



**Division de l'Immobilier et de la Logistique**

## **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)**

**Travaux de mise en place d'une ventilation/filtration  
industrielle et d'un sas de confinement pour laboratoire de  
recherche**

# SOMMAIRE

|          |                                                                                  |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>GENERALITES .....</b>                                                         | <b>5</b>  |
| 1.1      | PRESENTATION .....                                                               | 5         |
| 1.2      | OBJET .....                                                                      | 5         |
| 1.3      | ZONES CONCERNEES .....                                                           | 5         |
| 1.4      | FONCTIONS A GARANTIR .....                                                       | 6         |
| 1.5      | ETENDUE DES TRAVAUX .....                                                        | 6         |
| 1.6      | LISTE DES LIVRABLES JOINTS A CE DOCUMENT .....                                   | 8         |
| 1.7      | PLANNING .....                                                                   | 8         |
| 1.8      | CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT .....                                              | 9         |
| 1.9      | DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS .....                                        | 9         |
| 1.9.1    | <i>Lois .....</i>                                                                | <i>9</i>  |
| 1.9.2    | <i>Référentiel normatif (et guides) .....</i>                                    | <i>9</i>  |
| 1.9.3    | <i>Référentiel projet .....</i>                                                  | <i>10</i> |
| 1.9.4    | <i>Compatibilité électromagnétique .....</i>                                     | <i>10</i> |
| 1.9.5    | <i>Conséquences financières suivant la date de prescription .....</i>            | <i>10</i> |
| 1.9.6    | <i>Coordination sécurité et protection de la santé sur les chantiers .....</i>   | <i>10</i> |
| 1.10     | REMISE DE L'OFFRE DE L'ENTREPRENEUR .....                                        | 11        |
| 1.10.1   | <i>Reconnaissance des lieux .....</i>                                            | <i>11</i> |
| 1.10.2   | <i>Obligations de l'entrepreneur .....</i>                                       | <i>12</i> |
| 1.10.3   | <i>Caractère forfaitaire de l'offre .....</i>                                    | <i>13</i> |
| 1.10.4   | <i>Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre .....</i> | <i>13</i> |
| 1.10.5   | <i>Présentation des offres .....</i>                                             | <i>13</i> |
| 1.11     | DEMARCHES ET AUTORISATIONS .....                                                 | 14        |
| 1.12     | PRESTATION A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR .....                                   | 14        |
| 1.13     | LISAISON/INTERFACE AVEC LE BATIMENT .....                                        | 15        |
| 1.14     | HYGIENE ET SECURITE .....                                                        | 15        |
| 1.15     | QUALITE DES ELEMENTS D'INSTALLATION ET CONTROLES .....                           | 16        |
| 1.16     | ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS .....                                                   | 17        |
| 1.17     | PLANS DE REALISATION ET DETAILS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE .....                | 18        |
| 1.18     | PROTECTION DES OUVRAGES .....                                                    | 18        |
| 1.18.1   | <i>Ouvrages du présent lot .....</i>                                             | <i>18</i> |
| 1.18.2   | <i>Autres ouvrages .....</i>                                                     | <i>19</i> |
| 1.19     | RESERVATIONS – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – ETC. ....                              | 19        |
| 1.19.1   | <i>Prescriptions générales .....</i>                                             | <i>19</i> |
| 1.19.2   | <i>Percements dans maçonnerie et ouvrages autres que béton .....</i>             | <i>19</i> |
| 1.19.3   | <i>Rebouchages .....</i>                                                         | <i>19</i> |
| 1.19.4   | <i>Respect des isolements phoniques .....</i>                                    | <i>19</i> |
| 1.20     | FOURNITURE DE DOCUMENTS .....                                                    | 19        |
| 1.21     | SIGNALETIQUE ET REPERAGES .....                                                  | 20        |
| 1.22     | DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTEES .....                                             | 20        |
| 1.23     | FORMATION DU PERSONNEL .....                                                     | 20        |
| 1.24     | ESSAIS DES INSTALLATIONS .....                                                   | 21        |
| 1.24.1   | <i>Conformités des travaux .....</i>                                             | <i>21</i> |
| 1.24.2   | <i>Essais des installations .....</i>                                            | <i>21</i> |
| 1.24.3   | <i>Réception .....</i>                                                           | <i>22</i> |

|          |                                                                           |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1.24.4   | Contrôle technique des ouvrages .....                                     | 23        |
| 1.24.5   | Contrôle en cours de travaux .....                                        | 23        |
| 1.24.6   | Constat de fin de travaux .....                                           | 23        |
| 1.24.7   | Garantie technique.....                                                   | 23        |
| 1.24.8   | Coût des contrôles et essais .....                                        | 23        |
| <b>2</b> | <b>CRITERES DE DIMENSIONNEMENT .....</b>                                  | <b>24</b> |
| 2.1      | BARRIERE DYNAMIQUE - BESOINS AERAIQUES .....                              | 24        |
| 2.2      | BARRIERE STATIQUE.....                                                    | 24        |
| 2.3      | BESOINS THERMIQUES.....                                                   | 24        |
| 2.4      | EXIGENCES ACOUSTIQUES .....                                               | 25        |
| 2.5      | RISQUES A CONSIDERER.....                                                 | 25        |
| 2.5.1    | Risque ATEX.....                                                          | 25        |
| 2.5.2    | Risque de dissémination des nanomatériaux vis-à-vis des travailleurs..... | 26        |
| 2.5.3    | Risque lié à la perte d'énergie électrique .....                          | 26        |
| 2.6      | UTILITES DISPONIBLES .....                                                | 26        |
| <b>3</b> | <b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES OUVRAGES .....</b>                       | <b>27</b> |
| 3.1      | GENERALITES.....                                                          | 27        |
| 3.1.1    | Conformité aux normes NF et NF EN.....                                    | 27        |
| 3.1.2    | Conformité aux DTU.....                                                   | 27        |
| 3.1.3    | Produits ayant fait l'objet d'une certification .....                     | 27        |
| 3.1.4    | Matériaux, composants ou procédés nouveaux.....                           | 27        |
| 3.2      | SPECIFICATIONS RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE VENTILATION .....           | 28        |
| 3.2.1    | Sas de confinement statique .....                                         | 28        |
| 3.2.2    | Equipements, registres et accessoires.....                                | 28        |
| 3.2.3    | Gaines circulaires .....                                                  | 36        |
| 3.3      | ETIQUETAGE.....                                                           | 38        |
| <b>4</b> | <b>TRAVAUX DE VENTILATION .....</b>                                       | <b>39</b> |
| 4.1      | GENERALITES ET DONNEES DE BASE .....                                      | 39        |
| 4.2      | PRINCIPE DES VENTILATIONS ET DIFFERENTS ETATS DE VENTILATION .....        | 39        |
| 4.3      | ETUDES PRELIMINAIRES .....                                                | 40        |
| 4.4      | ETUDES D'EXECUTION .....                                                  | 40        |
| 4.5      | ADMISSION DE L'AIR NEUF .....                                             | 40        |
| 4.6      | EXTRACTION GENERALE .....                                                 | 41        |
| 4.7      | EXTRACTION PROCEDE.....                                                   | 42        |
| 4.8      | REGULATION ET ASSERVISSEMENT .....                                        | 43        |
| 4.8.1    | Coffret de commande.....                                                  | 44        |
| 4.8.2    | Etat 1 : « pré expérimentation » .....                                    | 44        |
| 4.8.3    | Etat 2 : « expérimentation ».....                                         | 45        |
| 4.8.4    | Etat 3 : « post expérimentation ».....                                    | 45        |
| 4.8.5    | Gestion du colmatage des filtres THE.....                                 | 46        |
| 4.9      | ELECTRICITE.....                                                          | 47        |
| 4.9.1    | Mise à la terre des installations .....                                   | 47        |
| 4.9.2    | Boitiers de coupure d'urgence.....                                        | 47        |
| 4.9.3    | Câblage et raccordements des équipements .....                            | 47        |
| 4.9.4    | Réseau de terre .....                                                     | 48        |

|       |                                                              |    |
|-------|--------------------------------------------------------------|----|
| 4.9.5 | <i>Supports de distribution</i> .....                        | 48 |
| 4.9.6 | <i>Origine de l'installation électrique</i> .....            | 49 |
| 4.9.7 | <i>Option : Coffret de remontée de fins de courses</i> ..... | 49 |

## **5 PLANS D'EXECUTION, ESSAIS, GARANTIE, ENTRETIEN, RECEPTION, DOSSIER DES OUVRAGES**

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>EXECUTES</b> ..... | <b>50</b> |
|-----------------------|-----------|

|       |                                                           |    |
|-------|-----------------------------------------------------------|----|
| 5.1   | PLANS D'EXECUTION ET DE DETAILS D'ATELIER – VISAS.....    | 50 |
| 5.1.1 | <i>Plan d'exécution et de détails d'atelier</i> .....     | 50 |
| 5.1.2 | <i>Visas</i> .....                                        | 50 |
| 5.2   | SYNTHESE ET EXECUTION, REUNIONS SUR PLACE ET AUTRES ..... | 51 |
| 5.3   | RECEPTION – GARANTIES – ENTRETIEN ANNEE DE GARANTIE ..... | 51 |
| 5.3.1 | <i>Essais et réception</i> .....                          | 51 |
| 5.3.2 | <i>DOE – Dossier des Ouvrages Exécutés</i> .....          | 54 |

# 1 GENERALITES

## 1.1 PRESENTATION

L'école des mines s'engage dans une démarche d'amélioration des conditions d'ambiance pour les travailleurs au sein de la halle qui accueille la manipulation SPARK.

L'objectif est donc de proposer une conception aéraulique en cohérence avec la stratégie de prévention des risques liés aux nanomatériaux et aux bonnes pratiques de travail.

Ainsi, la présente note décrit les moyens à mettre en place permettant :

- La maitrise les flux d'air pour éviter la dispersion
- La captation à les sources de poussières
- La filtration des polluants
- Le confinement du risque de pollution

Les travaux comprendront :

D'une manière globale, le prestataire retenu devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de l'ensemble des équipements décrit dans le présent cahier des charges.

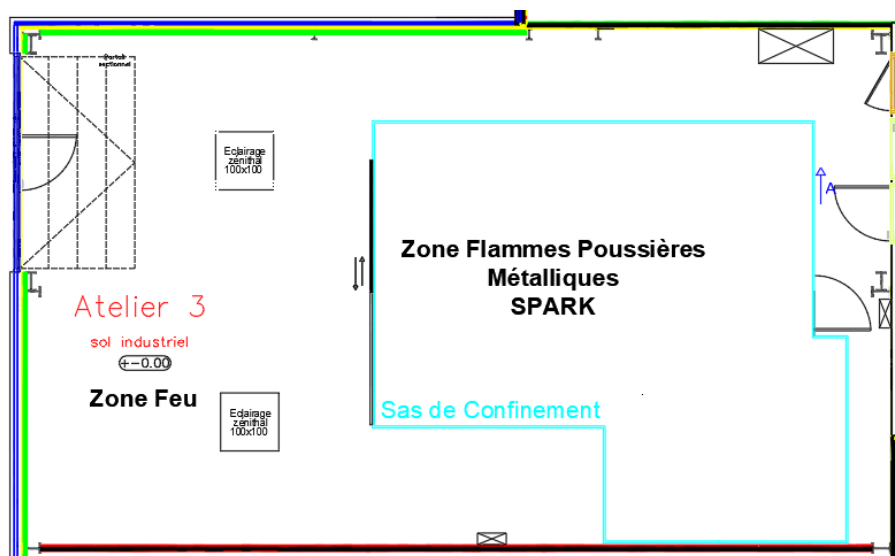
Y compris toutes les sujétions d'exécution des travaux s'imposant normalement à l'entrepreneur pour un parfait achèvement.

## 1.2 OBJET

Le présent descriptif a pour objet de définir les conditions techniques d'exécutions des travaux du projet SPARK.

## 1.3 ZONES CONCERNEES

La future halle d'essai accueillant le projet SPARK est dénommé sous le nom « Zone Flammes Poussières Métalliques » tel que définit ci-dessous :



#### 1.4 FONCTIONS A GARANTIR

Les dispositifs de ventilation visent à établir une barrière entre les travailleurs et les polluants potentiellement dangereux. Dans le cas des nanomatériaux, le principe de la double barrière doit systématiquement être adopté.

Une barrière de protection peut être matérielle (confinement statique) ou immatérielle (confinement dynamique).

Les principes de protections collectives à respecter sont les suivant :

- Capturer au plus près de la zone d'émission
- Maintenir une vitesse de captage adéquate et continue au point d'émission
- Confiner au maximum la zone de production des polluants
- Induire des vitesses d'air suffisantes et homogènes
- Rejeter l'air à l'extérieur des bâtiments après filtration
- Mettre en place une ventilation d'ambiance afin d'assurer l'élimination des polluants résiduels

#### 1.5 ETENDUE DES TRAVAUX

Dans le cadre de ce marché avec obligation de résultats, le Titulaire du Marché est globalement responsable de ses fournitures. A partir des éléments techniques donnés dans ce document, les entreprises sont capables de fournir un prix global pour la réalisation de ce marché. Les éléments « guide » donnés dans ce document sont validés par le titulaire.

Le planning prévisionnel des travaux joint au dossier de consultation fera apparaître de manière synthétique les différentes périodes d'intervention pressenties.

