'autre part.

##### 4.7.2 Tuyauteries

Le repérage des tuyauteries découlera de la norme NFX 08.100.

Les teintes seront les mêmes pour un circuit, que ce soit l'aller ou le retour. Le sens de circulation du fluide sera indiqué à l'aide de flèches noires sur fond blanc.

Les anneaux auront une largeur de 50 mm et seront espacés de 50 mm maximum. Le nombre de tours à effectuer sur la tuyauterie sera de 1.5 à 2 tours minimum.

Les anneaux seront constitués de bandes adhésives entoilées.

La distance entre ensemble de repérage n'excédera pas 5 mètres, cette distance pourra être réduite en fonction des tracés des circuits. A chaque changement de direction ou chaque dérivation, tous les réseaux doivent être à nouveau repérés. Avant la pose, le support devra être dégraissé (revêtement métallique ou calorifuge), ou revêtu d'un vernis avant collage.

#### 4.8 Qualité et fini des installations

Les travaux seront exécutés avec le plus grand soin.

L'attention des entreprises est tout particulièrement attirée sur le fait que dans l'esprit du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, le présent alinéa ne doit pas être interprété comme une clause de pure forme.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ce que son personnel d'exécution prenne un soin méticuleux aux moindres détails.

L'installation ne sera acceptée que si elle est d'un fini irréprochable, tant dans le choix du matériel utilisé que dans sa mise en œuvre. Toutes les mesures seront prises pour que le fonctionnement et l'entretien futur soient sans défaillance.

D'autre part, le souci d'esthétique même dans les ouvrages non apparents ne sera jamais perdu de vue.

#### 4.9 Plans – Études – Documentations techniques

Les plans ou données techniques du dossier d'appel d'offres sont à respecter scrupuleusement en ce qui concerne les marques, dimensions, implantation des installations ou parties d'installations.

L'entreprise devra fournir dans sa remise de prix une étude technique et justifier des puissances des matériels installés.

#### 4.10 Dossier des Ouvrages Exécutés

A la réception des travaux, l'entrepreneur devra fournir le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) ainsi que le dossier d'intervention ultérieures sur l'ouvrage (DIUO) :

- Sous forme informatique (de préférence) ou sur papier en 1 exemplaire pour validation par le Maître d'œuvre,
- Après accord du Maître d'œuvre, sous forme papier en 1 exemplaire au Maître d'Ouvrage, et sous forme informatique (CD, DVD ou tout autre support physique ou non) en 1 exemplaire
- Lorsque le projet est dirigé par une équipe de Maîtrise d'œuvre (architectes + bureau d'études), un 2ème support informatique sera fourni à l'architecte, sur demande

Pour le support informatique, tous les documents du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et ceux nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) doivent être sécurisés, identifiables et interopérables avec les logiciels de dessin et de calcul du maître d'œuvre et du maître de l'ouvrage spécifiés dans les documents particuliers du marché.

Le DOE comprendra au minimum :

- Les fiches techniques des équipements installés,
- Les notes de calculs réalisées pour la sélection des équipements,
- Les plans des réseaux et schémas,
- Les analyses fonctionnelles,
- Le rapport de mise en service avec les valeurs réglées,
- Une notice d'exploitation de l'installation.

Le DIUO présentera l'ensemble des données utiles pour la maintenance et le suivi de l'installation (gamme de maintenance, ...).

#### 4.11 Formation des utilisateurs

L'entreprise devra procéder à la formation du client à l'exploitation de l'installation réalisée.

Deux sessions d'une demi-journée chacune sont à prévoir.