# SITE UNIVERSITAIRE SAINT CHARLES – UNIVERSITE DE MONTPELLIER PAUL-VALERY

# MISE EN CONFORMITE DESENFUMAGE DE LA BIBLIOTHEQUE ET TRAVAUX DIVERS



| | | |
|---|---|---|
| Maître d'Ouvrage | **Rectorat Académie Montpellier**<br>31, rue de l'université - CS 39004 –<br>34064 Montpellier Cedex 2 | Tél : 07 76 11 47 52<br>hernani.paris@region-academique-occitanie.fr |
| Maîtrise d'œuvre<br>Architecte | **Atelier Audrey Sierri**<br>16 boulevard MONTPELLIERET<br>34250 PALAVAS LES FLOTS | Tél : 06 83 64 21 41<br>audrey@sierri.archi |
| BET Fluides | **BETSO**<br>Immeuble GREEN VALLEY<br>849, rue Favre de Saint Castor<br>34080 MONTPELLIER | Tél : 04 67 69 12 20<br>contact@betso.fr |
| Coordinateur SSI | **Cabinet PREVENTIA**<br>424 rue de Lisbonne Espace Coralia Bât A<br>83500 LA SEYNE/MER | Tél : 06 82 95 47 46<br>gl@cabinetpreventia.fr<br>ssi@cabinetpreventia.fr |
| Bureau de Contrôle | **SUD EST PREVENTION**<br>Plan Willy Brandt<br>34630 CLAPIERS | Tél :06 64 13 59 80<br>y.lebars@sudestprevention.com |
| Coordination SPS | **SUD EST PREVENTION**<br>Plan Willy Brandt<br>34630 CLAPIERS | Tél : 06 11 73 00 27<br>p.pelud@sudestprevention.com |

C.C.T.P. - Cahier des Clauses Techniques Particulières

## Lot n°05 : CVC

Phase DCE – JUILLET 2026

# SOMMAIRE

**05 - 1. GENERALITES ..... 3**
05 - 1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION ..... 3
05 - 1.2. ETENDUE DES TRAVAUX – PRINCIPE GENERAL DES INSTLLATIONS ..... 4
05 - 1.3. RACCORDEMENTS AUX RESEAUX ..... 5
05 - 1.4. LIMITES DE PRESTATIONS ..... 5
05 - 1.5. GESTION DES DECHETS ..... 6
05 - 1.6. DOCUMENTS A REMETTRE ..... 7
**05 - 2. HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS ..... 8**
05 - 2.1. RENOUVELLEMENT D'AIR ..... 8
05 - 2.2. VITESSE D'AIR ..... 8
05 - 2.3. ACOUSTIQUE ..... 8
**05 - 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX ..... 9**
05 - 3.1. TRANCHE FERME – MISE EN CONFORMITE DESENFUMAGE DE LA BIBLIOTHEQUE ..... 9
05 - 3.2. TRANCHE OPTIONNELLE 1 – VENTILATION DES BUREAUX R+1 ET DES SANITAIRES ..... 12
**05 - 4. MISE EN SERVICE – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIES ..... 15**
05 - 4.1. ESSAIS ..... 15
05 - 4.2. RECEPTION ..... 16
05 - 4.3. GARANTIE ..... 17
**05 - 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES ..... ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
05 - 5.1. NORMES ET REGLEMENTS A OBSERVER ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
05 - 5.2. NORMES ET REGLEMENTS A OBSERVER ..... **ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**
**05 - 6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES ..... 17**
05 - 6.1. VENTILATION ..... 17

# 05 - 1. GENERALITES

## 05 - 1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

### 05 - 1.1.1. OBJET

Le présent CCTP s'inscrit dans le cadre du projet de travaux divers du Site Universitaire Saint Charles à Montpellier (34).

***Maître d'Ouvrage*** : UNIVERSITE PAUL VALERY

### 05 - 1.1.2. CLASSEMENT DU PROJET

L'établissement est un ERP de type R de 1ère catégorie avec activités annexes de type N,S et W.

### 05 - 1.1.3. OBJECTIFS THERMIQUES REGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX

Les présents travaux sont soumis au respect de la réglementation dans l'existant RT EX par éléments.

### 05 - 1.1.4. SITE EXISTANT OCCUPE – CONTINUITE DE FONCTIONNEMENT

Les présents travaux se situeront sur un site en activité.

Il sera pris toutes les mesures nécessaires, et ce tout au long des travaux, pour ne pas créer de gêne à la partie en activité.

Assistance technique permanente de l'entreprise à tous les autres corps d'état concernant des déconnexions, reconnexions et remises en service d'équipements, nécessaires dans le cadre des présents travaux.

La continuité de service de l'établissement, en fonctionnement pendant toute la durée des travaux, est primordiale. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires et tous travaux permettant cette continuité de fonctionnement.

La sécurité des utilisateurs et la protection des biens seront primordiales, les coupures générales ne permettant pas de maintenir l'activité du site seront proscrites

Les canalisations et équipements devant rester en place et en service pendant la durée du chantier, seront identifiés et rubalisés afin de ne pas être détériorés par les travaux.

Les équipements et canalisations mis en place de façon provisoire pour assurer la continuité de service de l'établissement seront intégralement déposés à la fin des travaux.

Le titulaire du présent lot ne pourra en aucun cas arguer, en cours de travaux, de réserve et/ou de mauvaise connaissance des lieux. **Une visite obligatoire devra être réalisée avant la remise de l'offre**

### 05 - 1.1.5. PHASAGE / TRANCHES OPTIONNELLES

Les travaux sont prévus avec une Tranche Ferme et 7 Tranches Optionnelles :

- **Tranche Ferme :** Mise en conformité Désenfumage Bibliothèque R+2
- **Tranche Optionnelle 1 :** VMC sanitaires RdC et R+2 et ajout VMC pour 2 bureaux du R+1

- **Tranche Optionnelle 2 :** Reprises plafonds (et relamping) Reprises peinture (et sol PVC) bureau R+3 et cages d'escalier ailes 4 et 5
- **Tranche Optionnelle 3 :** Porte d'accès Aile des Incurables
- **Tranche Optionnelle 4 :** Reprise Faux-Plafond Hall principal niveau R+2
- **Tranche Optionnelle 5 :** Ajout portes Automatiques Entrée principale niveau RdC
- **Tranche Optionnelle 6 :** Sol PVC Administration niveau R+1
- **Tranche Optionnelle 7 :** Eclairage extérieur cheminement PMR

### *Délais et phasages*

Travaux à réaliser en 2027 dans les délais suivants :

- **Période de préparation** : 4 semaines : FEVRIER 2027
- **Travaux Tranche Ferme** : 20 semaines : MARS - JUILLET 2027
    - 6 semaines pour les travaux de la Phase 1
    - 6 semaines pour les travaux de la Phase 2
    - 8 semaines pour les travaux de la Phase 3
- Travaux Tranche Optionnelle 1 : 4 semaines MARS 2027
- Travaux Tranche Optionnelle 2 : 8 semaines AVRIL -MAI 2027
    - 4 semaines pour les travaux de l'Aile 4
    - 4 semaines pour les travaux de l'aile 5
- **Travaux Tranche Optionnelle 3** : 1 semaine AVRIL 2027
- **Travaux Tranche Optionnelle 4** : 2 semaines MAI 2027
- **Travaux Tranche Optionnelle 5** : 2 semaines MAI 2027
- **Travaux Tranche Optionnelle 6** : 10 semaines MAI -JUILLET 2027
    - 2 semaines pour les travaux de la Phase 1
    - 2 semaines pour les travaux de la Phase 2
    - 2 semaines pour les travaux de la Phase 3
    - 2 semaines pour les travaux de la Phase 4
    - 2 semaines pour les travaux de la Phase 5
- **Travaux Tranche Optionnelle 7 :** 2 semaines JUILLET 2027

**Les travaux du présent lot sont donc concernés par la Tranche Ferme et la Tranche Optionnelle 1**

## 05 - 1.2. ETENDUE DES TRAVAUX – PRINCIPE GENERAL DES INSTLLATIONS

Les travaux prévus dans le présent CCTP concernent l'ensemble des installations de désenfumage et de ventilation. Ils comprennent essentiellement :

### *Désenfumage*

- Dépose des installations de désenfumage existantes non réutilisées dans le cadre des travaux de la tranche ferme

### *Ventilation*

- Raccordement des bureaux du R+1 sur le système de ventilation existant

- Travaux modificatifs des réseaux en faux plafonds, fourniture et pose d'un extracteur VMC dans les sanitaires du R+2

La conception, le type, la mise en œuvre et le fonctionnement de l'installation sont indiqués sur le CCTP et les plans. Ces documents se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité. Chaque indication, description ou directive figurant sur l'un de ces documents s'applique à toutes fournitures et tous travaux correspondants et doit être observée au cours de l'exécution, qu'elle figure ou non dans un tout autre document.