Le Titulaire doit inclure dans son offre, en complément des descriptions proposées dans ce document, toutes les prestations nécessaires à la complète et totale réalisation des obligations de son Marché, notamment :

- La réalisation en début d'affaire d'un planning détaillé des travaux.
- La mise à jour du planning détaillé des travaux autant que nécessaire.
- La réalisation et la transmission de l'ensemble des plans d'exécution dans les délais conformes au planning marché.
- La participation à la coordination chantier.
- L'étude, les calculs, les plans d'exécution, de coupes et les détails nécessaires des ouvrages, ainsi que les trémies nécessaires à la bonne réalisation du chantier.
- La mise à jour des documents d'exécutions en fonction des modifications intervenants en cours de chantier.
- La diffusion de ces documents à la maîtrise d'œuvre, à l'organisme de contrôle et suivant les besoins de chantier.

- La justification détaillée des choix proposés par le titulaire, dans les strictes limites des prescriptions techniques et architecturales définies au présent CCTP.
- La production de tous les procès-verbaux d'homologation des éléments proposés.
- La conformité des matériaux choisis aux prescriptions réglementaires, aux prescriptions contractuelles de résistance.
- La réception des supports et formes débarrassés de tous les gravois et déchets.
- Le transport à pied d'œuvre, le stockage, la pose, le réglage et l'ajustage des ouvrages prescrits au présent document, y compris échafaudages si nécessaire.
- La fourniture des dispositifs de fixation.
- La fourniture et pose des joints destinés à assurer l'étanchéité entre la structure et les ouvrages décrits au présent document.
- Mise à la terre des équipements du présent poste suivant réglementation.
- Tous les accessoires nécessaires à la pose de la métallerie.
- La réalisation des percements des façades et de la toiture, ainsi que les parois du sas de confinement.
- Les essais, y compris le personnel et matériels nécessaires, quels que soient les résultats obtenus.
- Toutes les protections nécessaires pour ses propres ouvrages, jusqu'à réception des travaux.
- Les dispositifs d'interdiction d'accès des pièces, pendant la durée des travaux et les délais subséquents de protection de ces revêtements.
- Tous les échafaudages, matériels et installations de levage et de montage nécessaire.
- Les modes opératoires des interventions de manutention et de grutage, par rapport à la coactivité.
- Les remises en état des ouvrages dégradés ou détériorés par son intervention.
- Toutes les plus-values et sujétions pour une bonne finition des ouvrages, y compris le nettoyage complet à l'achèvement de ses travaux.
- L'enlèvement des déchets, gravois, emballages de son poste.
- La détermination des équipements.
- La fabrication, la fourniture, le transport à pied d'œuvre des matériaux, le stockage provisoire
- La mise en place et le montage définitif
- La mise en place des marques signalétiques, repères sur les canalisations, gaines et matériels conformément à la charte de codification du client.
- La participation aux opérations préalable à la réception.

- La fourniture du protocole de recette technique, du dossier technique - Les contrôles et tests d'étanchéités, procès-verbaux de réception.
- La réalisation des D.O.E, notices techniques, notices d'exploitation et de maintenance, plans de recollement sur AUTOCAD.
- Les essais des installations
- Les réglages et la mise en service des appareils - La formation du personnel de maintenance.
- Toute sujétion nécessaire à la réalisation des prestations objet du présent cahier des clauses techniques particulières.

Le Titulaire devra s'organiser pour assurer le stockage et la manutention de ses matériaux et matériels à l'abri des accidents et vols, ainsi que d'assurer les conditions de stockage nécessaires à la bonne conservation de ses produits.

Les installations seront livrées en ordre de marche. Les prix comprendront la fourniture, la pose et la mise en œuvre et toutes les prestations nécessaires à l'exécution des travaux, conformément aux dispositions du présent descriptif, sans limitation ni restriction.

D'une manière générale, l'entreprise devra l'ensemble des travaux et des fournitures nécessaires à la réalisation d'installations capables de répondre aux besoins exprimés en fonctionnement normal, et dans toutes les conditions de sécurité et de régularité, sans qu'elle puisse se prévaloir d'une erreur ou d'une omission dans le présent C.C.T.P ou sur les documents annexes.

## 1.6 LISTE DES LIVRABLES JOINTS A CE DOCUMENT

Le présent C.C.T.P est complété par un plan d'implantation et un schéma de principes [Réf 14]

Tous les documents graphiques remis à l'entrepreneur pour consultation doivent être considérés comme une proposition qu'il devra examiner avant la remise de son offre. Il devra donc signaler les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation des ouvrages, l'usage auquel ils sont destinés ou l'inobservation des règles de l'Art.

## 1.7 PLANNING

### Remarque générale :

Les interventions devront être regroupées tout en respectant les contraintes du site. Elles devront s'intégrer dans l'ordonnancement et la planification de la Coordination Générale du Projet.

### Phase appel d'offre :

Les travaux sont estimés à 4 semaines d'intervention.

Ce planning reste une estimation pour informer l'entrepreneur et même si la date de début des travaux serait amenée à être retardée, l'entrepreneur s'engage pour son lot sur les délais et les enchainements des tâches.



Lors de la remise des offres l'entrepreneur devra émettre l'estimation d'un planning pour son propre lot s'il l'estime nécessaire.

#### Phase préparation travaux :

L'entrepreneur devra soumettre un planning estimatif général détaillé de son lot.

#### Phase travaux :

L'entrepreneur devra mettre à jour le planning estimatif général détaillé de son lot, autant de fois que nécessaire.

### 1.8 CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est soumis aux exigences des établissements ERP de type R et de 5<sup>ème</sup> catégorie, définie par le Code de la construction et de l'habitation (CCH).

### 1.9 DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les installations devront être conformes à toutes les normes, tous les règlements et textes officiels en vigueur.

#### *1.9.1 Lois*

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, l'exécution des prestations sera conforme aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs qui leur sont applicables et notamment:

- [Réf 1] Code du travail
- [Réf 2] Règlement sanitaire départemental
- [Réf 3] Règlement de sécurité contre les incendies

#### *1.9.2 Référentiel normatif (et guides)*

L'Entrepreneur se conformera à toutes les prescriptions, Décrets, Arrêtés, Circulaires, Règlements, normes, recommandations et DTU en vigueur en France, à la date de la signature du marché et qui concernent les travaux dont il a la charge. L'Entrepreneur devra également se conformer aux règlements de sécurité internes propres au MAITRE D'OUVRAGE représenté par le responsable de sécurité.

Il tiendra compte notamment :

- [Réf 4] Norme NF EN 12237 conduits aérauliques circulaires en tôle - étanchéité
- [Réf 5] Norme EN 13779 ventilation des bâtiments non résidentiels
- [Réf 6] Guide pratique de ventilation INRS
- [Réf 7] Dispositions techniques des documents techniques unifiés publiés par le Centre Scientifique du Bâtiment.

[Réf 8] Spécifications, règles de normalisation et instructions publiées par l'Union Technique de l'Electricité, en particulier les normes UTE, norme NF C.15 100 et additifs.

[Réf 9] Arrêté du 30 août pris pour l'application de l'article R 235-11 du code du travail relatif à la correction acoustique des locaux de travail.

[Réf 10] Des consignes de montages définies par les constructeurs.

[Réf 11] Code de l'environnement.

#### *1.9.3 Référentiel projet*

[Réf 12] Etude avant-projet : NT-001-24-1056-B

[Réf 13] SH-001-24-1056-A Folio 4/5 Vue en plan d'implantation des équipements de ventilation

[Réf 14] SH-001-24-1056-A Folio 2/5 - Schéma de principe de la ventilation

#### *1.9.4 Compatibilité électromagnétique*

L'ensemble des matériels mis en place, ainsi que leurs procédures d'installation devront répondre strictement et impérativement aux directives 89/336/CEE modifiées par les directives 92/31/CEE et 93/68/CEE.

Ces directives concernent l'ensemble des mesures à prendre afin que :

- Les perturbations électromagnétiques générées soient limitées à un niveau permettant aux appareils de radio et de télécommunication et aux autres appareils de fonctionner conformément à leur destination.
- Les appareils aient un niveau adéquat d'immunité intrinsèque contre les perturbations électromagnétiques leur permettant de fonctionner conformément leur destination.

Le marquage CE sera obligatoire sur l'ensemble des matériels installés.

#### *1.9.5 Conséquences financières suivant la date de prescription*

- Textes paraissant avant la date d'établissement de la soumission : les modifications sont à la charge de l'Entrepreneur,
- Textes paraissant après la date d'établissement de la soumission : les modifications sont à la charge du MAITRE D'OUVRAGE.
- Cependant, il appartient à l'Entrepreneur de proposer les conséquences financières au MAITRE D'OUVRAGE avant toute exécution

#### *1.9.6 Coordination sécurité et protection de la santé sur les chantiers*

Seront applicables à l'exécution du présent marché les lois, autres décrets, circulaires et autres textes officiels ayant trait à la coordination sécurité.

L'entrepreneur sera contractuellement tenu de prendre toutes dispositions qui s'imposent et de répondre à toutes les demandes du coordinateur SPS concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur le chantier.

Tous les frais en découlant pour l'entrepreneur sont contractuellement réputés compris dans le montant de son marché.

La mission coordination SPS est portée par la maîtrise d'ouvrage.

## 1.10 REMISE DE L'OFFRE DE L'ENTREPRENEUR

### 1.10.1 Reconnaissance des lieux

#### Avant soumission :

L'entrepreneur devra, dans le cadre de ses études, se rendre compte sur place de l'état des lieux, des difficultés de contraintes diverses.

Avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en énergie électrique, etc.

Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

Une visite d'appel d'offre est donc obligatoire, sa date sera fixée par l'école des mines Alès.

#### Après signature du marché :

Il ne saurait se prévaloir, d'une connaissance insuffisante des sites, lieux et terrains d'implantation, nature du sol, moyen d'accès.

Une mise au point relative aux obligations et aux servitudes résultant de l'utilisation de voirie existante sera faite :

- Les entreprises devront les assumer tant en ce qui concerne la limitation des gênes (charrois, encombrement etc...).
- Les dégâts causés à la voirie et aux espaces verts seront réparés, la facture sera répartie au compte prorata des entreprises.
- Les entreprises pourront faire procéder avant commencement des travaux à un état des lieux contradictoire avec constat de l'huissier, des ouvrages voisins en place, susceptibles d'y être affectés par les travaux.

#### Avant implantation, exécution de ses ouvrages :

L'entrepreneur est tenu de vérifier toutes côtes, implantations, nivellements liés à l'existant ou aux ouvrages réalisés par d'autres corps d'état.

### *1.10.2 Obligations de l'entrepreneur*

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le maître d'œuvre, après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres corps d'état.

Le Titulaire est responsable de l'exécution des travaux ainsi que du mode opératoire qu'il met en œuvre. Il est censé connaître et appliquer les exigences de l'ensemble de la réglementation en vigueur.

Les spécifications indiquées au présent lot ne sont pas limitatives.

Les concurrents devront prévoir, dans l'établissement de leur projet, tous les calculs, mesures, plans, matériels et main d'œuvre nécessaire à la bonne marche des installations, à leur conduite et à leur sécurité, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit. De même, l'installateur conservera sa pleine responsabilité, des caractéristiques de matériels mis en œuvre.

En aucun cas, l'Entreprise ne devra effectuer des travaux de modification par rapport au marché de base sans l'accord écrit du MAITRE D'OUVRAGE ou de L'Entreprise Générale.

Le responsable de chantier du présent lot participera aux réunions techniques et de coordination, réalisera les protocoles d'intervention précis avant chaque opération délicate.

La réalisation de l'ensemble des travaux dans de bonnes conditions (sécurité, délais, perturbation minimum des installations voisines) peut nécessiter au préalable une campagne de travaux préparatoires.

Les prix comprendront les études pour exécution, la fourniture, la pose, la mise en œuvre et toutes prestations nécessaires à l'exécution des travaux sans limitation ni restriction.

Le prestataire s'entourera de sociétés compétentes pour traiter les éventuels domaines qu'il ne domine pas pleinement.

Tous les équipements proposés en « similaire » devront être de fabrication standard, certifiés CE, sauf dérogation spéciale, et soumis à l'approbation du MAITRE D'OUVRAGE.

L'Entreprise vérifie et contrôle au fur et à mesure de l'avancement des travaux, que la réalisation des ouvrages s'intègre dans le déroulement du chantier. Elle signale immédiatement au MAITRE D'ŒUVRE/MAITRE D'OUVRAGE tous les problèmes de chantier. Elle propose si nécessaire, des solutions techniques et les aménagements nécessaires, elle réagit toujours efficacement et dans le cadre du forfait.

En aucune façon, le Maître d'Ouvrage ne devra intervenir dans les livraisons, réceptions et déchargements des matériels afférents à cette affaire.

Important :

- Toute matière ou produit classé à risque, devra être déclaré (document écrit) avant livraison sur site.
- Nettoyage :
  - Le nettoyage complet de l'ensemble du chantier, locaux et abords touchés par le chantier.
  - Evacuation de tous les déchets.

Si le nettoyage était mal ou non effectué, le Maître d'ouvrage chargera une Entreprise de nettoyage de cette mission chaque semaine au frais des Entreprises.

#### *1.10.3 Caractère forfaitaire de l'offre*

L'offre couvre la totalité des travaux à la charge de l'entrepreneur. Il ne sera admis sous aucun prétexte des réclamations sur les prix convenus et l'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, arguer d'une erreur, omission, différence d'interprétation ou manque de renseignements pour refuser d'exécuter des travaux jugés utiles par la MAITRISE D'ŒUVRE ou prétendre que ces travaux doivent donner lieu à des augmentations sur le prix forfaitaire.

Avant d'établir son prix forfaitaire, il devra rendre compte à la MAITRISE D'ŒUVRE de toute erreur ou omission qu'il aurait pu constater, avoir pris connaissance du planning des travaux et en approuver les dates.

