

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIÈRES (CCTP)

**MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX n° CCTP\_ENSAPL\_ATEL ECHELLE  
1\_2026.2**

**Objet : Fourniture, installation mise en service d'un système de  
dépoussiérage neuf**

**Fourniture, installation mise en service d'un système de  
dépoussiérage neuf pour l'atelier menuiserie de l'École nationale  
supérieure d'architecture et de paysage de Lille (ENSAPL).**

**Date et heure limites de remise des offres :**

**29 juin 2026 – 23h59**

**Procédure de passation : Procédure adaptée > 100 k€ HT**

**ENSAPL, 2 Rue Verte 59650 VILLENEUVE D'ASCQ**

# Table des matières

|  |    |
|--|----|
| 1. Prescriptions Générales et Contractuelles.....  | 3  |
| 1.1 Objet et Périmètre des Travaux.....  | 3  |
| 1.2 Cadre Normatif, Réglementaire et Environnemental.....  | 5  |
| 1.3 Contraintes d'Intervention et de Sécurité sur Site.....                                      | 6  |
| 2. Travaux Préparatoires et de Dépose.....   | 8  |
| 2.1 Dépose et Évacuation des Installations Existantes.....                                       | 8  |
| 2.2 Préparation des Supports et Réservations.....  | 10 |
| 3. Lot 1 : Fourniture et Installation du Dépoussiéreur et de ses Périphériques.....              | 11 |
| 3.1 Dépoussiéreur.....   | 11 |
| 3.2 Ventilateur Principal, Caisson Insonorisé et Silencieux de Refoulement.....                  | 13 |
| 3.3 Système de Récupération des Déchets (Écluse Rotative et Big-Bag).....                        | 14 |
| 4. Lot 2 : Fourniture et Installation du Réseau Aéraulique.....                                  | 15 |
| 4.1 Collecteur Principal et Antennes d'Aspiration.....   | 15 |
| 4.2 Organes de Sectionnement et de Régulation (Trappes<br>Électropneumatiques, Prise d'Air)..... | 17 |
| 4.3 Accessoires de Réseau (Piège à Cales, Bouches de Nettoyage).....                             | 19 |
| 5. Lot 3 : Électricité, Commande et Automatismes.....  | 20 |
| 5.1 Armoire Électrique de Commande et de Puissance.....  | 20 |
| 5.2 Asservissement des Machines au Système d'Aspiration.....                                     | 22 |
| 6. Opérations de Réception et de Maintenance.....  | 24 |
| 6.1 Protocoles d'Essais et Mesures de Performance Aéraulique.....                                | 24 |
| 6.2 Réception des Ouvrages et Levée des Réserves.....  | 26 |
| 6.3 Obligations de Maintenance et Formation du Personnel Exploitant.....                         | 28 |
| 7. Gestion des Déchets de Chantier et Propreté.....  | 30 |

# 1. Prescriptions Générales et Contractuelles

## 1.1 Objet et Périmètre des Travaux

Les présentes clauses techniques et particulières ont pour objet de définir les prestations relatives à la **fourniture, l'installation et la mise en service** d'un système de dépoussiérage neuf pour l'atelier menuiserie de l'École Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Lille (ENSAPL), située au 2 rue Verte à Villeneuve d'Ascq.

L'opération consiste en un **remplacement complet** des installations existantes, déclarées non-conformes et sous-dimensionnées au regard du parc machines actuel et futur, conformément aux conclusions du diagnostic technique daté du 10 avril 2024. Le titulaire devra garantir une installation pérenne, conforme aux réglementations en vigueur et optimisée pour les économies d'énergie.

**Le périmètre des prestations à la charge du titulaire** inclut de manière exhaustive :

- L'ingénierie de détail, la fourniture, le montage et le raccordement de l'ensemble des équipements neufs décrits dans le présent CCTP, en accord avec les spécifications de l'avant-projet n° QUO-60147-L9Z9X7,
- La dépose complète et l'évacuation des deux dépoussiéreurs existants (CORAL et WOODMAN) et de l'intégralité des réseaux aérauliques associés,
- La mise en route de l'installation, incluant les essais et la fourniture d'un **rapport de mesures de référence** attestant des performances aérauliques (vitesses d'air et débits),
- La mise en œuvre de toutes les protections provisoires requises pour l'intervention en site partiellement occupé, afin de garantir la sécurité et la propreté du chantier.