L'entreprise est tenue d'examiner, avant la présentation de son offre, tous les documents relatifs aux travaux à réaliser et devra se mettre parfaitement au courant de toutes les conditions de l'exécution. Il est bien entendu que toutes les fournitures, façons et accessoires même non mentionnés, mais nécessaires au parfait achèvement des ouvrages pour l'obtention d'une réalisation en parfait état de fonctionnement des équipements de l'ensemble de l'opération sont prévus. Aucune incompréhension prétendue quant à l'étendue, type ou qualité des installations à considération, la remise de son offre impliquant l'accord du soumissionnaire sur toutes les directives, conditions et points exposés. Toutes dérogations aux stipulations du présent C.C.T.P. ne peuvent être apportées que par ordre signé du Maître d'Ouvrage.

## 05 - 1.3. RACCORDEMENTS AUX RESEAUX

### *Electricité*

Raccordement aux installations électriques sur attentes du lot Electricité.

## 05 - 1.4. LIMITES DE PRESTATIONS

### *Lot n° 1 - Charpente – Couverture*

**Le lot Charpente-Couverture aura à sa charge :**

- La création d'une souche en toiture pour la sortie du réseau VMC des sanitaires de la tranche optionnelle 1

**Le présent lot aura à sa charge :**

- L'implantation de la sortie liée à ses prestations,
- Le raccordement de la sortie de VMC
- Les plans des réservations, percements et trémies

### *Lot n° 2 - Menuiseries extérieures – intérieure - Serrurerie*

**Le lot Menuiseries extérieures aura à sa charge :**

- Sans objet

**Le présent lot aura à sa charge :**

- Sans objet

### *Lot n° 3 - Plâtrerie – Faux Plafond*

**Le lot Plâtrerie - Faux-Plafonds aura à sa charge :**

- La dépose du faux plafond existant des sanitaires du R+2

- La repose d'un faux plafond neuf dans les sanitaires et la circulation du R+2
- Rebouchage des ouvertures des grilles de désenfumage de la bibliothèque

**Le présent lot aura à sa charge :**

- Dépose des réseaux et matériel de désenfumage
- Les percements et rebouchages dans les cloisons légères.
- Les réservations pour passages hydrauliques et aérauliques
- Les plans d'implantation des bouches
- L'ouverture de la gaine existante dans le local ménage du R+2 pour raccordement de la gaine de ventilation
- La fermeture de la gaine existante

### *Lot n° 4 – Peinture - Revêtements de sols*

**Le lot Revêtement de sols – Faïence aura à sa charge :**

- Sans objet

**Le présent lot aura à sa charge :**

- Sans objet

### *Lot n° 6 - Electricité - SSI*

**Le lot Electricité aura à sa charge :**

- L'alimentation sur câble en attente au droit du nouveau caisson VMC
- La dépose des alimentations électriques des installations de désenfumage jusqu'au coffret de relayage
- La reprise de l'éclairage et des terminaux dans les zones de faux plafonds des sanitaires
- La mise à la terre des équipements du présent lot.
- La participation aux essais coordonnés.

**Le présent lot aura à sa charge :**

- Le raccordement de l'extracteur VMC sur câble en attente.
- La participation aux essais coordonnés.

### *Autres travaux particuliers à charge du présent lot*

- Les fourreaux nécessaires au passage des murs, cloisons et planchers
- Le repérage et l'étiquetage de l'ensemble des organes constructifs.
- Le repérage aux couleurs conventionnelles des réseaux.

## 05 - 1.5. GESTION DES DECHETS

L'entreprise titulaire du présent lot sera responsable de l'évacuation et du tri de ses déchets et de ceux indus par l'exécution de ses prestations.

## 05 - 1.6. DOCUMENTS A REMETTRE

### 05 - 1.6.1. PLANS

Les plans joints au présent CCTP montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de toutes les parties seront arrêtés au cours des travaux de façon à les situer au mieux aux emplacements qu'elles doivent occuper. La position exacte de toutes les parties du projet devra être en accord avec les plans généraux de la construction.

Les plans ont pour but d'indiquer la disposition générale des installations, gaines, vannes, etc. Celle-ci est aussi correcte que possible, compte tenu qu'elle est déterminée à l'avance et d'après un avant-projet. Il reste donc entendu que tout appareil, tuyauterie, gaine, bouche d'air, etc., qui tombera à la même place que d'autres installations, éléments d'ossature, appareils sanitaires, d'éclairage ou objet faisant partie d'autres corps d'état ou butera sur des obstacles, etc., ou encore réduira la hauteur de passage ou la hauteur sous plafond, devra être déplacé en plan ou en niveau, afin d'éviter ces obstacles. Toutes les remontées, déviations, descentes et décalages devront être exécutés sans plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Les raccordements respectifs indiqués pour les divers appareils n'ont qu'une valeur d'indication, les raccordements effectifs au moment de l'installation devant être faits pour répondre entièrement et parfaitement à chaque cas particulier. Ils seront disposés correctement pour le retrait et la dilatation sans nuire à l'écoulement correct du fluide.

Les plans indiquent la disposition générale des réseaux de tuyauteries et gaines et l'emplacement des appareils, mais le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de modifier les emplacements de ces éléments dans les limites raisonnables, compte tenu des exigences de la construction, ceci sans que cela lui occasionne des plus-values.

Si les exigences de la construction entraînent une nouvelle disposition d'une ou plusieurs parties de l'installation, l'entrepreneur devra, préalablement à toute exécution, établir et soumettre des plans complets en triple exemplaires, montrant tous les détails de la nouvelle disposition et obtenir une approbation écrite pour celle-ci.

Les plans à l'échelle ne sont que schématiques, et excluant ainsi l'indication de tous accessoires et détails pouvant être demandés. L'entrepreneur devra examiner attentivement les plans d'architecture, de structure et des autres corps d'état, ainsi que les documents écrits respectifs, afin de prévoir toutes les répercussions possibles sur ses travaux et installations qu'il devra organiser en conséquence en effectuant toutes les fournitures demandées, compte tenu de ces conditions.

Toutes les non-concordances trouvées sur divers plans ou entre les plans et les documents écrits ou encore entre les plans et l'exécution, seront portées rapidement à la connaissance du B.E.T., pour une décision. L'entrepreneur se conformera à cette décision sans aucune plus-value pour le Maître d'Ouvrage.

Certains plans des lots techniques ont été établis à partir de fonds de plans d'Architecte parfois moins renseignés que les plans d'Architecte définitifs.

Les plans d'exécution et de détails de l'Entreprise devront être établis sur la base des derniers plans d'Architecte.

L'entreprise adjudicataire devra fournir les éléments suivants :

- ***Pour approbation en phase EXE***
  - Plans et détails d'exécution
  - Plans de synthèse.
  - Plans de réservation à l'échelle avec indications des dimensions, charges et contraintes.
  - Plans détaillés des locaux techniques avec toutes les indications pour les ouvrages maçonnés, les équipements et les raccordements en fluides.
  - Notes de calculs des installations aérauliques

- Bilan détaillé des puissances électriques et des besoins éventuels en fluides auxiliaires.
- Note détaillée de sélection des principaux équipements et liste générale avec marque, type et grandeur de tous les équipements.
- Avant tout approvisionnement, notes de calculs de l'ensemble des câbles répondant à tous les critères de la norme C 15.100 dernière édition, préalablement approuvées par le Bureau de Contrôle.
- Planning des essais des installations.

- ***Pour approbation à la réception***
  - Dossier de fin d'affaire (DOE) en exemplaire papier et informatique comprenant :
    - Données de base.
    - Description des installations.
    - Nomenclature de tous les équipements avec leur repère
    - Plans d'exécution mis à jour tels que réalisés
    - Autocontrôles et PV de mise en service
    - Mesure des débits de ventilation
    - Fiches techniques du matériel installé
    - Guide de conduite et d'entretien selon spécifications fabricants.
    - Certificats de conformité.
  - Rapport de mesure et de réglage aéraulique de toutes les installations de ventilation

# 05 - 2. HYPOTHESES ET BASES DE CALCULS

## 05 - 2.1. RENOUVELLEMENT D'AIR

Les taux de renouvellement d'air seront :

- Bureaux ..... : 25 m³/h par personne
- Locaux à pollution spécifique ..... : conforme état existant

| Désignation des locaux | Débit d'air neuf règlementaire |
|---|---|
| Sanitaires WC groupés | 30 +15 N m³/h<br>N = nombre d'équipements |
| Sanitaires WC isolés | 30 m³/h par WC |
| Local ménage | 30 m³/h |

## 05 - 2.2. VITESSE D'AIR

- Collecteurs horizontaux dans locaux ..... : 4 m/s
- Dérivation bouches ..... : 3 m/s
- Vitesse résiduelle sur les postes de travail ..... : 0,2 m/s maxi

## 05 - 2.3. ACOUSTIQUE

Une attention particulière sera portée à l'acoustique des équipements techniques et réseaux vis-à-vis des utilisateurs des locaux.

De manière générale, afin d'observer ces conditions, les ensembles motorisés seront équipés de dispositifs antivibratiles calculés en fonction des caractéristiques acoustiques données par le fabricant des centrales de traitement d'air, des extracteurs, des pompes, etc...

De plus, le traitement acoustique supplémentaire, éventuellement nécessaire des conduits de ventilation (pièges à son) sera réalisé au titre du présent lot. Les pièges à son devront présenter une réaction au feu conforme à la réglementation.