En aucun cas, il ne pourra faire état d'oublis ou d'imprécisions dans la description des ouvrages de son lot. Il en doit le complet et parfait achèvement conformément aux règles de l'art et dans le cadre du forfait.

L'entrepreneur devra respecter les généralités techniques et s'inspirer des principes généraux existants.

#### *1.10.4 Les entrepreneurs sont réputés par le fait d'avoir remis leur offre*

Avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant, de quelque manière que ce soit, avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces formant le dossier d'appel d'offre

Aucun entrepreneur ne pourra donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

#### *1.10.5 Présentation des offres*

Les offres doivent être rigoureusement conformes au projet de base tel que défini par le présent C.C.T.P, les D.P.G.F (Décomposition du Prix Global et Forfaitaire) et les documents qui s'y rattachent.

Le D.P.G.F sera complété de façon scrupuleuse et intégralement. Les prix unitaires et quantités devront apparaître distinctement. Cette pièce sera obligatoirement présentée sur le modèle original ou sa reproduction fidèle. L'inobservation de cette clause entraînera le rejet de l'offre.

Les références à des marques et types d'appareils sont données, soit pour fixer le niveau de qualité des prestations, soit en raison de caractéristiques dimensionnelles relatives à l'implantation des équipements.

Les soumissionnaires pourront éventuellement proposer en variante d'autres marques de leur choix, à la condition que les équipements soient de qualité, de performances, de caractéristiques dimensionnelles équivalentes à celles citées dans le présent document.

Avant le démarrage de ses travaux, l'entrepreneur devra soumettre les références exactes des fournitures qu'il se propose de mettre en œuvre, à l'approbation de l'Entreprise Générale qui appréciera s'il y a concordance et équivalence avec les prescriptions des pièces du Marché. Dans le cas contraire, il se réserve le droit d'exiger les marques et types cités en référence dans le C.C.T.P. pour les prix et délais convenus.

Le soumissionnaire doit impérativement répondre à l'ensemble des travaux du lot. La proposition de l'Entreprise doit comporter :

- Un mémoire technique avec phasage des opérations
- Le DPGF dûment renseigné avec marques, types et caractéristiques des matériels et matériaux proposés.
- Un planning donnant les différents délais et durées (études, approvisionnement, réalisation, essais, contrôles, etc ...) à compter de la date de réception de commande.

#### 1.11 DEMARCHES ET AUTORISATIONS

Il appartiendra aux différents entrepreneurs d'effectuer en temps utile, toutes démarches et toutes demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations, instructions, accords, etc., nécessaires à la réalisation des travaux et à la mise en service des installations.

Copies de toutes correspondances et autres documents relatifs à ces demandes et démarches, devront être transmises à la MATRISE D'ŒUVRE et la MAITRISE D'OUVRAGE.

#### 1.12 PRESTATION A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

Dans le cadre de l'exécution de son marché, l'entrepreneur devra implicitement :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et équipements nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de leur marché
- L'établissement des plans de réservation et des plans de chantier
- L'établissement des plans de réalisation des ouvrages
- Tous les échafaudages, engins ou dispositifs de levage (ou de descente) nécessaires à la réalisation des travaux
- Tous les percements de parois dans les conditions précisées aux documents contractuels
- La fixation par tous moyens de leurs ouvrages
- L'enlèvement de tous les gravats et déchets de leurs travaux et les nettoyages après travaux
- La main d'œuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc., de leurs ouvrages en fin de travaux et après réception
- La remise des DOE, en format papier et en version informatique
- Les incidences consécutives aux travaux en heures supplémentaires, heures de nuits, etc., nécessaires pour respecter les délais d'exécution
- Tous les autres frais et prestations même non énumérés ci-dessus, mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux.

### 1.13 LIAISON/INTERFACE AVEC LE BATIMENT

L'Entreprise étudie, avec la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, toutes les liaisons et incidences relatives à ses travaux.

Elle se préoccupe des ouvrages auxquels ses travaux sont liés ou subordonnés, en particulier pour :

- Les supports communs,
- La reprise des supports existants si besoin,
- Les percements des parois
- Le percement de la toiture
- Les reprises d'étanchéité à assurer suite aux percements
- Elle établit elle-même tous ses plans et détails d'exécution.
- Elle sollicite et provoque les mises au point si nécessaire.
- Elle fait approuver par tous les intéressés tous ses plans et détails d'exécution.

A ce titre, pour l'ensemble des modifications sur les corps du bâtiment l'entrepreneur devra préalablement produire les documents suivants :

- Etudes préliminaires, sous forme de note de calcul provenant d'un bureau d'étude spécialisés dans la modification d'ouvrage structurel,

Ces études tiendront compte du rapport initial réalisé par l'IMNT qui complètera les données d'entrée, celui-ci précisera les préconisations relatives à la sécurité incendie notamment vis-à-vis des ateliers mitoyens, en fonction des nouveaux risques ou de la modification de la destination des locaux.

### 1.14 HYGIENE ET SECURITE

L'entreprise devra se soumettre aux exigences du plan de prévention du MAITRE D'OUVRAGE en ce qui concerne la sécurité, en particulier :

- Protection du personnel de chantier et du personnel au sol contre les chutes de matériaux et matériels, notamment pour les travaux en toiture.
- Protection des réseaux existants pendant les manutentions et grutages.
- Si les manutentions et grutages se faisant sur des terrains non stabilisés, l'entreprise prévoira les platelages de répartition nécessaires au sol.
- Mise en place d'un protocole de sécurité spécifique au chantier,
- Participation à toutes les réunions de sécurité concernant la prestation,
- Pointage journalier du personnel,
- Balisage des zones de travaux et de stockage éventuels,

L'entreprise doit mettre à disposition de son personnel, à titre individuel, tout matériel de protection en fonction de son poste de travail (ex : gants, masques, lunettes, chaussures de sécurité, imperméables, bottes, etc...).

L'entreprise veillera à l'utilisation d'échafaudages et de nacelles réglementaires sur toute la période des travaux.

Réduction du niveau sonore des activités de construction,

Port des EPI spécifiques. Ce point devra être absolument respecté.

Les travaux se déroulant dans des locaux en coordination avec d'autres exploitants, à la fin de chaque journée de travail, les lieux doivent être nettoyés, les matériaux et matériels non mis en place doivent être entreposés dans des zones initialement acceptées par le maître d'œuvre.

L'entreprise devra en cas de soudure, mettre à proximité des extincteurs en nombre suffisant et faire la demande des permis de feu auprès des services autorisés et responsables du site.

Une zone de stockage du matériel sera attribuée à l'entreprise en accord avec le maître d'œuvre.

Toutes les zones de circulation, de stockage et de travail doivent être rendues propres journallement et être continuellement exemptées de tout gravât ou matériaux divers.

Les accès aux bâtiments étant communs dans plusieurs zones, une coordination devra être assurée pour le déchargement des matériaux et du matériel, l'entreprise sera tenue d'informer et d'organiser avec les responsables du site, toutes les livraisons et levages.

- Plan d'hygiène et de sécurité

Un plan d'hygiène et de sécurité (PPSPS) devra être présenté quel que soit le montant des travaux ou la durée d'intervention. Toute entreprise ayant un ouvrage à réaliser à l'intérieur du site devra présenter un PPSPS complet et exploitable.

Le cas échéant, l'entreprise aura l'obligation de signaler et de déclarer chaque sous-traitant.

Ce PPSPS devra être maintenu en permanence sur le chantier et être tenu à jour constamment.

L'entreprise devra avoir sur le site, les registres d'observation, de sécurité, de contrôle du matériel, du personnel médical etc... constamment mis à jour et qui pourront à tout moment être présentés aux organismes officiels.

- Tri des déchets Toutes les entreprises sont concernées par le tri sélectif complet de tous les déchets de chantier.

## 1.15 QUALITE DES ELEMENTS D'INSTALLATION ET CONTROLES

Tous les éléments de l'installation devront être :

- Neuf et en parfait état,
- De la nature et du type indiqué dans le présent document ou d'une qualité jugée équivalente par l'Entreprise.

Les appareils devront :



- Avoir une estampille de qualité ou un certificat de qualité délivré par un organisme officiel chaque fois qu'une telle qualification existe,
- Être garantis par leurs constructeurs pour l'utilisation envisagée,
- Être agréés par les Services Publics et par les Sociétés Concessionnaires lorsque ces organismes ont un droit de contrôle sur les installations du MAITRE D'OUVRAGE,
- Être livrés sur le chantier dans leurs emballages d'origine,
- Être munis d'étiquettes d'origine,
- Être présentés au représentant du MAITRE D'OUVRAGE avant l'ouverture des emballages.

L'Entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation, en utilisant pour une installation, le nombre le plus réduit possible de séries et de types.

- Les marques indiquées sont celles des matériels sélectionnés.
- L'installateur devra exercer un contrôle permanent des ouvrages qu'il réalise.
- L'Entrepreneur a la responsabilité de la conservation de ses approvisionnements (en usine, en atelier ou sur le chantier) et de ses travaux. Cette responsabilité n'est en rien diminuée par le fait que ses approvisionnements ou travaux cessent d'être sa propriété, au fur et à mesure qu'il les fait figurer sur les demandes d'acomptes.
- L'Entreprise prévoit et exécute tous ses stockages, toutes les manutentions. Elle s'assure que toutes les fournitures sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont parfaitement stockées, convenablement et efficacement protégées, soigneusement manutentionnées.
- Cette responsabilité porte sur tous les dégâts que pourrait subir l'installation pendant qu'il en a la charge, et quelle que soit la cause des dégâts.
- L'Entrepreneur est, en outre, responsable à l'égard des tiers, de tous dommages matériels ou corporels susceptibles d'être provoqués par l'installation.
- Il doit prendre sous son entière responsabilité et à ses frais toutes précautions nécessaires pour ne pas causer de dégradations aux matériaux des ouvrages des autres Entreprises.
- Tous les matériaux détériorés seront systématiquement refusés par l'Entreprise Générale et remplacés au frais du présent lot.

## 1.16 ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS

Les objectifs acoustiques sont décrits au § 2.4.

Les équipements devront permettre l'atteinte de ces objectifs.

Tous les travaux, les fournitures et les définitions de plots anti-vibratiles, socles, manchettes souples, accrochage de gaines et tuyauteries, etc... sont prévus au présent marché.

L'entreprise s'engage à maintenir les niveaux acoustiques donnés sur ses fiches techniques aux valeurs de débit et pression requises pour un fonctionnement nominal.

## 1.17 PLANS DE REALISATION ET DETAILS A LA CHARGE DE L'ENTREPRISE

Dès l'approbation du marché et conformément au planning des travaux, l'Entreprise devra fournir tous les renseignements et plans d'exécution de ses ouvrages.

La conception, les études et dimensionnements des ouvrages sont à la charge et sous la responsabilité de l'entrepreneur dont l'étude devra être incluse dans son prix et approuvée par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

L'entreprise fera réaliser à ses frais et sous sa responsabilité, les études d'exécution, plans, coupes et détails permettant de définir parfaitement les ouvrages à exécuter.

L'Entreprise devra fournir pour chaque lot technique de sa prestation :

- L'ensemble des STD (Spécifications Techniques Détaillées).
- Les plans pour exécution des ouvrages
- Les schémas fonctionnels.
- Les notes de calculs définitives.
- La documentation technique complète sur le matériel proposé faisant apparaître en particulier les points de fonctionnement prévus sur les courbes caractéristiques des appareils.
- Tous les documents techniques nécessaires à la bonne compréhension de l'installation proposée.
- Tous les plans et schémas électriques approuvés par un bureau de contrôle désigné par le MAITRE D'OUVRAGE, avant exécution.
- Toutes les habilitations ou formations nécessaires aux travaux spécifiques, pour le personnel et ce nominativement et notamment tout ce qui concerne :
  - Manutention, grutage, transport, etc...
  - Travaux électriques.

Tous ces documents sont strictement conformes à ceux demandés de façon implicite ou explicite au DCE. Ils sont entièrement aux frais et à la charge de l'Entreprise.

L'Entreprise sera entièrement responsable de ses calculs et déterminations. Les plans et/ou notes de calcul fournis avec le DCE sont non valables pour exécution, ils doivent être confirmés par les documents d'exécution.

## 1.18 PROTECTION DES OUVRAGES

### 1.18.1 *Ouvrages du présent marché*

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à réception de la protection de ces ouvrages. A cet effet, il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter toute dégradation. Au cas où il en serait constaté, il devra remettre en état, entièrement à ses frais et sans pouvoir prétendre à une indemnité, les ouvrages détériorés.

#### *1.18.2 Autres ouvrages*

L'entrepreneur devra les protections nécessaires pour tous les ouvrages riverains et les éléments existants destinés à être conservés.

Toutes les installations nécessaires à la protection seront incluses dans le prix remis par l'entrepreneur.

### **1.19 RESERVATIONS – PERCEMENTS – REBOUCHAGES – ETC.**

#### *1.19.1 Prescriptions générales*

L'entrepreneur aura à sa charge l'exécution de tous les rebouchages nécessaires à la complète et parfaite finition des ouvrages.

#### *1.19.2 Percements dans maçonnerie et ouvrages autres que béton*

Les percements dans tous les murs en maçonneries ainsi que dans cloisons et ouvrages autres qu'en béton, bardage, toitures, etc... seront exécutés par l'entrepreneur retenu.

En cas de percement ou découpe d'éléments structurels du bâtiment (charpente métallique, mur béton ...), l'entrepreneur retenu devra missionner un BET structure pour justifier la solidité des ouvrages.

Dans tous les cas de percements l'entrepreneur devra obtenir l'accord du maître d'œuvre avant d'exécuter ces percements.