*L'atelier demeurera en activité partielle durant les travaux (semaine 3). L'entreprise devra donc organiser ses interventions en coordination avec le Maître d'Ouvrage pour minimiser les nuisances et maintenir l'accès aux étudiants et au personnel sur des zones définies.*

**Sont explicitement exclus du périmètre des travaux** et restent à la charge du Maître d'Ouvrage :

- La réalisation de la dalle d'assise en béton pour le dépoussiéreur et ses équipements périphériques, les percements et travaux d'étanchéité associés,
- Le contrôle et les renforcements éventuels des structures existantes du bâtiment (charpente, etc.) devant supporter les nouveaux équipements,
- L'amenée de la puissance électrique jusqu'à l'armoire de commande et de protection de la nouvelle installation,
- L'amenée du réseau d'air comprimé à proximité des points d'utilisation (dépoussiéreur, trappes),
- Le stockage et l'évacuation finale des matériels démontés après leur mise à disposition par le titulaire,
- La réalisation des mesures de contrôle de la **Valeur Limite d'Exposition (VLE)** à l'empoussièrement après mise en service.

| Prestation   | Inclus<br>(Titulaire) | Exclus (Maître<br>d'Ouvrage) |
|--|-----------------------|------------------------------|
| Fourniture et pose du système de dépoussiérage neuf          | ✓                     |                              |
| Dépose et évacuation des installations existantes            | ✓                     |                              |
| Percements et travaux d'étanchéité associés                  |                       | ✓                            |
| Mesures aérauliques de réception (vitesse, débit)            | ✓                     |                              |
| Réalisation de la dalle d'assise en béton                    |                       | ✓                            |
| Amenée des fluides (électricité, air comprimé)               |                       | ✓                            |
| Mesures de VLE (< 1mg/m <sup>3</sup> ) après mise en service |                       | ✓                            |

Bien que les mesures de VLE soient hors périmètre, les résultats de ces contrôles **s'imposeront au titulaire**. Celui-ci devra, à ses frais, apporter toute modification ou correctif nécessaire à l'installation si la conformité réglementaire n'était pas atteinte.

## 1.2 Cadre Normatif, Réglementaire et Environnemental (RE 2020, ATEX, NF P03-001)

L'ensemble des prestations, fournitures et mises en œuvre décrites au présent CCTP sera rigoureusement conforme aux lois, décrets, normes et règlements en vigueur à la date de signature du marché. Le titulaire est réputé connaître parfaitement l'ensemble de ces textes et ne pourra se prévaloir de leur ignorance pour se soustraire à ses obligations.

### ➤ Réglementations générales et contractuelles

L'installation devra respecter les prescriptions des documents suivants, dont la liste n'est pas exhaustive :

- **Le Code du Travail**, notamment ses articles relatifs à la santé et sécurité au travail, à la ventilation des locaux et aux Valeurs Limites d'Exposition (VLE) aux poussières de bois (R4412-149), qui imposent une concentration inférieure à **1 mg/m<sup>3</sup>**,
- **La norme NF P03-001** relative au Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) applicable aux marchés privés de travaux de bâtiment.

### ➤ Réglementations techniques spécifiques au dépoussiérage du bois

La conception, la réalisation et la réception de l'installation sont strictement assujetties aux référentiels techniques ci-après :

- **Norme NF EN 12779 (version 2016)** : *Systèmes fixes d'aspiration des copeaux et poussières de bois - Prescriptions de sécurité*. Cette norme constitue le socle de conception du réseau aéraulique et des équipements de sécurité,
- **Guide INRS ED 750** : *Ventilation dans la seconde transformation du bois*. Les débits d'air et vitesses de transport prescrits devront être conformes aux recommandations de ce guide,
- **Guide INRS ED 6021** : *Incendie et explosion dans l'industrie du bois*. Les dispositions constructives de prévention des risques (clapets, événements, etc.) devront respecter scrupuleusement ce référentiel.

*Le titulaire devra fournir, pour chaque matériel de sécurité (écluse, clapet anti-retour, évent d'explosion), les **certificats de conformité ATEX** en vigueur, attestant de leur adéquation à l'usage prévu.*

### ➤ Performance environnementale et efficacité énergétique (RE 2020)

En accord avec les objectifs du Maître d’Ouvrage et les principes de la **Réglementation Environnementale 2020 (RE 2020)**, l'installation visera la plus haute performance énergétique. Cette exigence se traduit par des prescriptions de moyens impératives :

- Le moteur du ventilateur principal devra obligatoirement être de classe de rendement **IE3 (Premium)** au minimum, ou de classe **IE4 (Super Premium)** si disponible pour la puissance requise,
- L'armoire de commande devra intégrer un **variateur de fréquence** pour l'optimisation continue de la consommation électrique en fonction des besoins réels,
- La conception du réseau devra minimiser les pertes de charge afin de réduire la consommation énergétique globale.