# 05 - 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

## 05 - 3.1. TRANCHE FERME – MISE EN CONFORMITE DESENFUMAGE DE LA BIBLIOTHEQUE

### 05 - 3.1.1. PRINCIPE

Le désenfumage de la bibliothèque est remis en conformité dans le cadre du présent projet. Le désenfumage mécanique est supprimé et il est remplacé par un désenfumage naturel.

Les 3 locaux constituant la bibliothèque sont désenfumés (S>300 m²) naturellement. Le système de désenfumage de type naturel /naturel sera composé d'une installation de Dispositifs d'Evacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur installés en toiture. Les amenées d'air seront réalisées par l'ouverture associée à la ZF concernée des ouvrants d'amenée d'air situés en façade.

Le déclenchement du désenfumage des trois locaux de la bibliothèque sera piloté automatiquement par le système de détection des locaux concernés et en commande manuelle à partir de l'UCMC en face avant du Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)

**L'ensemble des installations de désenfumage est hors lot. Le présent lot aura à sa charge uniquement la dépose et le curage complet des installations existantes non réutilisées dans le cadre du projet.**

### 05 - 3.1.2. DEPOSE

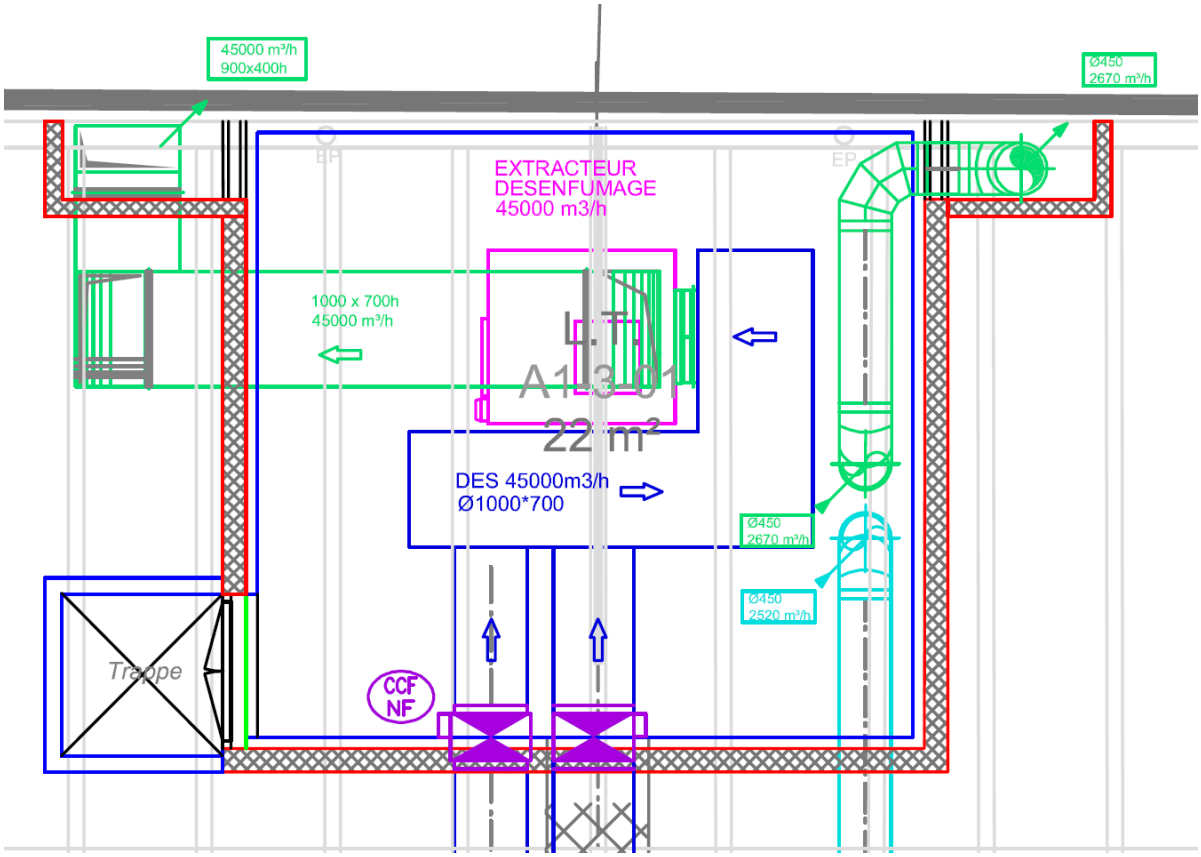
Les installations à déposer sont décrites ci-après. Cependant, l'installateur devra un repérage in situ exhaustif de l'ensemble des ouvrages des installations faisant objet de la dépose.

Sur le principe, l'installateur devra la dépose et l'évacuation de tous les équipements au fur et à mesure de l'avancée du projet suivant le phasage des autres lots de la tranche ferme. L'entreprise devra un rebouchage en plancher et mur de toutes les parois après dépose des installations de désenfumage.

#### *Dépose de l'extracteur de désenfumage*

L'entreprise devra la consignation et dépose de l'extracteur de désenfumage et de tous les câblages depuis le coffret de relayage (dépose et consignation de l'alimentation électrique à charge du lot électricité). L'entreprise déposera également les gaines, les clapets coupe-feu, le supportage et prévoira un rebouchage et calfeutrement du conduit de sortie débouchant en toiture.

- Extracteur de marque FRANCE AIR type DEFUMAIR XTA 710 4 pôles
- Clapets de marque ATLANTIC type CALYSTO C2S CALY



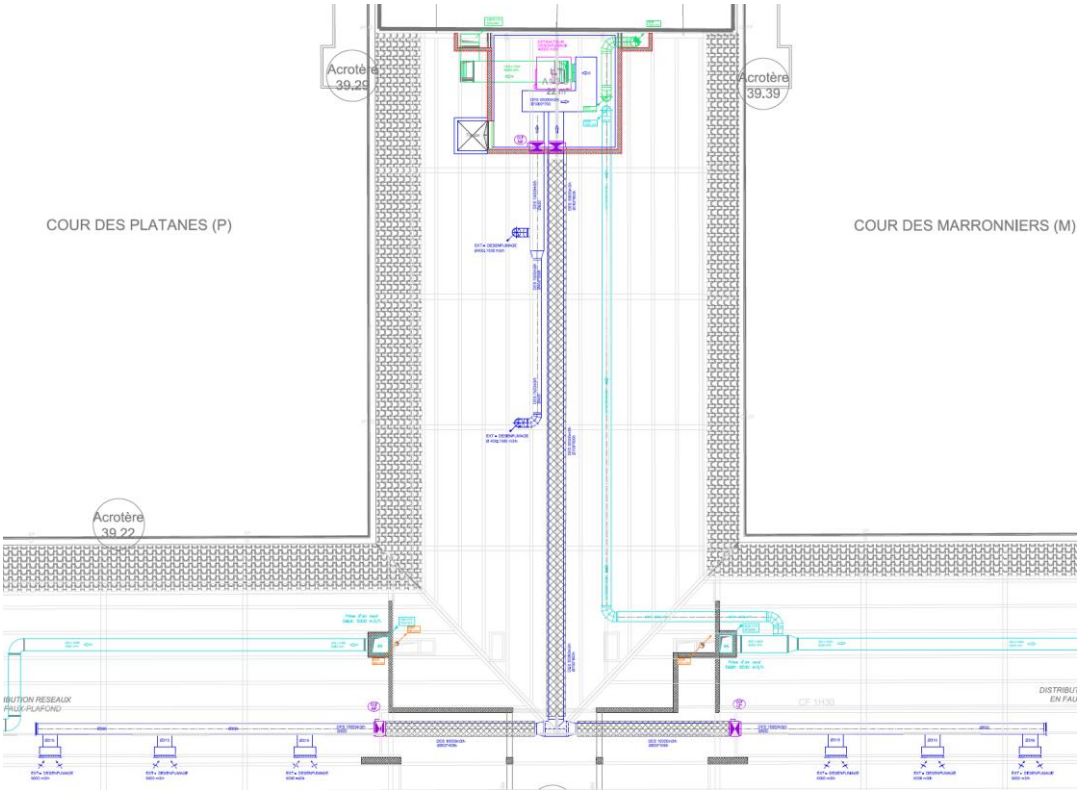

*Extrait Plans DOE – Installations de désenfumage à déposer en local technique (hors ventilation Ø450)*



*Photos des installations à déposer*

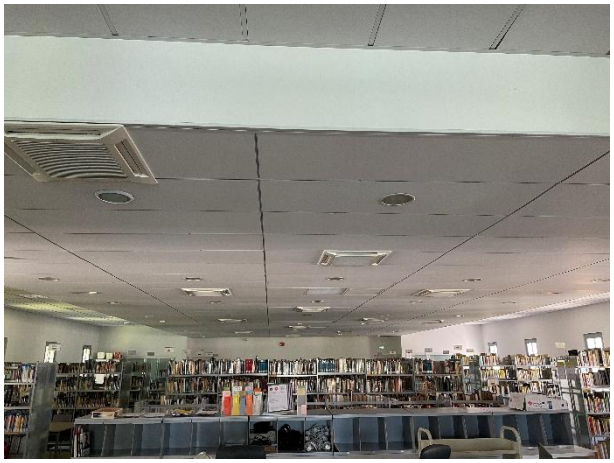
## *Dépose des réseaux*

En coordination avec le lot Faux-plafonds, l'entreprise devra prévoir la dépose de l'ensemble des gaines de désenfumage des 3 ailes repérées sur les plans DOE joints au dossier. Les grilles de désenfumage seront déposées par le lot Faux-plafonds qui prévoira également le rebouchage des ouvertures.