#### *1.19.3 Rebouchages*

Dans le cas de rebouchage des parois extérieures en matériaux isolants, le rebouchage devra, dans la mesure du possible, être réalisé avec des matériaux identiques.

Il devra également reconduire les fonctions de la paroi traversée (étanchéité à l'air, à l'eau, isolation thermique, ...)

#### *1.19.4 Respect des isollements phoniques*

Dans tous les cas de percements, saignées, rebouchages, scellements, fourreaux, etc., l'entrepreneur devra veiller à respecter la valeur d'isolement phonique de la paroi concernée.

Il devra prendre toutes dispositions nécessaires pour maintenir la valeur d'origine de l'isolement phonique de la paroi.

### **1.20 FOURNITURE DE DOCUMENTS**

L'Entrepreneur est tenu de fournir au contrôleur technique en temps utile, tous les documents d'exécution tels que les plans, notes de calculs, schémas, références et avis techniques, cahiers des charges des matériaux non traditionnels, PV ou certificats de classement et d'essais de matériaux.

### 1.21 SIGNALÉTIQUE ET REPERAGES

L'Entrepreneur devra respecter la charte de codification du client.

Tous les sens des fluides seront repérés par des flèches.

### 1.22 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTEES

L'Entrepreneur est tenu de fournir à la MAITRISE D'ŒUVRE tous les documents des ouvrages réellement exécutés.

Tous les plans seront remis au format AUTOCAD dwg

**L'entrepreneur devra respecter la charte de codification du client.**

Le fournisseur/installateur doit remettre à l'entreprise un dossier de maintenance des installations comportant les informations permettant au chef d'établissement d'entretenir les installations, d'en contrôler l'efficacité, et d'établir les consignes d'utilisations, notamment :

- les plans des ouvrages techniques, dimensionnés,
- les valeurs des vitesses et débits d'air ainsi que des pressions statiques à maintenir,
- les courbes caractéristiques débit/pressions des ventilateurs,
- les documentations techniques et références détaillées de tous les matériels installés (avec adresses des constructeurs ou fournisseurs),
- le plan de maintenance (description des opérations et périodicité),
- la liste des pièces d'usure avec les périodicités recommandées de vérification et de remplacement
- Les schémas de câblage des installations électrique

En vue de la réception, un dossier sera remis quelques temps avant que celle-ci n'intervienne et dans tous les cas après les essais et la mise au point de l'installation par l'Entreprise. Il sera composé des différents organigrammes complétés et mis à jour.

Tous les documents (en particulier les notices fournisseurs) devront être rédigés en français.

### 1.23 FORMATION DU PERSONNEL

Au moment de la prise de possession des matériels et de l'installation par le MAITRE D'OUVRAGE, l'Entrepreneur met à sa disposition le personnel nécessaire pour fournir les explications utiles au fonctionnement et à l'utilisation de ces installations, et cela jusqu'à entière satisfaction du MAITRE D'OUVRAGE, confirmée par écrit.

A ce titre, l'Entrepreneur doit notamment :

- Indiquer, au personnel utilisateur, les possibilités qu'offrent les matériels et le mode de fonctionnement,
- Examiner les documentations techniques et indiquer à ce personnel les principaux organes de fonctionnement,

- Indiquer au personnel d'entretien toutes les opérations courantes d'entretien et les principales pannes possibles.
- Fournir les échéances principales de maintenance sur les équipements.

## 1.24 ESSAIS DES INSTALLATIONS

Le maître d'ouvrage souhaite rendre un avis sur les PEE (Programme d'Exécution d'Essais) avant réalisation des essais

Le maître d'ouvrage validera sur le REE (Rapport d'Exécution d'Essais) l'essai.

Prévoir des essais à la réception des organes de ventilation : contrôler les débits et vitesse d'extraction avec les mesures des vitesses de transport, des débits d'aspiration et essais fumigènes.

- les valeurs des vitesses et débits d'air ainsi que des pressions statiques à maintenir,
- les courbes caractéristiques débit/pressions des ventilateurs,

### 1.24.1 Conformités des travaux

Tous les contrôles réglementaires (par exemple les contrôles de la conformité électrique) seront effectués par un organisme agréé à la charge de la MOA ainsi que les éventuelles remises en conformité.

Le contrôleur technique a pour mission de rendre un avis sur les études et de vérifier la conformité l'installation.

### 1.24.2 Essais des installations

Avant réception, l'Entrepreneur fournira le mode opératoire et les fiches des essais de fonctionnement et de sécurité.

- Il devra également fournir l'ensemble des appareils nécessaires aux essais, tests, etc... (avec certificat de calibrage).
- Avant d'effectuer des contrôles, l'Entreprise est tenue d'avoir au préalable testé son installation et effectué tous les réglages nécessaires à son bon fonctionnement.
- Les essais seront commencés à la demande du contractant.
- Les essais, tests et recettes de tous les réseaux sont au compte de l'Entreprise adjudicataire.
- L'Entreprise prendra à sa charge, et ce sans supplément de prix, tous les travaux, toutes les modifications, toutes les prestations nécessaires à l'obtention des résultats imposés dans le présent descriptif.
- En fonction des résultats trouvés, le Maître d'Ouvrage prononcera ou non la réception des travaux. Les PV devront être remis au plus tard lors des opérations préalables à la réception.
- L'Entreprise devra prévoir si nécessaire le matériel et le personnel nécessaires à la conduite de ces essais et recettes.

- Les essais seront renouvelés jusqu'à ce que les épreuves soient jugées satisfaisantes. Certains essais complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'Ouvrage pourront être réclamés et ce aux frais de l'Entreprise.
- Contrôles des performances
- Il sera en particulier réalisé les contrôles suivants :
  - Régulation des organes de contrôle et de réglages (variateurs...)
  - Les divers automatismes des systèmes de basculement sur secours, les asservissements
  - Les essais électriques (intensité, sens rotations, tensions, échauffements...)
  - Les tests thermographiques en armoires et coffrets électriques
  - Conformités des isolements d'installations (règles UTE)
  - Niveaux sonores globaux

#### 1.24.3 Réception

- Transmission par l'entreprise des procès-verbaux d'essais, et certificats de conformité technique,
- L'Entreprise Générale vérifiera in situ les différents essais et épreuves.
- Fourniture des éléments d'information au personnel d'exploitation du MAITRE D'OUVRAGE à l'utilisation et à l'entretien du matériel, des ouvrages et installations établis par l'entreprise,
- Remise du dossier des ouvrages exécutés « DOE »,
- Organisation des opérations de réception, planning, établissement des procès-verbaux, suivi de la levée des réserves éventuelles,
- Les réceptions seront de deux ordres :

##### Réceptions statiques

- Conformité aux plans d'exécutions, C.C.T.P. + D.T.U, règles professionnelles, prescriptions fournisseurs.
- Etablissement des procès-verbaux.
- Levée des réserves.

##### Réceptions dynamiques

- Schémas avec débit théorique, débit pratique et feuilles de mesures annexes,
- Vérifications sur coffrets en armoires électriques de tous les asservissements, télécommandes, signalisations, alarmes, report au système de régulation, contrôle d'intensité, réglages des thermiques, etc... Les essais seront faits en réel après avoir réalisé les câblages sur les armoires électriques,
- Information des administrations, organismes et services intéressés, des dates de fin de travaux et de la mise en service des installations,
- Coordination des interventions pour la levée des réserves,
- Livraison aux utilisateurs,
- Collecte des certificats de conformité.

#### *1.24.4 Contrôle technique des ouvrages*

L'exécution des essais, les vérifications devront répondre à la réglementation en vigueur, aux clauses du Marché, aux spécifications et procédures particulières du MAITRE D'OUVRAGE.

L'Entreprise Générale devra être informé journallement des essais en cours, afin d'envisager des contrôles par sondage. Dans le cas contraire, celui-ci pourrait demander de recommencer les essais en sa présence.

#### *1.24.5 Contrôle en cours de travaux*

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'effectuer ou de faire effectuer des opérations de contrôle sur la nature et la qualité des matériaux stockés ou mis en œuvre. Ces contrôles porteront notamment sur :

- Les matériaux stockés à la livraison,
- Les conditions d'exécution des travaux en cours,
- La nature des produits par un laboratoire agréé.

#### *1.24.6 Constat de fin de travaux*

Le constat de fin de travaux ne pourra être établi qu'après nettoyage complet du chantier.

Si les conditions ne sont pas satisfaites, le titulaire devra procéder à ses frais aux réfections nécessaires.

#### *1.24.7 Garantie technique*

Pendant la période de mise au point des travaux, le titulaire s'assurera de l'assistance technique de ses sous-traitants pour étudier tout problème particulier avant et pendant l'exécution des travaux.

Et notamment :

- Réception des supports,
- Traitement de finition,
- Conditions d'entretien
- etc.

Lors des différentes opérations de travaux, fabricant et titulaire du marché engagent leurs responsabilités et leurs garanties selon le schéma suivant :

- La garantie du fabricant, dans le cadre de la Responsabilité Civile Fabricant, par une garantie produits couvrant les vices de fabrication qui pourraient affecter leur tenue ou leur efficacité.
- La garantie de parfait achèvement pendant un délai d'un an à compter de la réception des travaux ; elle s'étend à la réparation de tous les désordres signalés par le PO.
- La garantie de bon fonctionnement, de 2 ans, du titulaire, à compter de la réception des travaux.

#### *1.24.8 Coût des contrôles et essais*

Les frais de ces essais sont entièrement à la charge du Titulaire. Le coût des essais est intégré dans les prix unitaires de chaque article de la DPGF ou au travers d'un item spécifique pour certains lots.

## 2 CRITERES DE DIMENSIONNEMENT

Cette première partie synthétise les données d'entrée ainsi que les hypothèses utilisées pour réaliser le dimensionnement des systèmes de ventilation ambiance et procédé associés au projet SPARK.

### 2.1 BARRIERE DYNAMIQUE - BESOINS AERAULIQUES

Les besoins aérauliques sont directement liés aux équipements mis en place pour respecter les exigences visées dans le contexte du projet au §**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

Pour rappel :

La maitrise les flux d'air pour éviter la dispersion

- ➔ Mise en place d'une ventilation d'ambiance assurant au minimum 1vol/h de taux de renouvellement d'air.

La captation à la source de poussières

- ➔ Mise en place d'un système de balayage d'air du tube expérimental garantissant un tirage au vide avant l'ouverture de la porte et une vitesse d'air de 1m/s minimum au niveau de la surface utile lorsque celle-ci est ouverte de façon à limiter au maximum la rétrodiffusion.
- ➔ Mise en place d'un système de captation à la source (bras aspirant) au plus près de la porte du tube expérimental garantissant 0.5m/s au minimum au point de captation à 20cm de celui-ci.
- ➔ Mise en place d'une sorbonne

Pour la sorbonne : La filtration des polluants en garantissant 0.4 à 0.6 m/s à 40cm d'ouverture de la façade frontale.

- ➔ Mise en place de filtration avant rejet à l'environnement

### 2.2 BARRIERE STATIQUE

La barrière de confinement statique

- ➔ Mise en place d'un sas de confinement intégrant l'ensemble des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'installation de façon à créer un volume considéré comme une barrière de confinement statique au plus près du risque.

### 2.3 BESOINS THERMIQUES

L'atelier 3 qui accueille la future zone Flammes Poussières Métalliques est déjà équipé d'une unité intérieure à détente directe de type gainable.

Dans un premier temps, il n'est pas prévu d'équipement complémentaire à celui déjà en place pour le traitement thermique de la zone.



## 2.4 EXIGENCES ACOUSTIQUES

En référence au décret n°2006-892 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et notamment à la sous-section 1 : « dispositions générales » comprenant l'article R 231-127 : les valeurs d'expositions inférieures déclenchant l'action de prévention sont un niveau d'exposition quotidienne au bruit de 80 dB(A) ou un niveau de pression acoustique de crête de 135 dB(C). L'ensemble des seuils d'exposition à considérer sont listés dans le tableau ci-dessous :

| Type d'exposition                                   | Paramètre | Seuil     |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Exposition Quotidienne</b>                       |           |           |
| Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action | Lex, 8h   | 80 dB(A)  |
| Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action | Lex, 8h   | 85 dB(A)  |
| <b>Pression acoustique de crête</b>                 |           |           |
| Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action | Lp,c (*)  | 135 dB(C) |
| Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action | Lp,c (*)  | 137 dB(C) |
| <b>Valeur limite d'exposition</b>                   |           |           |
| Exposition quotidienne                              | Lex, 8h   | 87 dB(A)  |
| Valeur limite de crête                              | Lp,c (*)  | 140 dB(C) |

Le confort acoustique recherché conduit à obtenir un niveau sonore limité aux valeurs maximales suivantes :

- 45 dB (A) pour les bureaux, salles de repos et salles de conduites
- 60 dB (A) pour les couloirs, dégagements, escaliers
- 80 dB (A) pour les locaux techniques

NOTA : si les exigences ci-dessus restent un objectif, la nature des travaux, et plus spécifiquement le réseau procédant nécessitant des vitesses d'air en gaines élevées nécessitent d'y déroger.

## 2.5 RISQUES A CONSIDERER

Le risque prépondérant est une exposition aux nanoparticules d'alumine des voies respiratoires, notamment lors des phases de nettoyage.

### 2.5.1 Risque ATEX

Le risque ATEX est considéré.

Toutefois, le risque est localisé, seul le bras d'aspiration à la source doit être qualifié ATEX.

### *2.5.2 Risque de dissémination des nanomatériaux vis-à-vis des travailleurs*

La ventilation assure un confinement dynamique complétant le confinement statique (assuré par le sas mis en place) en garantissant un sens d'air préférentiel.