*Extrait Plans DOE – Gaines de désenfumage à déposer uniquement*

**Dans le cadre de la réfection du désenfumage et de la mise en place du désenfumage naturel, le reste des installations de CVC (ventilation double flux, réseaux hydrauliques, cassettes) sera conservé. L'entreprise devra une assistance à l'ensemble des autres corps d'état sur le repérage éventuel des différents réseaux à conserver. A ce sujet, l'entreprise devra prendre connaissance des travaux des autres corps d'état et notamment de la dépose du faux plafond existant et de la repose d'un nouveau faux-plafond.**



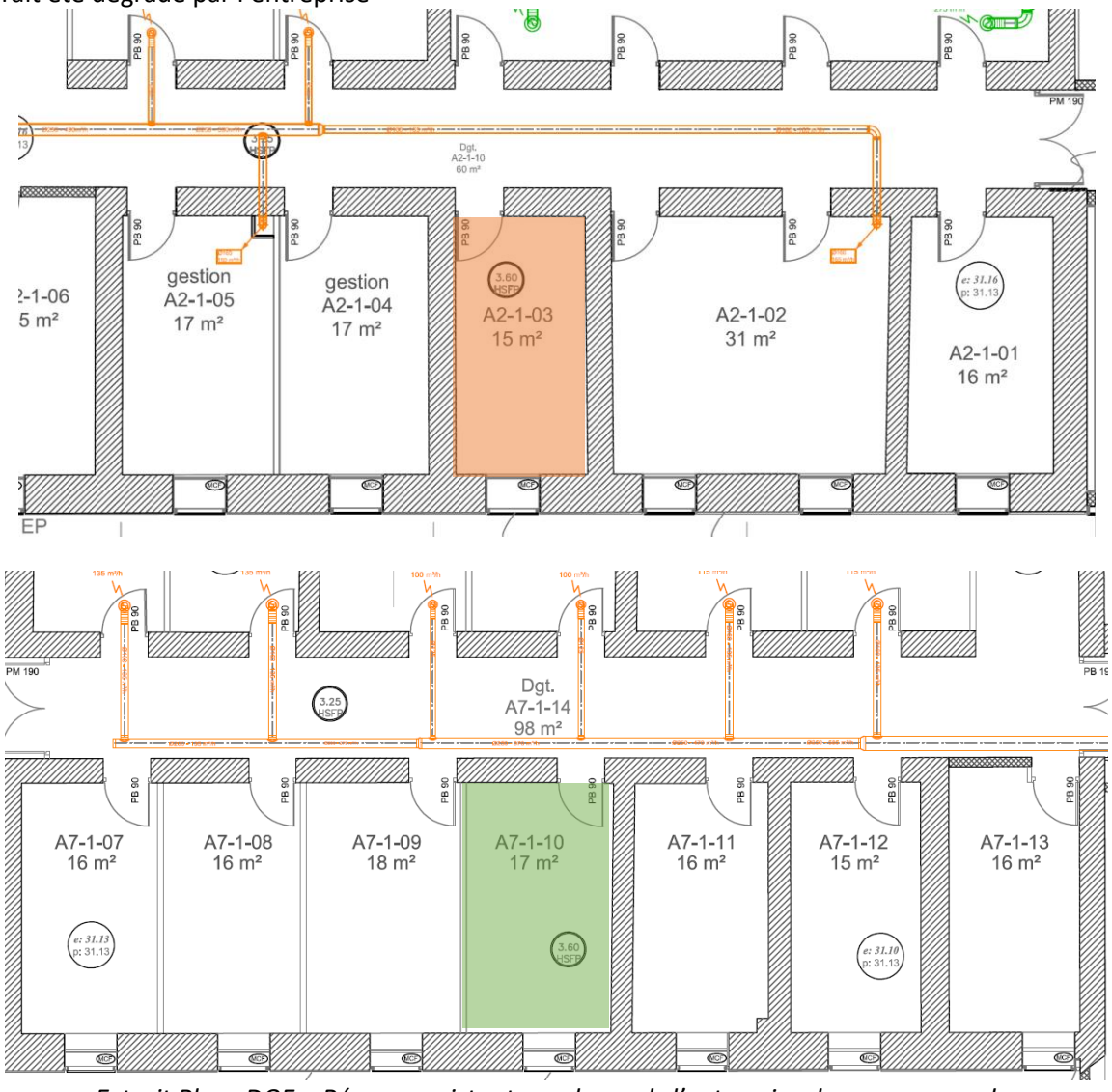

*Installations existantes CVC hors désenfumage à conserver*

# 05 - 3.2. TRANCHE OPTIONNELLE 1 – VENTILATION DES BUREAUX R+1 ET DES SANITAIRES

## 05 - 3.2.1. VENTILATION DES BUREAUX A2-1-03 ET A7-1-10

Dans le projet initial, les bureaux A2-1-03 et A7-1-10 n'étaient pas ventilés. Dans le cadre de la tranche optionnelle 1, il sera prévu le raccordement de ces 2 bureaux sur les installations existantes.
L'entreprise prévoira à ce sujet :

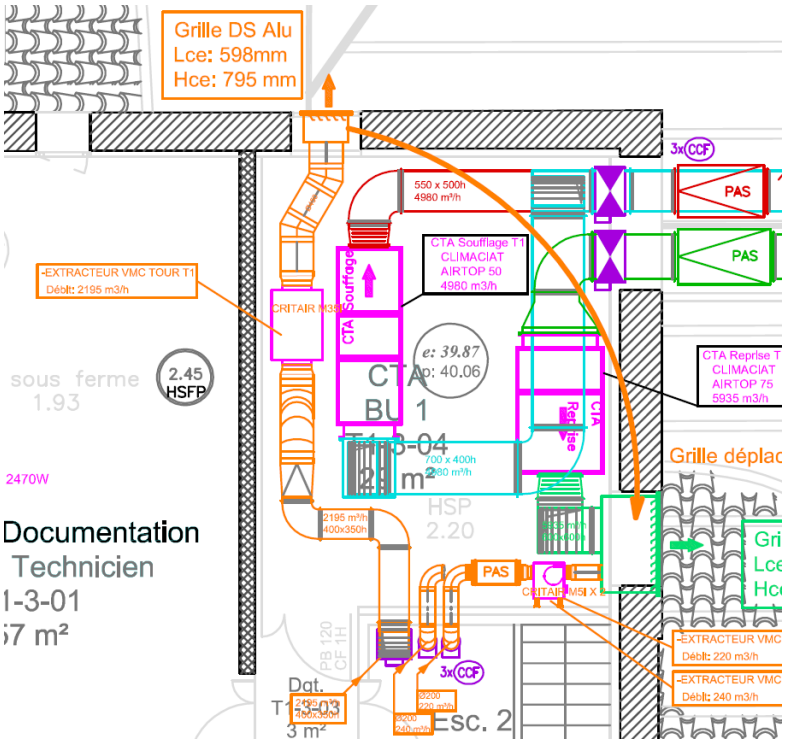
- La dépose du faux-plafond nécessaire au raccordement des nouvelles bouches sur les réseaux existants
- Les piquages sur les réseaux existants
- La mise en place de bouche de reprise et des MAR correspondants de marque ATLANTIC type LINE ou équivalent intégrées au faux-plafond 600x600 existant.
    - Bureau A2-1-03 : 100 m3/h
    - Bureau A7-1-10 : 100 m3/h
- La repose du faux-plafond existant ou la fourniture de nouvelles plaques dans le cas où le faux-plafond aurait été dégradé par l'entreprise



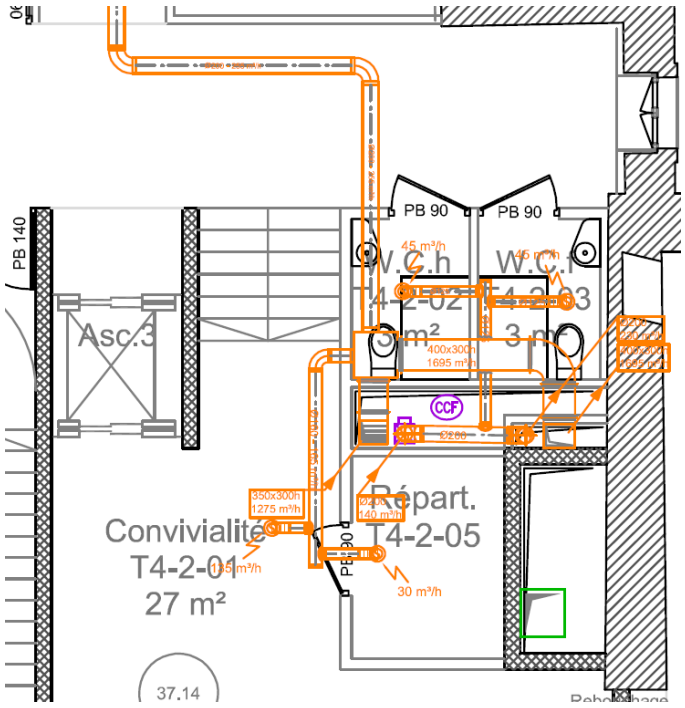

*Extrait Plans DOE – Réseaux existants sur lesquels l'entreprise devra se raccorder*

NOTA : Il n'est pas possible de prévoir des entrées d'air dans les menuiseries et la façade correspondantes à ces deux bureaux. L'amenée d'air sera donc considérée par les circulations et les entrées d'air de celles-ci.

L'entreprise devra prévoir le réglage des extracteurs existants pour assurer les débits souhaités dans les deux bureaux.




*Extracteur n°1 correspondant au réseau du bureau A2-1-03*

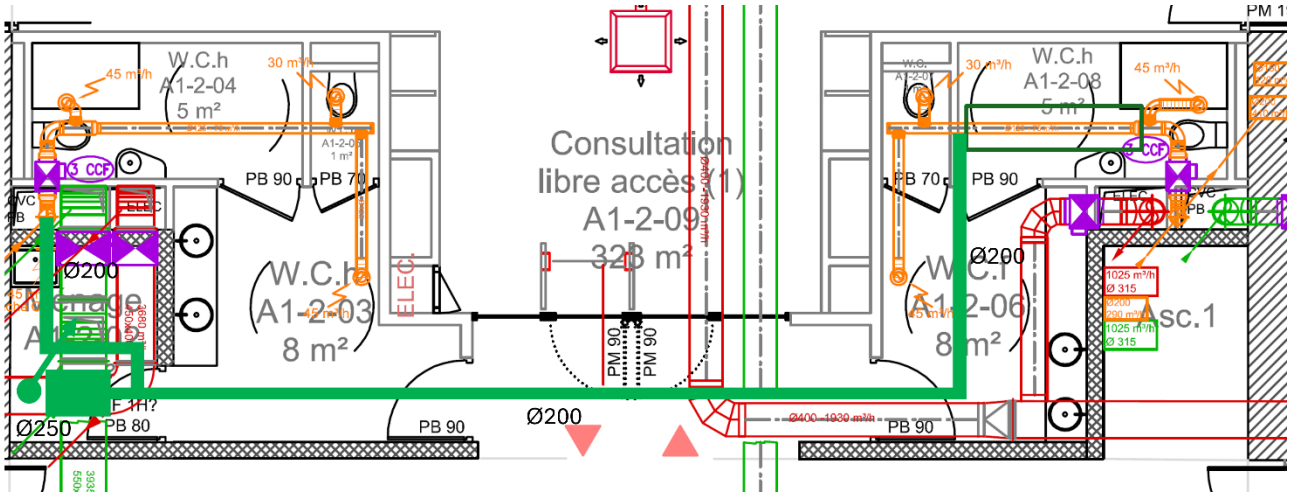



*Extracteur n°2 correspondant au réseau du bureau A7-1-10*

## 05 - 3.2.2. VENTILATION DES SANITAIRES DU BLOC CENTRAL

### *Principe*

Lors de la rénovation du bâtiment, les réseaux de VMC des sanitaires du bloc central n'ont pas été raccordés sur des extracteurs. Les présents travaux consistent donc à raccorder ces réseaux et bouches existants sur un nouvel extracteur dimensionné pour l'ensemble de l'installation. Le principe est le suivant :

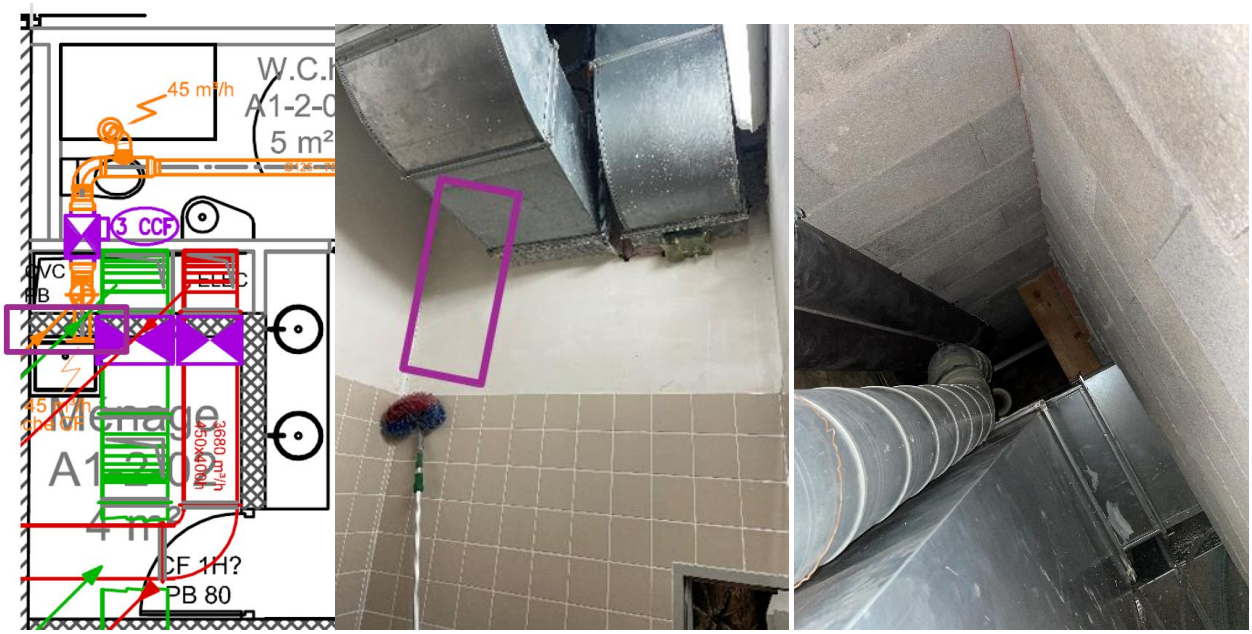



### *Travaux à réaliser*

- Dépose du faux plafond existant des sanitaires et de la circulation (lot Faux-plafonds)
- Raccordement des gaines existantes des WC A1-2-06 sur un nouveau réseau à tirer en Ø200 en plancher haut du R+2.
- Maintien des clapets coupe-feu existants
- Ouverture de la gaine technique du local ménage A-1-2-02 pour accès à la colonne VMC remontant du RDC
- Raccordement de la colonne et des bouches du WC A1-2-03 sur le réseau provenant des autres sanitaires
- Rajout d'une bouche d'extraction dans le local ménage (45 m3/h)
- Fourniture et pose d'un extracteur VMC simple flux à installer en plafond du local ménage (attente électrique au lot électricité)
- Piège à son en amont de l'extracteur
- Rejet à créer vers souche en toiture (souche à charge du lot charpente)
- Reconstitution de la gaine technique du local ménage
- Mise en service de l'extracteur

Installation simple flux avec extracteur de marque ATLANTIC modèle CRITAIR ou équivalent. Débit 740 m3/h

Extraction par bouches autoréglables de marque ATLANTIC type BE ou équivalent. L'entreprise prévoira la fourniture et pose d'un piège en amont du raccordement aux extracteurs.




*Gaine technique à ouvrir pour raccordement de la colonne VMC*



*Installation de l'extracteur en plancher haut du local ménage sous les gaines existantes*

### *Gaines d'extraction*

Installation des gaines selon prescriptions générales et plan de principe. Tous les conduits seront étanches et protégés contre de possibles contaminations pendant la construction puis aspirés avant l'installation des bouches.

## 05 - 4. MISE EN SERVICE – ESSAIS – RECEPTION – GARANTIES

### 05 - 4.1. ESSAIS

L'entreprise aura à sa charge tous les essais nécessaires au fonctionnement nominal des installations.

Lors des essais, il sera procédé aux vérifications suivantes :

- Contrôle de conformité vis-à-vis :

- Du CCTP et des documents validés par le maître de l'ouvrage
- Des fonctionnalités demandées
- Des règlements et normes en vigueur
- De l'appareillage et du matériel définis au présent dossier de consultation
- Des pressions et débits mesurés dans les conditions réglementaires.

Les moyens nécessaires à tous ces essais, ainsi que les modifications éventuelles de mise en conformité sont à la charge de l'entrepreneur.

Pour le matériel et les équipements qui ne donneraient pas satisfaction, des séries complémentaires d'essais pourront être exigées, même après la période de réception des ouvrages.

A chaque mise en service et à chaque essai, le titulaire et éventuellement ses fournisseurs, sera représenté par du personnel qualifié, apte à exécuter toutes les opérations nécessaires et à prendre toutes décisions.