### *2.5.3 Risque lié à la perte d'énergie électrique*

L'installation de ventilation n'est pas alimentée par un réseau électrique de type secours. En cas de perte de l'alimentation électrique normale, le système de ventilation est mis à l'arrêt. Les registres d'isolement se ferment pour créer un confinement statique, ils sont de type NF (Normalement Fermé).

## 2.6 UTILITES DISPONIBLES

L'électricité est utilisée pour tous les organes de puissance.

- En 400V Triphasé, 50Hz pour les ventilateurs d'extraction.
- En 230V monophasé, 50Hz pour les servomoteurs qui pilotent les vannes motorisées.

### 3 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES OUVRAGES

#### 3.1 GENERALITES

Les spécifications techniques qui suivent devront être respectées pour les équipements des installations dues au titre du présent lot.

Il est bien entendu que si dans le présent dossier une marque de matériel ou une référence est précisée, elle ne l'est que pour désigner le type d'appareil recherché comme critère de qualité et n'a aucun caractère impératif.

L'entreprise proposera si elle le désire un matériel de caractéristiques et de qualité équivalentes. Dans tous les cas, les marques et types de matériels proposés devront recevoir l'approbation du Maître d'œuvre.

Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement MO) hormis les cas précisés par la réglementation

##### *3.1.1 Conformité aux normes NF et NF EN*

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures faisant l'objet de normes NF et NF EN, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes.

Les organismes certificateurs sont : ATITA ; CSTB ; LCIE.

##### *3.1.2 Conformité aux DTU*

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures traités dans les DTU visés ci-avant, il ne pourra être mis en œuvre que ceux répondant aux conditions et prescriptions de ces DTU.

##### *3.1.3 Produits ayant fait l'objet d'une certification*

Pour ces fournitures, l'entrepreneur ne pourra mettre en œuvre que des produits titulaires de cette "certification", selon le "Guide des produits certifiés pour le bâtiment" dernière édition parue.

Le titulaire du présent lot devra notamment tenir compte des caractéristiques techniques qui seront à minima en référence à la note de calculs thermiques jointes à la présente consultation. Voir définition par ailleurs.

##### *3.1.4 Matériaux, composants ou procédés nouveaux*

Pour toutes les familles de produits sous "Avis Technique", il ne pourra être mis en œuvre que des produits titulaires d'un "Avis Technique".

L'entrepreneur devra toujours justifier de ces "Avis Techniques".

## 3.2 SPECIFICATIONS RELATIVES AUX INSTALLATIONS DE VENTILATION

### 3.2.1 Sas de confinement statique

Le principe de barrière statique doit être appliqué au plus près du risque.

Aussi, le confinement de la zone expérimentale est réalisé par la mise en place d'un sas de confinement type ASCA ou équivalent.

|                     |                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marque              | ASCA ou équivalent                                                                                       |
| Type                | Rigide                                                                                                   |
| Dimensions          | 8mx7,8mx4m                                                                                               |
| Structure           | Autoporteuse, paroi opaque (PVC expansé blanc)                                                           |
| Equipements         | Porte entrée/sortie du personnel de 0.9m/2m<br>Portail entrée/sortie du matériel Dimension : 3,70mx2,50m |
| Traversées de paroi | Gaine d'entrée d'air<br>Réseau d'extraction procédé.<br>Réseau d'extraction ambiance.                    |

NOTA : Ces percements doivent être réalisés selon les règles de l'art et reconduire l'état d'intégrité des parois traversées.

### 3.2.2 Equipements, registres et accessoires

#### 3.2.2.1 Ventilateur d'extraction générale

L'extraction générale est dédiée à l'extraction d'ambiance et au rejet de la sorbonne assurant de 300 à 650m<sup>3</sup>/h en fonctionnement selon la phase de l'expérimentation.

|                  |                                              |
|------------------|----------------------------------------------|
| Marque           | France AIR ou équivalent                     |
| Type             | Gamma 3 200-2                                |
| Moteur AC        | Triphasé 400 – 50Hz                          |
| IP55             | Classe F                                     |
| Turbine à action | Acier peint                                  |
| Volute           | Acier peint                                  |
| Implantation     | Sur console murale à l'extérieur du bâtiment |

Y compris l'arrêt d'urgence de proximité et les accessoires de raccords de type manchettes.

### 3.2.2.2 Ventilateur d'extraction procédé

L'extraction procédé est dédiée à l'extraction qui assure le tirage au vide du tube expérimental (puis la non-rétrodiffusion une fois la porte ouverte) ainsi que la captation à la source via le bras aspirant. Au maximum de son utilisation, cet extracteur doit être en capacité de tirer 980m<sup>3</sup>/h tout en combattant les pertes de charge en ligne des équipements traversés, à savoir :

- Le bras de captation à la source
- Les registres
- La barrière de filtration calée à son point de colmatage (environ 600Pa préconisé en général par les fournisseurs)
- La perte de charge intrinsèque au réseau à une vitesse relativement élevée.

|                  |                                              |
|------------------|----------------------------------------------|
| Marque           | France AIR ou équivalent                     |
| Type             | Gamma 3 240-2                                |
| Moteur AC        | Triphasé 400 – 50Hz                          |
| IP55             | Classe F                                     |
| Turbine à action | Acier peint                                  |
| Volute           | Acier peint                                  |
| Implantation     | Sur console murale à l'extérieur du bâtiment |

### 3.2.2.3 Barrière de filtration

Les spécifications techniques des 2 barrières de filtration sont identiques.

| Caisson                           |                                                                     |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Marque                            | France AIR ou équivalent                                            |
| Type                              | THE                                                                 |
| Corps                             | Acier galvanisé                                                     |
| Porte d'accès aux filtres         | Avec                                                                |
| Dispositif de serrage des filtres | Cames mobiles                                                       |
| Prise de pression                 | Avec                                                                |
| Joint                             | Silicone                                                            |
| Filtre THE H14                    |                                                                     |
| Marque du filtre                  | France AIR ou équivalent                                            |
| Type du filtre                    | FR EFI MPP H14                                                      |
| Qualité de filtration mini        | H 14                                                                |
| Dimensions                        | 457x457mm, 292mm d'épaisseur                                        |
| Média                             | Papier fibre de verre                                               |
| Cadre                             | Profilés en acier galvanisé pour l'épaisseur 292mm                  |
| Séparateur                        | Cordons hotmelt                                                     |
| Lut                               | Polyuréthane                                                        |
| Joint                             | Polyuréthane, semi-circulaire, moulé d'une seule pièce sur une face |
| Grille de protection              | Sur une face                                                        |

#### 3.2.2.4 Registres de colmatage

|                          |                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| Marque                   | France AIR ou équivalent                                   |
| Type                     | LDRI 50                                                    |
| Pas d'ailettes           | 50 mm                                                      |
| Encadrement et ailettes  | Acier galvanisé                                            |
| Bonne étanchéité         | Lame souple entre le cadre et les ailettes hautes / basses |
| Axe de commande diamètre | DN8                                                        |
| Perçage sur encombrement | DN6                                                        |

#### 3.2.2.5 Pressostat (barrière filtration)

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| Type | MAGNEHELIC Série 2000-750 ou équivalent |
|------|-----------------------------------------|

#### 3.2.2.6 Registres d'isolement motorisés DN160 à DN200

| Registre                  |                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Marque                    | France AIR ou équivalent                                            |
| Type                      | CRT                                                                 |
| Corps                     | Acier galvanisé                                                     |
| Lame                      | Acier galvanisé                                                     |
| Etanchéité du volet       | Classe 4 suivant EN 1751                                            |
| Etanchéité de l'enveloppe | Classe C en pression et en dépression suivant EN 1751               |
| Motorisation              |                                                                     |
| Type du servomoteur       | NFA-S2                                                              |
| Marque du servomoteur     | France AIR ou équivalent                                            |
| Alimentation              | 230 V                                                               |
| Commande                  | Tout ou rien (TOR)                                                  |
| Caractéristique           | 2 contacts intégrés (fin de course à l'ouverture et à la fermeture) |

### 3.2.2.7 Vanne guillotine DN200

| Vanne                                                              |                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Marque                                                             | S-GATE ou équivalent |
| Type                                                               | A guillotine         |
| Corps                                                              | Fonte                |
| Pelle                                                              | Inox                 |
| Siège                                                              | NBR                  |
| Motorisation                                                       |                      |
| Caractéristiques                                                   |                      |
| Marque du servomoteur                                              | NOAH-MS              |
| Alimentation                                                       | 230 V                |
| 2 servomoteurs carter aluminium revêtu époxy et réducteur en acier |                      |
| 2 contacts fins de course                                          |                      |
| Indicateur de position                                             |                      |
| Commande manuelle de secours par volant débrayable                 |                      |

### 3.2.2.8 Registres de réglages DN160 à DN200

|                          |                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|
| Marque                   | France AIR ou équivalent                                   |
| Type                     | LDRI 50                                                    |
| Pas d'ailettes           | 50 mm                                                      |
| Encadrement et ailettes  | Acier galvanisé                                            |
| Bonne étanchéité         | Lame souple entre le cadre et les ailettes hautes / basses |
| Axe de commande diamètre | DN8                                                        |
| Perçage sur encombrement | DN6                                                        |



### 3.2.2.9 Grilles de reprise

Grille de reprise pour conduits cylindriques, sans registre.

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Marque                  | France AIR ou équivalent |
| Type                    | SAX 21                   |
| Dimensions              | 500x100mm                |
| Encadrement et ailettes | Aluminium anodisé        |
| Fixation                | Sans vis                 |
| Etanchéité              | Joints à installer       |
| Ailettes                | Mobiles et réglables     |

### 3.2.2.10 Grilles d'entrée d'air avec porte filtre et filtre

Grille d'entrée d'air dimensionnée à un maximum de 3m/s.

|                         |                                                                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Marque                  | France AIR ou équivalent                                            |
| Type                    | GLA                                                                 |
| Dimensions              | 500x600mm                                                           |
| Encadrement et ailettes | Aluminium anodisé                                                   |
| Fixation                | Vis                                                                 |
| Etanchéité              | Joints à installer                                                  |
| Ailettes                | Ailette pare-pluie<br>Grille anti volatile en fil d'acier galvanisé |
| Accessoires             | Porte filtre<br>Filtre                                              |

### 3.2.2.11 Grilles de soufflage

Grille d'entrée d'air dimensionnée à un maximum de 3m/s.

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| Marque                  | France AIR ou équivalent |
| Type                    | SAX 21                   |
| Dimensions              | 800x200mm                |
| Encadrement et ailettes | Aluminium anodisé        |
| Fixation                | Sans vis                 |
| Etanchéité              | Joints à installer       |

### 3.2.2.12 Sorbonne

|                                             |                                                                                                              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marque                                      | LABOMODERNE ou équivalent                                                                                    |
| Type                                        | SB625                                                                                                        |
| Classe M1                                   | Construction en panneaux agglomérés hydrofuges non inflammables avec revêtement en laminé plastique ignifuge |
| Structure                                   | Tubes d'acier                                                                                                |
| Défecteurs by-pass                          | Pour optimiser l'aspiration et éviter les turbulences                                                        |
| Rejet                                       | Vertical sur le plafond de la sorbonne                                                                       |
| Eclairage                                   | Tubes fluo 400lux                                                                                            |
| Guillotine avec vitre fixe en verre securit | 6mm                                                                                                          |
| Plan de travail                             | Sec en verre émaillé                                                                                         |
| Largeur de la sorbonne                      | 1500mm                                                                                                       |
| Caractéristiques                            | Fin de course porte fermée                                                                                   |

Le débit extrait pour assurer 0.4 à 0.6m/s à 40cm d'ouverture est de 650m<sup>3</sup>/h pour une sorbonne de 150cm de large.

### 3.2.2.13 Bras de captation à la source

|                                    |                                                       |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Marque                             | WATTOHM ou équivalent                                 |
| Type                               | CLASSICAPT                                            |
| Bras                               | Articulé, extensible et orientable en toute direction |
| Qualification                      | ATEX                                                  |
| Désignation                        | XCA1.8 / 125 / B / PU 301                             |
| Diamètre HPD                       | 125mm                                                 |
| Longueur rallonge                  | Sans rallonge                                         |
| Matériau Armature et articulations | ATEX inox                                             |
| Matériau embase                    | Acier noir                                            |
| Poids maxi accessoire captage      | 4kg                                                   |
| Rayon action bras HPD              | 1 800mm                                               |
| Type flexible                      | PU 301 (ATEX)                                         |
| Platine de fixation                | Murale                                                |
| Accessoire de captage              | Cône DN250 (pivotant 360°)                            |
| Vitesse dans le bras               | > 10m/s                                               |

Le dimensionnement du bras de captation doit garantir 0.5m/s au point de captation à 20 cm de la buse. Dans cette étude, il est estimé un débit de 600m<sup>3</sup>/h avec un Ø125 et un cône de Ø250.

### 3.2.2.14 Mât de sol

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| Platine                      | 300x300 |
| Hauteur de fixation possible | 2m      |

Compatibilité à assurer avec le bras de captation retenu.

### 3.2.2.15 Fenêtre de toit

|                                         |                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marque                                  | Skydome ou équivalent                                                                                                                                               |
| Type du fenêtr                          | Pyrodôme Evolution                                                                                                                                                  |
| Version                                 | ORIGIN'                                                                                                                                                             |
| Dimensions                              | 100x100cm                                                                                                                                                           |
| Costière                                | Acier galvanisé 12/10°<br>Isolant surfacé bitumineux de 15mm<br>Tôle galvanisée et colaminée, en partie haute pour étanchéité PVC<br>Isolant nu pour étanchéité PVC |
| Moteur                                  | SL250 en 24V ou 48V (rajout kit transformateur possible pour 230V)                                                                                                  |
| Accessoire : Plaque anti-rétrodiffusion | Tôle galvanisée                                                                                                                                                     |
| 2 contacts fins de course               |                                                                                                                                                                     |

Selon le fournisseur retenu, les 2 fins de course ne sont pas inclus, il faut alors les prévoir.