En cas d'incident ou d'anomalie au cours des essais de réception, il pourra être exigé que l'essai soit repris en totalité. Le titulaire serait alors seul responsable du dépassement du délai de livraison.

Les manœuvres et opérations diverses nécessaires à leur mise en œuvre et aux essais seront effectués par le titulaire qui en assurera l'entière responsabilité.

L'ensemble des matériels nécessaires aux essais sur le chantier sera fourni par le titulaire qui en restera propriétaire sans pouvoir exiger aucun frais de location ou de dédommagement.

### *Attestations de fonctionnement de l'AQC*

Dans le cadre de leurs chantiers, les entreprises effectuent des essais de fonctionnement sur leurs installations techniques.

Cette action permet d'éviter les pertes de temps pour corriger d'éventuelles malfaçons.

Les résultats de ces essais sont consignés dans les attestations d'essais de fonctionnement de l'AQC. Chaque attestation est autonome et précise :

- A qui s'adressent ces attestations,
- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement,
- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais,
- Des prérequis aux essais, leur planification et les lieux de leur réalisation,
- Des équipements sur lesquels portent les essais,
- Les appareils de mesure nécessaires,
- La description des essais.

## 05 - 4.2. RECEPTION

En complément, la réception sera conditionnée par :

- La remise de l'ensemble des documents mentionnés au paragraphe précédent
- La fourniture complète de tous les équipements prévus au marché
- La fourniture des fiches de tests dûment validées
- Les explications de fonctionnement au personnel chargé de l'exploitation du système

## 05 - 4.3. GARANTIE

- Dans l'année qui suit la réception des travaux : garantie de parfait achèvement

  La garantie de parfait achèvement impose à l'entrepreneur de réparer tous les désordres (vices cachés et défauts de conformité) signalisés au cours de l'année qui suit la réception des travaux, quelles que soient leur importance et leur nature.

- Dans les 2 ans qui suivent la réception des travaux : garantie biennale

  La garantie biennale impose à l'entrepreneur de réparer ou remplacer, pendant une durée minimale de 2 ans après la réception, tout élément d'équipement qui ne fonctionne pas correctement.

### *Garantie de parfaite réalisation*

L'entreprise garantira de façon formelle la parfaite réalisation des travaux, suivant les règles de l'art et compte tenu des règlements et décrets en vigueur.

Elle sera tenue d'effectuer sans incidences financières toutes modifications qui seraient exigées par les représentants qualifiés du Maître d'Ouvrage pour obtenir la qualification des locaux.

### *Garantie de matériels et de fonctionnement*

L'installateur garantit les conditions du bon fonctionnement des matériels qu'il aura fournis et installés, compte tenu des conditions physiques et climatiques du lieu d'exécution.

Tout le matériel sera garanti au moins un an pièces et main d'œuvre à dater de la réception.

Cette garantie portera sur tous les défauts, visibles ou non, des matériaux employés, sur tous les vices de construction ou de conception, et sur le bon fonctionnement de l'installation, au plan général ou particulier.

Cette garantie s'applique également et dans les mêmes conditions, à toutes les prestations éventuellement sous-traitées.

# 05 - 5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

Toutes les fournitures seront neuves, de fabrication récente, de première qualité, exemptes de toute altération (oxydation ou autre), elles seront maintenues en état en cours de chantier jusqu'à réception.

Tout matériel proposé par l'entreprise devra être soumis pour approbation à la Maîtrise d'ouvrage ainsi qu'à la Maîtrise d'œuvre.

## 05 - 5.1. VENTILATION

### 05 - 5.1.1. GAINES DE VENTILATION

Compte-tenu de l'usage des réseaux aérauliques, une attention particulière sera apportée au choix, manutention, stockage et façonnage des gaines afin de respecter les textes réglementaires, normes et usages relatifs aux salles propres.

### *Gaines en acier galvanisé*

Elles seront réalisées en tôle acier galvanisé par immersion dans du zinc fondu conformément à la norme NF P 50.401. Elles devront être parfaitement lisses et étanches à l'intérieur et être raidies suffisamment pour éviter toute vibration ou flottement.

Les changements de sections se feront sous un angle égal ou inférieur à 15°, dans le cas contraire ils seront munis d'aubes directrices.

Les raidisseurs par pointes de diamant sont prohibés pour les gaines dont la dimension de l'un des côtés est supérieure à 1,50 m, dans ce cas le raidissage sera obtenu par cornière ou U en tôle soudée.

### *Gaines circulaires agrafées en spirales*

Les gaines auront les caractéristiques ci-après en fonction du diamètre pour les conduits circulaires, ou de leur plus grande dimension pour les gaines oblongues.

Le rayon des coudes sera égal à 1,5 fois le diamètre de la gaine pour des vitesses supérieures à 5 m/s et une fois le diamètre pour des vitesses inférieures.

| Epaisseur | Diamètre |
|---|---|
| 6/10ème | 200 mm |
| 8/10ème | 200 à 630 mm |
| 10/10ème | 630 à 1000 mm |
| 12/10ème | 1000 à 1250 mm |
| 15/10ème | 1250 à 1500 mm |

### *Gaines rectangulaires*

En fonction de la pression maximale d'utilisation, soit :

- Basse pression (BP, 0 à 400 Pa).
- Moyenne pression (MP, 400 à 1000 Pa).
- Haute pression (HP, 1000 à 2500 Pa et plus).

et en fonction de leur plus grande dimension, les gaines auront les caractéristiques suivantes :

| Largeur | Gaine B.P. | Gaine M.P. | Gaine H.P. |
|---|---|---|---|
| 0 à 600 mm | 0,8 mm | 0,8 mm | 1,0 mm |
| 600 à 1200 mm | 0,8 mm | 1,0 mm | 1,2 mm |
| 1200 à 1800 mm | 1,0 mm | 1,2 mm | 1,5 mm |
| 1800 à 2400 mm | 1,2 mm | 1,5 mm | 2,0 mm |
| Plus de 2400 mm | 1,5 mm | 2,0 mm | 2,0 mm |

Les coudes devront être munis d'aubes directrices.

Les épaisseurs des gaines d'extraction seront supérieures de 2/10è aux valeurs ci-dessus. Les joints seront espacés de 2,40 m jusqu'à 500 mm de côté et de 1,20 m au-dessus.

### *Mode de fabrication et assemblage*

#### Gaines rectangulaires

Les gaines seront fabriquées par sertissage. Les assemblages seront effectués soit sur éclisses, soit par coulisseaux pour des largeurs jusqu'à 800 mm avec joint d'étanchéité. Les angles de coulisseaux seront prévus avec une pièce spéciale pour assurer la continuité de l'étanchéité. Pour des dimensions supérieures à 800 mm ; on utilisera soit un assemblage par éclisses extérieures rivées, soit un assemblage par brides

cornières 30 x 30 x 3 avec joint d'étanchéité. Les panneaux seront raidis par soyages ou par cornières de renfort fixées à l'extérieur par rivetage ou soudo-brasure.

Pour les gaines enterrées en caniveau technique, l'assemblage sera réalisé par emboîtage.

#### Gaines de type spirale agrafée

On utilisera exclusivement des gaines à agrafage extérieur, assemblées sur manchettes intérieures standard. Les gaines B.P. pourront être assemblées par vis auto-taraudeuses, les joints recouverts d'une bande adhésive.

### *Supports*

Les supports seront prévus au maximum à 2,5 m d'intervalle et seront disposés de façon à permettre le calorifuge individuel des gaines qui le nécessite.

Les gaines circulaires ou oblongues seront supportées par des colliers en fer plat peint de 30 x 2 mm. Ils comporteront une partie démontable.

Les gaines rectangulaires seront supportées par cornières ou des fers U peints, supportés par des tiges filetées galvanisées, vissées dans des douilles auto-foreuses fixées dans les plafonds.

En ce qui concerne les gaines verticales, les supports seront toujours fixés au niveau des planchers et seront exécutés en cornières en acier galvanisé ou en acier noir peint de 30 x 30 x 3 pour des gaines inférieures à 800 mm et de 60 x 60 x 3 au-delà. Les gaines seront fixées sur leurs supports par ceinturage.

Les suspensions par chaîne et câbles sont interdites.

### *Fourreaux*

Toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube plastique rigide, ou en caoutchouc ou en tube acier, de dimensions appropriées.

A travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe. La traversée d'un joint de dilatation par des canalisations se fera au moyen d'une lyre.

Le jeu nécessaire entre manchon et canalisation sera obturé de façon durable d'un matériau souple avec fixation par mastic incombustible. Ce bourrage devra également empêcher la transmission du son.

Ils seront arasés au nu fini du revêtement pour les murs et plafonds et à 3 cm du nu fini au-dessus des planchers.

De plus, les gaines seront désolidarisées des murs, cloison et planchers par interposition d'un matériau résilient.

### *Trappes de visite, registres, manchettes*

Des trappes d'accès étanches seront installées à proximité des registres d'équilibrage et de régulation. Elles seront réalisées en tôles d'acier de même épaisseur et de même qualité que la gaine, à double enveloppe isolée dans le cas d'une gaine isolée. La fixation sur gaine se fera par deux gonds et deux ou quatre loquets à pression (loquets et gonds en bronze).

Des registres d'équilibrage seront installés à tous les emplacements le nécessitant (sous-circuits ou dérivations, plénums, etc.). Ils devront être rigides pour éviter toutes vibrations et comporteront un repère de position et un secteur extérieur permettant la visualisation du réglage et l'immobilisation du registre.

Des manchettes souples seront à prévoir à l'entrée et à la sortie des ventilateurs ou de tout appareil susceptible de transmettre des vibrations et au passage des joints de dilatation. Les manchettes seront classées au feu en fonction de la réglementation en vigueur.

**Les trappes permettront le nettoyage et la désinfection des gaines.**

### *Clapets coupe-feu*

Les clapets coupe-feu seront autocommandés ou télécommandés suivant réglementation incendie en vigueur.

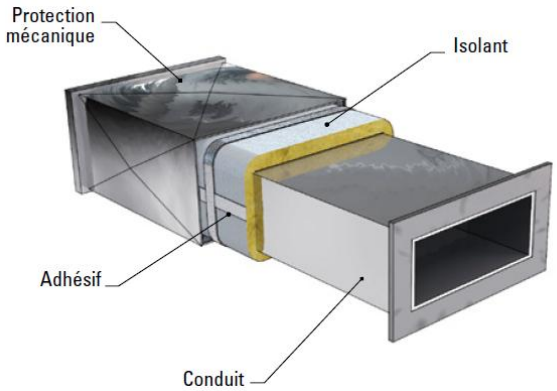
## 05 - 5.1.2. CALORIFUGE DES GAINES DE VENTILATION

Les gaines extérieures ou en gaine technique dans lesquelles circule de l'air ayant subi un traitement thermique seront calorifugées, avec 50 mm d'épaisseur de laine de roche, finition Kraft aluminium + bande aluminium aux jointures ou bien par isolation intérieure de maintenue par tôle préformée.

Pour les gaines intérieures ou en local technique isolation par 25 mm laine de roche + kraft alu.

Il sera veillé à la mise en œuvre, les plaques devront être convenablement maintenues par cerclage métallique et que les systèmes d'accrochage du calorifuge ne devront pas percer la barrière pare-vapeur.

Les calorifuges des gaines placées à l'extérieur seront revêtus d'une protection par entoilage et enduit blanc anti UV et finition alu avec avis technique (type isoxal). Epaisseur de calorifuge 2 x 25 mm posées à joints croisés.




## 05 - 5.1.3. VENTILATEURS

Il sera fait emploi de roue à action, entraînement direct.

Lorsque les moteurs électriques sont placés dans la veine d'air ou à l'intérieur d'un caisson, il sera fait emploi de moteur fermé dont les bobinages seront protégés par un dispositif coupant l'alimentation en cas d'élévation anormale de la température.

Ils seront dimensionnés pour répondre aux critères suivants et sélectionnés dans la série industrielle :

- Consommation ..... : < 0,25 W/m$^3$/h
- Vitesse périphérique maximale de la turbine ..... : 22 m/s.
- Rendement minimal ..... : 75 %.
- Vitesse maximale d'aspiration..... : 6 m/s.
- Courbes de fonctionnement plates.
- Protection de moteur ..... : IP.44 au 55 suivant applications
- Alimentation triphasée..... : 220 V ou 380 V - 50 Hz.
- Vitesse nominale ..... : 1000 tr/mn.

Dans la mesure où il y a des filtres, la hauteur manométrique des ventilateurs sera déterminée en fonction de la perte de charge maximum due à l'encrassement de ceux-ci.

Les ventilateurs seront raccordés aux gaines par des cônes et manchettes souples. Les cônes devront récupérer le maximum de pression dynamique.

Les volutes de ventilateurs seront toujours orientées dans le sens correspondant à la circulation de l'air dans les gaines.

Ils seront montés obligatoirement sur plots ou massifs antivibratiles, ainsi que leurs transmissions.

La volute du ventilateur sera construite en tôle d'épaisseur appropriée, protection anticorrosive interne et externe pour air humide avec risque de condensation.

La turbine sera équilibrée statiquement et dynamiquement et montée sur deux paliers silencieux, lisses ou à rouleaux à graissage. Les graisseurs seront ramenés dans une zone parfaitement accessible. Pour les appareils à faible charges radiales, il sera utilisé des roulements à billes graissés à vie.

Chaque ventilateur devra être équipé d'un venturi formant pavillon à l'ouïe d'aspiration.

Il sera veillé à l'étanchéité de l'arbre de transmission quand celui-ci traverse la volute.

Les transmissions réglables seront à courroies trapézoïdales multiples calculées pour une surcharge de 150 %. La distance et le diamètre des poulies ne devront en aucun cas, permettre un battement des courroies. Elles seront protégées par un carter grillagé galvanisé amovible.

### 05 - 5.1.4. PIEGES A SON - BAFFLES ACOUSTIQUES

Les matériaux utilisés devront être ininflammables, les imputrescibles et leur élasticité devra se conserver dans toute la gamme de fréquences transmises. Ces propriétés devront également rester stables dans le temps.

Les manchettes souples sur gaines auront une longueur de 0,10 m au minimum. Leur raccordement sur les pièces devra présenter une étanchéité parfaite à l'air : au moins égale à celle demandée pour les réseaux de gaines correspondants.

Elles seront en matériaux incombustibles, ne contenant pas d'amiante.

Les pièces raccordées devront être correctement alignées et supportées, de manière à éviter tout effort sur les manchons. Notamment, les tuyauteries seront munies de points fixes pour absorber l'effort dû à l'effet de fond lors de l'épreuve hydraulique des réseaux.

Les réseaux seront fixés aux parois par des dispositifs intercalant un joint souple dans la liaison.

Dans le cas où cela est précisé dans le paragraphe correspondant, les appareils seront munis de socles de masse à déterminer selon les caractéristiques des appareils (1 massif distinct par appareil).

Tous les matériels seront scellés sur leur socle.

Les socles seront montés sur un dispositif antivibratile constitué de plots disposés de manière symétrique, à la périphérie du socle.

Les silencieux des gaines seront réalisés en matériau absorbant. Ce matériau sera protégé contre l'érosion par un tissu de verre à fines mailles.

Des tissus spéciaux devront être employés dans le cas où une filtration poussée est nécessaire.

Les baffles acoustiques mises en place seront du type "montage en gaine". Ils seront constitués d'un matériau absorbant non hydrophile M0 résistant à l'érosion de l'air, et d'un cadre en tôle en acier galvanisé. Matériau résistant pour une utilisation avec un air à 28° - 70 %.

Ils seront fixés dans les gaines à l'aide de vis ou rivets et dimensionnés pour des vitesses d'air ne dépassant pas 4 m/s.

Si l'entrepreneur juge qu'un piège à sons est inutile au moment de la réalisation, il en prendra l'entière responsabilité et sera tenu de le rajouter si le niveau sonore requis n'est pas obtenu.

Au droit des passages de gaines de ventilation entre locaux, un atténuateur de bruit sera éventuellement posé pour limiter l'effet de téléphonie, minimum 25 dB (A) à 1000 Hz.

Les caractéristiques acoustiques des baffles acoustiques seront déterminées pour ne pas dégrader l'isolement des parois traversées.

L'entreprise devra la mise en place de tout piège à son nécessaire pour obtenir les niveaux sonores définis dans la notice acoustique du dossier PRO, avec justification par notes de calculs.

## 05 - 5.1.5. BOUCHES ET GRILLES – DIFFUSION – PRISES D'AIR – EXTRACTION

Bouches VMC de type autoréglable avec modules de régulation, pour les sanitaires.

### Diffuseurs et bouches de soufflage et reprise

D'une façon générale, ils seront réalisés en aluminium laqué blanc de type multidirectionnel à très forte induction.

Tout diffuseur sera équipé d'un plénum de soufflage ou reprise et d'un régulateur à débit constant.

### Prises d'air et rejets extérieurs

Constituées d'un volet pare-pluie et d'un grillage anti-volatiles, avec cadre en aluminium anodisé monté sur contrecadre à sceller dans la maçonnerie. Aluminium laqué teinte au choix de l'Architecte.

Grillage fil galvanisé ou inoxydable 1,2 mm à mailles de 10 mm minimum.

## 05 - 5.1.6. PEINTURE – SIGNALISATION

Tous les circuits hydrauliques et aérauliques sans exception, seront repérés au moyen d'étiquettes placées de manière bien lisible, à proximité de chaque vanne ou de chaque appareil, sous réserve que les matériaux utilisés aussi bien pour l'étiquetage que pour sa fixation soient d'un type résistant à la corrosion. Signalisation suivant normes.

La fixation par des feuillards aux tuyauteries et gaines doit se faire aux deux extrémités. Les étiquettes en bandes plastiques autocollantes estampées sont prohibées. De plus, il sera prévu un repérage des vannes et appareillages en faux-plafonds par symboles autocollants placés au droit des matériels.

Un schéma plastifié sur panneau rigide sera fixé dans chaque local technique avec report de tous les repérages d'organes du local, pour faciliter la compréhension de la notice de conduite et d'entretien de l'installation fournie par l'entreprise titulaire du présent lot.