### 3.2.3 Gaines circulaires

#### 3.2.3.1 Exigences spécifiques

|                                      | Vitesse de dimensionnement                                                 |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Réseau général/ambiance              | Maxi 8m/s dans la conduite                                                 |
| Réseau procédé/captation à la source | Mini 10m/s dans la conduite<br>0.5m/s à 20cm du point du cône de captation |
| Réseau spécifique – Tirage à vide    | 1m/s au niveau de la surface de passage porte ouverte du tube expérimental |

### 3.2.3.2 Gaines cylindriques

Concerne la totalité des réseaux, à savoir le réseau d'extraction général et le réseau d'extraction procédé.  
En acier galvanisé non calorifugé et équipé de trappes de visite permettant les futures inspection et nettoyage d'installation.

De type spiralé roulée et agrafée dans les épaisseurs minimales suivantes :

- 5/10° de mm Jusqu'au diamètre 160 mm
- 6/10° de mm Jusqu'au diamètre 315 mm

Accessoires :

- Coudes :
  - Le rayon des coudes sera au minimum égale à 1,5 le diamètre de l'axe. Ils seront constitués de secteur au nombre de deux pour des coudes de 30° à 45°, trois pour des coudes à 60°, cinq pour des coudes à 90°.
- Piquages
  - Ils se feront par des tés simples à 45° (cas usuel ou tés coniques à 90° si impossibilité à 145°) Les réductions seront concentriques ou excentriques avec une pente maxi de 30°. Les prises rapides sont interdites

Assemblage :

Les gaines rondes sont assemblées par emboîtements jusqu'au diamètre 800, au-delà de ce diamètre, elles sont assemblées par brides et joints (classés m1), la fixation se faisant par boulons cadmiés. Leur étanchéité est assurée par bandes adhésives ou thermorétractables.

### 3.2.3.3 Accessoires

Trappes de visite :

Elles devront permettre un entretien et une visite aisée du réseau. Pour cela leurs dimensions seront suffisantes.

Elles devront être étanches à l'air et facilement démontables.

Elles devront être mise en place pour la visite et l'entretien des registres, moteurs et des gaines à proprement parler dépourvues d'autre accès.

Elles seront installées tous les 5m sur la longueur de la gaine.

Manchettes souples:

Confectionnées à partir de toiles en tissu de verre enduit Néoprène deux faces, serties entre feuillets de tôle galvanisée,

Qualité MO,

Longueur libre minimale 100 mm,

Fixation des feuillards sur brides pour raccordement aux ventilateurs ou registres d'obturation ou sur profilés adaptés à la fabrication des conduits, pour raccordement aux conduits,

Fourniture par fabricant du ventilateur, sauf cas particulier.

### Pièces de transformation

Changements de sections réalisés de manière symétrique ou non mais progressivement, sous un angle < ou égal à 15° vis à vis de l'axe du conduit.

## 3.3 ETIQUETAGE

Tous les équipements seront repérés par plaque gravée et vissée sur le matériel. Les numéros de repérage seront donnés en début de chantier sur les fiches de renseignement matériel. Ces fiches seront à rendre dûment complétées avant la réception.

Présentation des étiquettes :

- Ecriture noire sur fond blanc,
- Hauteur minimum des lettres :
  - 6 mm,
  - Fixation par rivets.

Dans la mesure du possible, les étiquettes seront fixées sur les équipements mêmes.

## 4 TRAVAUX DE VENTILATION

### 4.1 GENERALITES ET DONNEES DE BASE

AVERTISSEMENT : toutes les valeurs données dans le présent CCTP, ne le sont qu'à titre indicatif et devront être confirmés par les notes de calculs d'exécution à la charge de l'entreprise. En aucun cas le BET ayant en charge une mission de base, ne pourra être mis en cause pour une quelconque erreur de dimensionnement.

### 4.2 PRINCIPE DES VENTILATIONS ET DIFFERENTS ETATS DE VENTILATION

L'air neuf est transféré depuis l'extérieur vers le sas de confinement dans la halle via une grille d'entrée d'air filtrée, pare-volatile et pare-pluie. Celle-ci est dimensionnée pour 100% de l'air neuf introduit.

A minima, l'air neuf doit garantir un taux de renouvellement de 1vol/h.

Une fois l'air neuf dans l'ambiance du sas de confinement, et selon le phasage de l'expérimentation, plusieurs voies d'extraction sont possibles :

Lors de la phase mise en place expérimentale **pré-expérimentation : 1-1** :

- Seule l'extraction d'ambiance est en fonctionnement, elle garantit l'assainissement du volume du sas avec un taux de renouvellement d'air défini.

Lors de la phase mise en place expérimentale **pré- expérimentation : 1-2** :

- Lors du transfert des nanoparticules depuis son conteneur de stockage vers une éprouvette. L'opération est réalisée sous une sorbonne ventilée afin d'assurer la manipulation dans une enceinte ventilées en dépression.  
Afin de limiter l'entrée d'air non traitée thermiquement lors de cette phase, l'extraction d'ambiance est arrêtée.

Lors de la phase mise en place expérimentale **expérimentation : 2** :

- Micro-explosion  
Durant cette phase, le fonctionnement de l'installation est identique à la phase 1-1, seule l'extraction d'ambiance est en marche.

Lors de la phase mise en place expérimentale **post- expérimentation 3-1** :

- Tirage au vide  
Durant cette phase, le fonctionnement de l'extraction d'ambiance est en marche.  
A celle-ci est ajoutée un tirage au vide du tube d'essai de façon à garantir un sens d'air privilégié du sas de confinement vers l'extérieur via le réseau procédé. Cette action revient à tirer au vide ce réseau en préparation de la phase suivante

Lors de la phase mise en place expérimentale **post- expérimentation 3-2** :

- Nettoyage

Après un laps de temps défini, l'opérateur ouvre la porte du tube expérimental pour le nettoyer. Avant cela, il aura mis en place la buse du bras de captation à la source au plus près de sa zone d'activité.

Lors de cette phase, la ventilation « procédé » réalise :

- La non rétro-diffusion des particules en garantissant une vitesse d'air de 1m/s sur la surface de passage de la porte du tube expérimental.
- La captation à la source en garantissant une vitesse d'air de 0.5m/s à 20cm du point de captation

Et la ventilation générale assure l'assainissement de l'ambiance.

### 4.3 ETUDES PRELIMINAIRES

Toutes les modifications apportées aux éléments du bâtiment doivent être préalablement soumises aux éléments suivants :

Des études préliminaires, incluant des notes de calcul, réalisées par un bureau d'études spécialisé, portant notamment sur la modification d'ouvrages structurels existants (sorties en toiture, calcul des surcharges admissibles, ....).

Ces études tiendront compte du rapport initial réaliser par l'IMT qui complètera les données d'entrée sur les précautions vis-à-vis de l'existant, des préconisations relatives à la sécurité incendie pourront être ajoutées notamment vis-à-vis des ateliers mitoyens en fonction des nouveaux risques ou de la modification de la destination des locaux.

### 4.4 ETUDES D'EXECUTION

Toutes les notes de calculs, plans d'EXE et divers plans de détails sont intégralement à la charge des entreprises.

### 4.5 ADMISSION DE L'AIR NEUF

Le cas dimensionnant pour l'entrée d'air est la phase 3-2 durant laquelle l'installation cumule :

$380\text{m}^3/\text{h} + 600\text{m}^3/\text{h}$  au niveau de la ventilation procédé et  $300\text{m}^3/\text{h}$  au niveau de la ventilation générale.

La grille extérieure d'entrée d'air est à ailettes avec un profil pare-pluie de type GLA et porte-filtre de type PFG de marque France AIR ou équivalent. Y compris filtre

Elle est en aluminium anodisé naturel et elle est dimensionnée pour une vitesse d'air inférieure à 3m/s.

Elle est positionnée au droit de l'entrée d'air existante dédiée à l'incendie, à hauteur de façon à ce que la gaine qui la lie à la bouche de soufflage au niveau du sas de confinement n'obstrue pas la circulation.

Ce poste comprend :

- La fourniture et la pose de la grille d'air neuf et de ses accessoires (cadre, porte filtre et filtre)
- La fourniture et la pose de la gaine en acier galvanisée calorifugé reliant la grille d'air neuf en façade de bâtiment à la bouche de soufflage située dans le sas de confinement
- La fourniture et la pose de la grille de soufflage



Il est compris :

- Le découpage du bardage
- Le découpage de la paroi du sas
- Les éventuelles reprises pour une finition en parfait état
- Le supportage de la gaine

NOTA : Les gaines et les équipements métalliques seront équipés de façon à assurer la mise à la terre et la liaison équipotentielle de l'ensemble des éléments de ventilation.

#### 4.6 EXTRACTION GENERALE

Ce réseau est en acier galvanisé non calorifugé et équipé de trappes de visite permettant les futures inspection et nettoyage d'installation.

Ce réseau assure l'extraction des réseaux spécifiques « extraction d'ambiance » et « Sorbonne ».

Ce poste comprend :

Sur le réseau spécifique « sorbonne » :

- La fourniture, la pose et le raccordement d'une sorbonne
- La fourniture, la pose et le raccordement d'un registre d'isolement motorisée
- La fourniture et la pose d'un registre de réglage
- Les réseau aéraulique dédié

Sur le réseau spécifique « Ambiance » :

- La fourniture et la pose d'une grille de reprise d'air
- La fourniture, la pose et le raccordement d'un registre d'isolement motorisée
- La fourniture et la pose d'un registre de réglage
- Les réseau aéraulique dédié

Sur le collecteur en commun « extraction générale » :

- La fourniture et la pose d'une barrière de filtration complète :
  - Caisson de filtration
  - Filtre H14
  - Registre de colmatage
  - Pressostat de suivi du colmatage du filtre
  - Pressostat de réglage de la barrière de filtration
- Les réseaux aéraulique dédiés, y compris
  - Trappes de visite
  - Liaisons équipotentielles
  - Mise à la terre
  - Découpe et reprise d'étanchéité du bardage pour passage de la gaine d'extraction
- La fourniture, pose et raccordement de l'extracteur d'extraction général, y compris :

- Moteur sur variateur
- Manchettes de raccordement
- Arrêt d'urgence

Y compris toutes sujétions nécessaires au bon fonctionnement des équipements, supportages, ...

NOTA : Les gaines et les équipements métalliques seront équipés de façon à assurer la mise à la terre et la liaison équipotentielle de l'ensemble des éléments de ventilation.

#### 4.7 EXTRACTION PROCEDE

Ce réseau est en acier galvanisé non calorifugé et équipé de trappes de visite permettant les futures inspection et nettoyage d'installation.

Ce réseau assure l'extraction des réseaux spécifiques « Tirage au vide » et « Captation à la source ».

De façon à véhiculé les éventuelles poussières capter par le bras aspirant, la vitesse d'air dans ce réseau doit être supérieur à 10m/s.

Ce poste comprend :

Sur le réseau spécifique « tirage au vide » :

- La fourniture, la pose et le raccordement d'une vanne à guillotine motorisée
- La fourniture, la pose et le raccordement d'un registre d'isolement motorisée
- La fourniture et la pose d'un registre de réglage
- La fourniture et la pose d'une robinet d'entrée d'air pour casser le vide en bas du tube expérimental
- Le réseau aéraulique dédié

Y compris les travaux de modifications du tube expérimental pour accueillir le piquage de ce réseau spécifique et la vanne à guillotine, et toutes les sujétions nécessaires.

Sur le réseau spécifique « captation à la source » :

- La fourniture, la pose et le raccordement (bouton 2 positions) d'un bras de captation à la source
- La fourniture et la pose d'un mat de support pour le bras de captation
- La fourniture, la pose et le raccordement d'un registre d'isolement motorisée
- La fourniture et la pose d'un registre de réglage
- Les réseau aéraulique dédié

Sur le collecteur en commun « extraction procédé » :

- La fourniture et la pose d'une barrière de filtration complète :
  - Caisson de filtration
  - Filtre H14
  - Registre de colmatage
  - Pressostat de suivi du colmatage du filtre

- Pressostat de réglage de la barrière de filtration
- Les réseaux aéraulique dédiés, y compris
  - Trappes de visite
  - Liaisons équipotentiellles
  - Mise à la terre
  - Découpe et reprise d'étanchéité du bardage pour passage de la gaine d'extraction
- La fourniture, pose et raccordement de l'extracteur d'extraction procédé, y compris :
  - Moteur sur variateur
  - Manchettes de raccordement
  - Arrêt d'urgence

Sur le réseau spécifique « rejet vers l'extérieur » :

- La fourniture, la pose et le raccordement de la fenêtre de toit et de ces équipements (fin de courses, plaque anti-rétrodiffusion)

Y compris toutes sujétions nécessaires au bon fonctionnement des équipements, supportages, reprise d'étanchéité, ...

NOTA : Les gaines et les équipements métalliques seront équipés de façon à assurer la mise à la terre et la liaison équipotentielle de l'ensemble des éléments de ventilation.

#### 4.8 REGULATION ET ASSERVISSEMENT

Depuis le local de commande, un coffret électrique comprenant les commandes nécessaires au bon fonctionnement de l'installation est mis en place.

Depuis ce dernier, les opérateurs pourront définir l'état aéraulique de l'installation.