Toutes les parties métalliques et les canalisations seront recouvertes de deux couches de peinture antirouille de couleurs différentes.

En outre, l'entrepreneur devra la peinture de finition de toutes les installations apparentes placées dans les locaux techniques (1 couche à l'huile sur 2 couches antirouille de couleurs différentes).

## 05 - 5.1.7. ELECTRICITE

Il sera fait application de la norme NF C 15.100 mise à jour 2004, du décret du 14/11/88 et des articles du règlement de sécurité dans les ERP applicables au présent lot.

### Canalisations électriques

Ce chapitre concerne les liaisons entre armoires électriques et divers équipements électriques des installations thermiques et de traitement d'air, y compris les régulations correspondantes.

La section des canalisations ne devra pas être inférieure aux valeurs définies par la norme NF C 15.100, et déterminée pour des courants admissibles dans une température ambiante de 30° C. Les alimentations, sauf contraintes particulières, seront réalisées en câble U 1000 R 02 V pour les cas courants, résistant au feu (conformes aux normes C 32 300, C 32 310) pour les installations intéressant la sécurité.

### Chemin de câbles

Pour les cheminements en locaux techniques, circulations, vides de faux plafond, faux plancher et gaines, les câbles seront fixés sur des chemins de câbles constitués de profilés en acier galvanisé perforé en forme de U. Ils seront largement dimensionnés, afin de permettre l'adjonction de 25 % (en volume) de câbles supplémentaires.

Les câbles seront fixés par attaches plastiques.

Les chemins de câbles devront répondre aux normes actuellement en vigueur et, particulièrement, aux normes C 62.010 et C 20.010.

Le titulaire du présent lot devra tous les accessoires de fixation et de pose tant pour les éléments suspendus que pour les éléments posés en applique, les tiges filetées et la boulonnerie utilisées seront en acier cadmié.

Les écartements entre fixations devront être tels que la rigidité, avec le poids maximum pouvant être mis en place à terme, ne soit jamais mis en cause.

Lorsque ces chemins de câbles seront fixés à des charpentes métalliques, aucun percement ne sera toléré d'où l'utilisation conseillée du système de fixation ou équivalent.

Dans tous les cas, la mise en œuvre devra être particulièrement soignée, le Maître d'Œuvre se réservant le droit de refuser les ouvrages instables insuffisants ou estimés de "malfaçon", les travaux de réfection étant, à la charge du présent lot.

Les chemins de câbles seront interrompus à 0,10 m environ et mis à la terre, avant l'arrivée sur les appareils.

Le titulaire du présent lot devra toutes les liaisons équipotentielles de ses installations.

### Câbles

Les câbles seront soigneusement rangés et repérés tous les 20 mètres en ligne droite et à chaque changement de direction. Les systèmes de repérage seront exécutés en matière indélébile et inaltérable.

Ces câbles seront posés en deux nappes au maximum.

Aucune contrainte mécanique ne sera tolérée au moment de leur pose ; les fixations seront espacées de 3 m au maximum sur les chemins de câbles.

Avant leur mise en service, tous les câbles sans exception seront contrôlés, en particulier, en ce qui concerne la mesure des isolements et de leur repérage.

Il ne sera pas toléré de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

Les raccordements, imposés par les dérivations des circuits, seront effectués dans des boîtes réservées à cet effet, et exécutés à l'aide de bornes uniquement.

Chaque fois que, au minimum deux câbles chemineront parallèlement, ils seront fixés obligatoirement sur chemins de câbles.

Les câbles isolés pourront faire l'objet d'une fixation par colliers ou supports, soit sous fourreaux.

Dans ce cas de montage en apparent, l'entraxe des points de fixation sera au maximum :

- 1,00 m pour les conduits rigides blindés.
- 0,60 m pour les conduits rigides ordinaires.
- 0,33 m pour les conduits souples cintrables et câbles multiconducteurs.

### Armoires électriques

Locaux production, chaufferie, et locaux techniques ventilation.

Ensemble, obligatoirement du type préfabriqué dans armoires étanches, fermées, en saillie.

Les armoires en saillie seront du type étanche ou non suivant le local désigné pour leur implantation. Dans tous les cas, le degré de protection IP sera, au minimum, conforme à la norme C 15.100.

Ces armoires seront réalisées par l'assemblage d'éléments préfabriqués : bandeaux, cadres latéraux, toit, porte, fond et châssis support d'appareillage.

Elles seront en tôle électrozinguée peinte, pliée, nervurée, d'une excellente résistance à la corrosion et aux rayures.

Suivant l'implantation de ces armoires, les portes pourront être pleines ou fonctionnelles (les organes de commande et de protection accessibles).

Pour l'ensemble des armoires, les canalisations arriveront derrière les armoires dans un vide prévu à cet effet "mini 5 cm", et pénétreront dans ces dernières soit par le haut, soit par le bas.

Dans tous les cas, les pénétrations seront étanches, au minimum, à la poussière et seront de présentation soignée. Dans les cas de plusieurs canalisations apparentes, de qualité différente (tubes ou câbles), il sera utilisé des caches de même qualité et présentation que les armoires.

Les armoires fermeront à clé, dans tous les cas, il ne sera prévu qu'un seul type de clé pour l'ensemble des armoires de la présente opération.

Les manœuvres de sectionnement s'effectueront par l'intermédiaire d'organes de commande situés sur la face avant des armoires avec voyants de présence de tension. (Sectionneur type coup de poing).

Dans tous les cas, les armoires seront surdimensionnées avec une réserve de place d'environ 30 % pour permettre des adjonctions ou modifications éventuelles de schéma.

En aucun cas, les armoires seront usinées et montées sur le chantier. La disposition du matériel à l'intérieur de ces ensembles devra être homogène entre les différentes armoires.

L'équipement électrique, fixé sur rails oméga, sera du type modulaire.

Dans chaque armoire, il sera prévu un organe d'isolement en tête.

La protection générale des circuits sera assurée par des disjoncteurs associés à un système différentiel.

Toutefois, les protections des différents circuits conformes à la Norme C 15.100 seront réalisées suivant la nature du courant et le régime du neutre distribué dans le bâtiment.

Des borniers d'alarmes, de télécommandes et de signalisations seront installés.

En façade des armoires, il sera prévu les commutateurs de fonctionnement et les voyants de signalisation, marches, défaut, présence tension et un bouton de commande test lampes.

Pour les voyants lumineux des armoires, il sera prévu des LED. Un bouton poussoir d'essai des voyants sera prévu en façade des armoires.

Il sera installé les appareillages de commande, régulation et protections des différents organes.

Chaque armoire renfermera un schéma avec indication du calibre des appareils leur utilisation et leur repérage précis.

Par ailleurs, chaque appareil sera identifié par une étiquette gravée sur plastique rigide à l'exclusion des systèmes à estampage autocollant.

Toutes les parties métalliques seront reliées à la terre.

Les étiquettes seront placées sous les commandes des différents appareils, mais en aucun cas sur le capot des appareils.

Chaque moteur sera relié à un compteur horaire installé dans l'armoire générale électrique.

Chaque armoire comportera une alarme sonore et lumineuse avec bouton d'effacement du klaxon.

Les liaisons avals des disjoncteurs principaux seront "bouclées" afin de permettre le passage aisé d'une pince ampèremétrique.

Dans chaque armoire ou placard comportant un tableau électrique, il sera installé un point lumineux commandé par interrupteur de contact et une prise de courant 2 x 10/16 A + T protégé par un disjoncteur différentiel 30 mA.

Les polarités de commande, signalisation, asservissements... seront séparées du circuit force par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement incorporé systématiquement dans chaque armoire.

Au départ d'une même armoire, les alimentations électriques des moteurs en plus des protections réglementaires, comporteront un relais temporisé réglable évitant la mise en route simultanée de tous les moteurs après une coupure de courant (échelonnement de l'intensité de démarrage).

### *Câblage*

Le câblage interne des (armoires sera réalisé sous goulotte plastique perforée avec couvercle, dont le taux de remplissage n'excédera pas 70 %.

Les conducteurs de la série SV aboutiront sur un bornier constitué de blocs isolants encliquetables posés côte à côte sur rail DIN et numérotation des bornes.

Ce bornier servira également pour le raccordement de tous les circuits terminaux et fractionnaires. Toutes les extrémités de câble devront être munies d'une cosse sertie à la pince.

Chaque conducteur de protection de double coloration "vert-jaune" devra aboutir individuellement sur une barre afin de respecter la continuité.

Les câbles ou conducteurs seront numérotés à leurs deux extrémités en concordance avec le schéma qui devra obligatoirement être placé dans chaque armoire.

Pour les conducteurs actifs, il sera admis au maximum deux arrivées ou deux départs sur une même plage de raccordement des organes de commande et de protection.

Dans le cas où plus de deux connecteurs doivent aboutir sur une même plage de raccordement, il sera fait usage d'une queue de barre ou d'une barrette de séparation de phase.

L'utilisation de bornes relais groupant simultanément plusieurs conducteurs en un même point de serrage sera interdite.