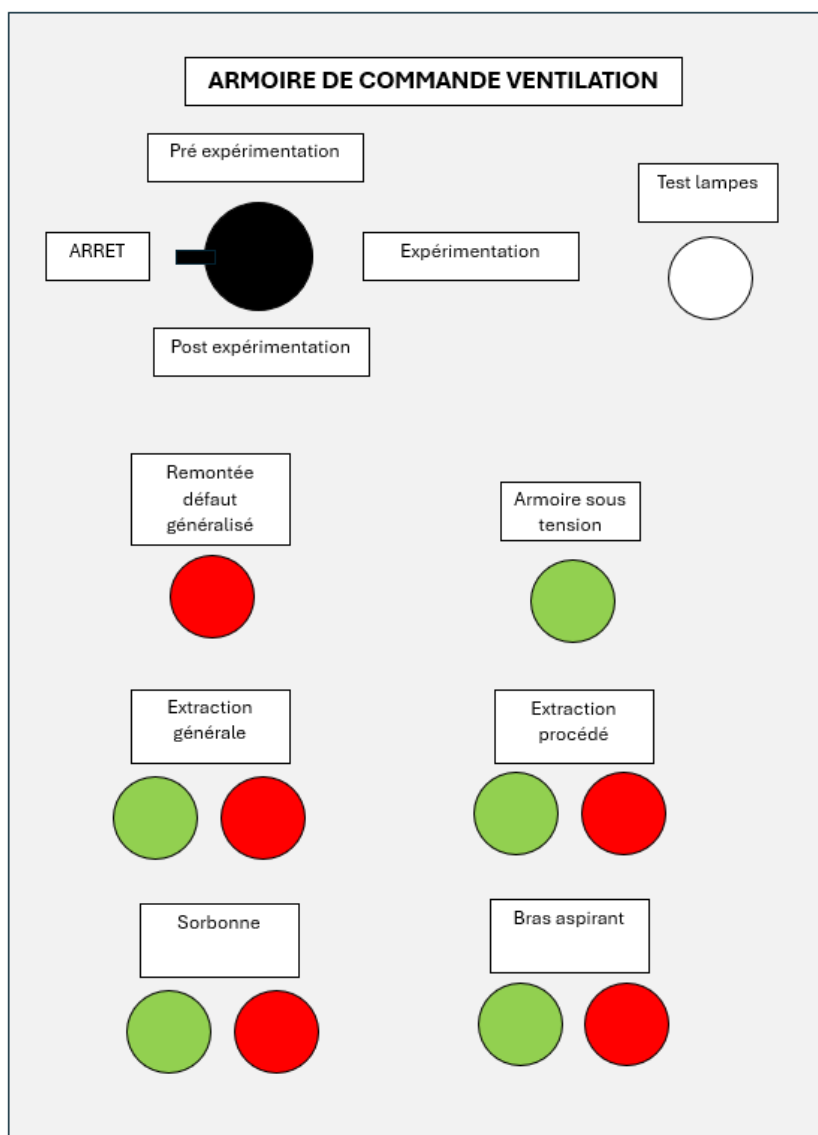
La régulation ne se fait qu'à partir des états définis plus bas, de façon à simplifier l'installation, elle est prévue en TOR.

Le réglage aéraulique est réalisé lors de la mise en service de l'installation au travers des registres de réglage.

Les extracteurs étant équipés de variateur, il peut être envisagé de caler des points de fonctionnement asservi aux différents modes de fonctionnement.

De façon implicite, tous les travaux de percement pour le passage de câbles nécessaires sont compris dans le présent chapitre.

#### 4.8.1 Coffret de commande



NOTA : Le coffret est équipé d'un arrêt d'urgence.

Il est positionné en salle de commande.

#### 4.8.2 Etat 1 : « pré expérimentation »

- Le déclenchement de l'explosion est interdit

##### 4.8.2.1 Etat 1-1 : Assainissement de l'ambiance

L'opérateur positionne le commutateur 4 positions sur « Pré expérimentation ».

- Le RIM de l'extraction d'ambiance est en position OUVERT
- Son antagoniste, le RIM de la sorbonne est en position FERME
- Le moteur d'extraction générale est en fonctionnement
- La fenêtre de toit est en position FERME

#### 4.8.2.2 *Etat 1-2 : Sorbonne utilisée*

Le commutateur 4 positions est toujours sur « Pré expérimentation ».

L'opérateur ouvre la face avant de la sorbonne, son contact de fin de course lâche

- Le RIM de la sorbonne passe en position OUVERT
- Son antagoniste, le RIM de l'extraction d'ambiance passe en position FERME
- Le moteur d'extraction générale reste en fonctionnement
- La fenêtre de toit est en position FERME

#### 4.8.3 *Etat 2 : « expérimentation »*

L'opérateur passe le commutateur 4 positions sur « Expérimentation ».

Dans l'état 2 :

- Le RIM de l'extraction d'ambiance est en position OUVERT
- Son antagoniste, le RIM de la sorbonne est en position FERME
- Le moteur d'extraction générale est en fonctionnement
- La fenêtre de toit est en position OUVERT
- La vanne guillotine motorisée est en position OUVERT
- Son antagoniste, le RIM de la ligne « tirage au vide » est en position FERME
- Le moteur d'extraction procédé est à l'arrêt.

**Le déclenchement de l'explosion est autorisé (car les conditions commutateur 4 positions sur expérimentation, vanne à guillotine en position OUVERT et fenêtre de toit en position OUVERT).**

#### 4.8.4 *Etat 3 : « post expérimentation »*

- Le déclenchement de l'explosion est interdit

##### 4.8.4.1 *Etat 3-1 : Tirage au vide du tube expérimental*

L'opérateur passe le commutateur 4 positions sur « Post expérimentation »

- Le RIM de l'extraction d'ambiance est en position OUVERT
- Son antagoniste, le RIM de la sorbonne est en position FERME
- Le moteur d'extraction générale est en fonctionnement

Et à cela s'ajoute

- La fenêtre de toit est en position FERME
- La vanne guillotine motorisée est en position FERME
- Son antagoniste, le RIM de la ligne tirage au vide est en position OUVERT
- Le RIM de la ligne captation à la source est en position FERME
- Le moteur d'extraction générale est en fonctionnement

Les réseaux terminaux flexibles de captation seront déposés sur des supports permettant 2 positions :

- Une position de garage lorsque le système de captation n'est pas fonctionnel,
- Une position, au plus près du cylindre, lorsque le système de captation est en fonctionnement.

#### 4.8.4.2 Etat 3-2 : captation à la source et non rétrodiffusion

L'opérateur laisse le commutateur 4 positions sur « Post expérimentation » et agit en local sur le système de captation à la source qui est équipé d'un commutateur 2 positions (MARCHE / ARRET) fixé sur le mat de supportage.

La mise en marche de la captation à la source entraîne le passage à l'état 3-2.

Dans cet état :

- Le RIM de l'extraction d'ambiance est en position OUVERT
- Son antagoniste, le RIM de la sorbonne est en position FERME
- Le moteur d'extraction générale est en fonctionnement
- La fenêtre de toit est en position FERME
- La vanne guillotine motorisée est en position FERME
- Son antagoniste, le RIM de la ligne tirage au vide est en position OUVERT
- Le RIM de la ligne captation à la source est en position FERME
- Le moteur d'extraction générale est en fonctionnement
- Le commutateur de la captation à la source est sur MARCHE
- Le RIM de la captation à la source est en position OUVERT

NOTA : si l'opérateur repasse le commutateur de la captation à ARRET, alors l'installation repasse dans l'état 3-1.

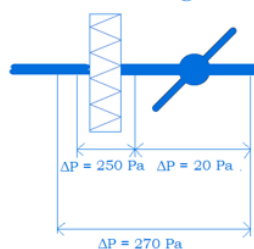
#### 4.8.5 Gestion du colmatage des filtres THE

La gestion du colmatage est réalisée manuellement par l'intermédiaire du personnel.

Après la mise en service du ventilateur, celui-ci doit vérifier que la barrière de filtration est à la valeur souhaitée, si ce n'est pas le cas, il doit réaliser une action sur le registre de colmatage.

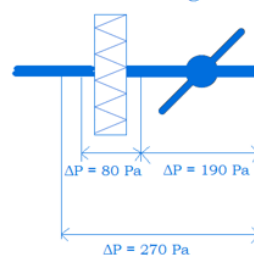
Ouverture maximale du registre pour un filtre colmaté : 20 Pa pour le registre (270 Pa au total)

Filtre colmaté    Registre de colmatage ouvert



Ouverture pour un filtre neuf de manière à obtenir une perte de charge totale de 270 Pa, soit 190 Pa pour le registre

Filtre neuf    Registre de colmatage



NOTA : Une fois le registre de colmatage complètement ouvert, il faut remplacer le filtre colmaté par un média neuf puis rééquilibrer le réseau en fermant le registre de colmatage jusqu'à la valeur souhaitée.

## 4.9 ELECTRICITE

De façon implicite, tous les travaux de percement pour le passage de câbles nécessaires sont compris dans le présent chapitre.

### 4.9.1 Mise à la terre des installations

La mise à la terre devra être assurée pour l'ensemble des installations électriques, et comprendra toutes les installations nécessaires à cet effet. Les liaisons équipotentielles à réaliser devront relier au conducteur principal de terre les différentes canalisations métalliques et les éléments métalliques accessibles de la construction. Ces installations seront à réaliser conformément à la norme NF C 15-100 annexe II - chapitre 54 et au DTU n° 70 - article 4.4 et chapitre IX.

### 4.9.2 Boîtiers de coupure d'urgence

Le présent lot devra la fourniture et mise en œuvre d'un boîtier déporté de coupure d'urgence "Électricité" et d'un boîtier déporté de coupure d'urgence "Ventilation". Ces boîtiers de coupure d'urgence seront installés de façon à rester facilement accessibles aux services de secours et d'incendie, idéalement fixés à 1.30m du sol fini.

L'action manuelle sur le boîtier de coupure d'urgence "électricité" agira sur la bobine MX de la protection générale de l'établissement installée dans le TGBT.

L'action manuelle sur un boîtier de coupure d'urgence "Ventilation" agira sur la bobine MX de la protection générale des installations de ventilation, installée dans le TGBT.

Chaque boîtier de coupure d'urgence sera étanche, de couleur rouge, de type " à report d'état " avec voyants " rouge et vert ", sous verre dormant. Chaque boîtier de coupure d'urgence sera correctement étiqueté et identifié par une étiquette de repérage plastique fixée mécaniquement et gravée en blanc sur fond rouge : Coupure Générale Électricité et Coupure Générale Ventilation.

Les câbles utilisés seront de type C2 U1000 R2V de section appropriée. Depuis le TGBT les câbles dédiés aux coupures d'urgence "Électricité" et "Ventilation" chemineront dans les chemins de câbles et sous conduits encastrés définis précédemment.

### 4.9.3 Câblage et raccordements des équipements

Il sera apporté un soin particulier aux raccordements et au repérage des conducteurs. Les mises à la terre nécessaires devront être assurées. Les protections, les canalisations et les travaux nécessaires à l'alimentation secteur sont dus par le titulaire du présent lot. Les prescriptions de mise en œuvre des fourreaux permettront le maintien du degré coupe-feu (C.F.) des parois traversées et seront réalisées suivant les articles CO 30 et CO 33 de l'arrêté du 2 février 1993. L'ensemble des différents câblages du système de sécurité incendie devra être conforme aux prescriptions de la norme NFS 61-932.

#### 4.9.4 Réseau de terre

##### 4.9.4.1 Liaisons équipotentielles – Interconnexion des terres

Le présent lot aura à sa charge la réalisation des liaisons équipotentielles des installations. Les conducteurs de protection chemineront en parallèle des circuits d'alimentations forces et seront raccordés sur les bornes de terre de chaque tableau de distribution concerné. Toutes les fournitures et prestations induites seront à charge du présent lot.

Toutes les masses métalliques accessibles ou non, seront reliées au circuit de terre :

- Tableaux électriques,
- Chemins de câbles et goulottes métalliques,
- Alimentations forces en attentes,
- Appareillages électriques ou autre à carcasses métalliques,
- Structures métalliques,
- Gaines de ventilation

Et d'une manière générale, tous les éléments conducteurs des installations des différents corps de métier.

#### 4.9.5 Supports de distribution

##### 4.9.5.1 Chemins de câbles

Le présent lot devra la fourniture et pose des chemins de câbles "courants forts", des chemins de câbles "courants faibles" de type "dalle marine" et de tous les accessoires de pose, de finition et de repérage nécessaires à la parfaite mise en œuvre de ceux-ci. Les chemins de câbles "courants forts" et "courants faibles" seront distants entre eux de 30 cm minimum sur les parcours parallèles et de 5 cm au niveau des croisements ou sur un parcours parallèle < 10 m.

Lorsqu'ils seront installés dans les vides de faux-plafonds, toutes dispositions seront prises afin que la dépose et la repose des dalles de faux-plafond puisse s'effectuer sans difficulté, les contraintes d'accessibilité aux différents réseaux techniques cheminant dans les faux-plafonds seront également à prendre en compte (Cellule de Synthèse entre les entreprises des différents corps d'état).

Le présent lot devra organiser son travail en coordination étroite avec les autres corps d'état, de manière à réserver les emplacements des chemins de câbles et de ne pas détériorer les ouvrages déjà en place.

##### 4.9.5.2 Conduits IRL

Le présent lot devra la fourniture et mise en œuvre des conduits apparents nécessaires à la distribution des canalisations "courants forts" et à la distribution des canalisations "courants faibles". Les conduits seront de type IRL, de diamètres 16, 20, ou 25 suivant besoins. La section totale d'occupation des conducteurs isolés et câbles sera inférieure ou égale au tiers de la section totale du conduit.

Les conduits seront solidement fixés sur les murs et cloisons, ils seront posés avec leurs accessoires (lyres, manchons, coudes, cintres, colliers, ...). Le montage de type métro ne sera pas toléré. Dans certains cas et conformément au chapitre des travaux à réaliser, les conduits IRL à mettre en œuvre pourront être de type "conduits lourds" avec degré de protection IK08 ou extra-lourd avec degré de protection IK10.



#### 4.9.6 Origine de l'installation électrique

##### 4.9.6.1 Branchement et distribution principale

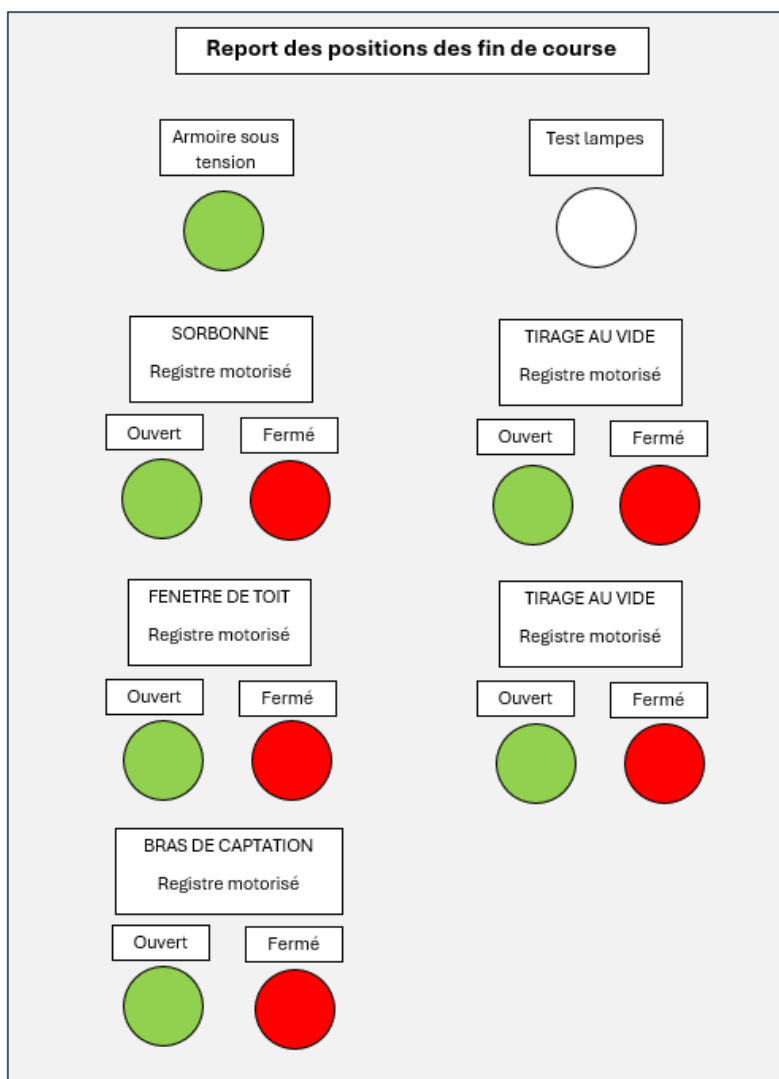
L'origine de l'installation électrique de l'établissement est à confirmer lors de la visite obligatoire.

- Tarification EDF : A valider après la visite (à confirmer après bilan puissance définitif réalisé en EXE)
- Livraison basse tension : 230/400 V - 50 Hz
- Régime de neutre : A valider lors de la visite

##### 4.9.7 Option : Coffret de remontée de fins de courses

Prévoir en option la fourniture et la pose d'un coffret électrique affichant les états des fins de course de l'installation.

Ce coffret est positionné à proximité du coffret de commande.



## 5 PLANS D'EXECUTION, ESSAIS, GARANTIE, ENTRETIEN, RECEPTION, DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

### 5.1 PLANS D'EXECUTION ET DE DETAILS D'ATELIER – VISAS

#### 5.1.1 *Plan d'exécution et de détails d'atelier*

L'ensemble de la mission EXE est à la charge du présent lot et comprendra à minima :

- Notes de calcul des réseaux aérauliques :
  - CTA, réseaux, bouches, organes de régulation, ...
- Plans de réservation :
  - Réservations suivant besoins cotés par rapport aux façades
- Plans d'implantation DETAILLES et COTES des différents réseaux
- Fourniture des documentations des matériels

Les schémas électriques, les documentations des principaux équipements restent à la charge de l'entrepreneur et seront soumis au contrôle et à la validation par le bureau de contrôle et le Maître d'œuvre.

Il réalisera ces plans suivant les demandes faites par la personne responsable du chantier, sans que le nombre des plans soit limités.

Les plans seront obligatoirement réalisés sur supports informatiques compatibles DXF ou DWG.

Les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne marche du chantier.

Ces plans de détail seront à soumettre au maître d'œuvre et au bureau de contrôle, le cas échéant, pour approbation. Le VISA des plans ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui reste pleine et entière.

Les plans de réservation seront à établir par le présent lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du lot gros œuvre et d'autres lots concernés, le cas échéant.

#### 5.1.2 *Visas*

En complément des plans d'exécution et de chantier, et avant la réalisation des plans d'exécution en phase chantier, l'entrepreneur fournira les notices ou échantillons permettant au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre de valider le choix du matériel proposé par l'entrepreneur.

Une fiche récapitulative/descriptive des matériels sélectionnés sera fourni en même temps que les documentations en validant les caractéristiques techniques précisées au chapitre des spécifications techniques.

Ces fiches et documentations diverses seront obligatoirement jointes aux DOE à remettre en fin de chantier.

A la demande de la personne responsable du suivi de chantier ces documents pourront être fournis en plusieurs exemplaires.

## 5.2 SYNTHÈSE ET EXECUTION, REUNIONS SUR PLACE ET AUTRES

L'entreprise titulaire du présent lot devra participer à la cellule de synthèse mise en place pour le chantier.

Ces plans seront fournis en nombre suffisant afin de bien réaliser les missions de coordination/synthèse

Elle devra avoir un représentant à chaque réunion, sur place ou autre, concernant cette opération.

Ce représentant aura une parfaite connaissance du dossier de cette opération et sera capable de prendre des décisions au niveau de la réalisation des prestations du présent lot.

Les montants correspondant aux prestations décrites à ce paragraphe seront inclus dans les prix unitaires de l'offre du présent lot. (Compris plans, schémas...).

## 5.3 RECEPTION – GARANTIES – ENTRETIEN ANNEE DE GARANTIE

D'une manière générale, les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 Janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.

### 5.3.1 Essais et réception

D'une manière générale, les conditions de réception des installations ainsi que les garanties de bon fonctionnement et de parfait achèvement des travaux seront conformes à la loi du 4 janvier 1978 relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.

A cet effet, l'entreprise sera tenue de procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses équipements, conformément aux attentes spécifiées dans les documents transmis dans le dossier de consultation.

Les essais de réception et mise en service permettent une vérification exhaustive des caractéristique et performance des matériels et systèmes dans tous les états de fonctionnement prévus. Ils permettent d'amener l'installation aux différents régimes prévus en garantissant l'intégrité des équipements, la sécurité des personnes et la protection de l'environnement.

A titre d'exemple, voici les grandes étapes de la procédure, que devra effectuer l'entreprise :

#### **Essais réglages aérauliques et débits d'air :**

Vérification des conditions initiales :

- Les essais électriques et mécaniques des équipements de ventilation ont été effectués ;
- Les registres auront été manœuvrés au moins une fois (ouverture, fermeture, manœuvrabilité intermédiaire) et seront ouverts
- Les ventilateurs d'extraction sont en service

- La filtration doit être mise en place (valeur de consigne à confirmer lors des essais)

- Description des essais :

Le but est d'effectuer le réglage aéraulique de la ventilation d'ambiance et de la ventilation procédé.

Les débits des antennes générales et terminales seront réglés à l'aide de leurs registres et renseignés dans les tableaux récapitulants :

- Le repère du point de mesure
- La position du registre
- Le débit théorique
- La pression statique
- Le débit mesuré

Les relevés de pressions des filtrations seront également annotés.

Le volume d'air neuf injecté dans le sas permet d'assurer le renouvellement d'air. Ce volume est donc susceptible d'évoluer en fonction de l'évolution du degré d'étanchéité du sas (une forte étanchéité réduira l'apport d'air neuf).

La gestion du colmatage des filtres est manuelle (cf §4.8.5)

- Une fois l'extracteur mis en service et opérationnel, un contrôle de cohérence est effectué entre les valeurs mesurées et les valeurs attendues
- Si le résultat est dans la plage de tolérance, l'essai est validé
- Si le résultat est hors plage, la mise en service est à refaire (ou justification spécifique)

### **Essais à la réception des capteurs et actionneurs :**

- Vérification des conditions initiales :
  - Mise en service du coffret de commande réalisée et contrôlée ;
  - Mise en service du coffret d'affichage réalisée et contrôlée ;
  - Raccordements électriques des capteurs – actionneurs terminés et validés ;
  - Mise à la terre mécanique et électrique ;
  - Présence d'un exploitant afin de valider les séquences d'automatisation.
- Déroulement des essais :
  - Alimentation des capteurs / actionneurs : Vérification des repères d'implantation, marques, consignes (prévue/réglée), valeurs (enclenchement/déclenchement).
- Etat final
  - Un contrôle de cohérence est effectué entre les valeurs mesurées et les valeurs attendues pour les différents capteurs.

Les résultats des essais (températures, débits, pressions, intensités des moteurs, etc.) seront consignés dans un procès-verbal qui sera adressé au Maître de l'Ouvrage avec la demande de la réception des travaux et seront annexées aux DOE.

La réception des installations électriques (afin d'obtenir le permis de courant) par un organisme agréé sera à la charge du présent lot.

Avant réception, ou éventuellement pendant la période de garantie, si des désordres sont constatés, il sera procédé aux essais, sous la seule responsabilité de l'entrepreneur qui doit, dans tous les cas, les frais d'essais et la fourniture de tout le matériel nécessaire aux essais qui lui sera demandé : thermomètre, compte-tours, appareils enregistreurs de débit de pression et de température, sonomètres, etc.

Rappel, tous ces essais seront réalisés conformément aux bonnes pratiques et porteront notamment sur:

- Le fonctionnement des installations et de leur sécurité,
- Le contrôle des installations électriques par un organisme agréé,

Après que les résultats d'essais effectués par l'entreprise auront donné satisfaction et qu'un rapport aura été adressé, une vérification contradictoire des installations pourra être réalisée.

L'entreprise disposera d'un délai de 10 jours pour remédier aux déficiences éventuelles ou mettra son installation en conformité avec les documents du Marché ou les Règles de l'Art, conformément aux stipulations du C.C.A.P.

A compter du jour où un fonctionnement normal et une exécution satisfaisante des installations seront constatées, il sera prévu une période de garantie d'une année.

Pendant cette période, l'Entreprise devra la garantie et l'entretien des matériels, ainsi que la mise au courant du personnel responsable. La garantie des matériels éventuellement remplacés pendant la période probatoire sera prolongée pendant un an de fonctionnement normal.

Lorsque la garantie du fournisseur est supérieure à 1 an, le matériel sera garanti pour cette durée.

Un cahier de conduite des installations, avec pages numérotées, sera tenu à jour et mentionnera les résultats de vérifications particulières qui pourraient être demandées par les utilisateurs des locaux, ainsi qu'anomalies de fonctionnement.

Les visites seront réalisées en présence de la personne assurant la surveillance des installations.

Lorsque la garantie du fournisseur est supérieure à 1 an, le matériel sera garanti pour cette durée.

Un cahier de conduite des installations, avec pages numérotées, sera tenu à jour et mentionnera les résultats de vérifications particulières qui pourraient être demandées par les utilisateurs des locaux, ainsi que les anomalies de fonctionnement.

Cette garantie portera sur tous les défauts visibles ou non de matériaux employés, contre tous les vices de constructions ou de conception, ainsi que sur le bon fonctionnement de l'installation, tant dans l'ensemble que dans les détails. La responsabilité de l'entrepreneur couvrira également, et dans les mêmes conditions, toutes les fournitures qu'il sous-traitera.

La durée de la garantie est fixée à un an à compter de la réception des installations.

### Obligations de l'entrepreneur pendant la période de garantie

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur devra remplacer, à ses frais, toutes les pièces défectueuses ou toute partie de l'installation qui auraient été endommagées par suite d'une défectuosité.

Pendant de même délai, il devra, sur simple demande, procéder aux réparations ou aux modifications nécessaires à la remise en marche de l'installation.

Le personnel demandé devra être envoyé dans les 24 heures qui suivent la réception de la demande ; délai de route compris si l'entreprise à son siège en dehors de la localité.

Si l'entrepreneur n'a pas envoyé de personnel dans le délai imparti, les travaux pourront être exécutés à ses frais, indépendamment des dommages intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

Tout accident, bris ou détérioration qui se produiraient pendant la durée de la garantie et qui seraient la conséquence d'une surcharge, d'une imprudence, d'un manque l'entretien imputable à l'utilisateur ou d'un cas de force majeure, sont exclus de la garantie.

#### *5.3.2 DOE – Dossier des Ouvrages Exécutés*

L'entrepreneur devra fournir un dossier d'installation, permettant au chef d'établissement d'entretenir l'installation, d'en contrôler l'efficacité, et d'établir les consignes d'utilisations.

La liste exhaustive des pièces qui composent le DOE sont déjà tracés au §1.22