Le respect de ces caractéristiques matérielles s'imposera au titulaire. Aucune justification de calcul supplémentaire ne sera demandée, mais la fourniture de fiches techniques prouvant la classe de rendement du moteur est obligatoire.

### ➤ Contrôle par un organisme tiers agréé

Avant la réception définitive des ouvrages, le titulaire mandatera, à ses frais, un **organisme de contrôle technique agréé** (tel que APAVE, SOCOTEC, ou équivalent) pour valider la conformité de l'installation vis-à-vis des risques **d'incendie et d'explosion (ATEX)**. Le rapport de cet organisme devra être remis au Maître d'Ouvrage et toute non-conformité relevée devra être corrigée aux frais du titulaire avant la levée des réserves.

## 1.3 Contraintes d'Intervention et de Sécurité sur Site

L'intervention se déroulera dans l'atelier menuiserie de l'ENSAPL, un site soumis à des exigences strictes en matière de planification et de sécurité. Le titulaire est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des contraintes du site et les avoir intégrées dans son offre. Aucune plus-value ne sera acceptée pour des sujétions qui auraient pu être constatées lors d'une visite préalable.

### ➤ Planification et phasage impératifs

Les travaux seront impérativement réalisés en site fermé au public (2 semaines sur 3), durant les périodes de vacances scolaires, afin d'éliminer toute coactivité avec les étudiants et le personnel enseignant.

- **Période d'intervention** : Les travaux se dérouleront sur une durée maximale de **3 semaines consécutives**, idéalement durant les vacances d'automne 2026 (du lundi 19 octobre 2026 au vendredi 6 novembre 2026). Le titulaire devra confirmer sa capacité à mobiliser les ressources nécessaires sur cette période dès la notification du marché,
- **Horaires de travail** : Les interventions sont autorisées de 7h00 à 19h00, du lundi au vendredi. Toute intervention en dehors de ces plages horaires devra faire l'objet d'une demande écrite et d'une autorisation expresse du Maître d'Ouvrage.

➤ **Organisation logistique et gestion du chantier**

L'organisation du chantier devra garantir la sécurité des intervenants et la préservation des zones et équipements non concernés par les travaux.

| Sujet                      | Prescription du Maître d'Ouvrage   |
|----------------------------|--|
| <b>Zone de stockage</b>    | Une zone de stockage interne pour le matériel neuf et les équipements de chantier sera exclusivement délimitée à l'espace " <b>Zone d'occupation maximale des grands projets</b> ", d'une surface de <b>184 m²</b> , tel que défini sur le plan de l'atelier. Aucun entreposage ne sera toléré en dehors de cette emprise. |
| <b>Accès et livraisons</b> | L'accès si besoin des engins de levage et des véhicules de livraison sera libre durant la période d'intervention. Le titulaire assurera la coordination de ses flux logistiques et la remise en état des voies de circulation à l'issue du chantier.   |
| <b>Protections</b>         | Le titulaire devra mettre en œuvre toutes les protections nécessaires (bâchage, etc.) sur les machines et équipements conservés dans l'atelier. L'objectif est une protection totale contre les chocs, les rayures et les projections éventuelles.   |

➤ **Sécurité, propreté et gestion des nuisances**

Un **plan de prévention simplifié** sera établi entre le Maître d'Ouvrage et le titulaire avant tout commencement des travaux.

*La génération de poussières, de déchets ou de nuisances en dehors de la stricte emprise du chantier est formellement interdite. Le titulaire assurera un nettoyage quotidien des zones de travail et de circulation.*

Le titulaire prendra toutes les dispositions pour limiter les nuisances sonores et vibratoires susceptibles d'affecter les locaux administratifs adjacents, qui pourront rester partiellement occupés. Les travaux les plus bruyants devront être planifiés en concertation avec le Maître d'Ouvrage.

## 2. Travaux Préparatoires et de Dépose

### 2.1 Dépose et Évacuation des Installations Existantes

Le titulaire assurera la dépose complète, le démantèlement sur site, le conditionnement et l'évacuation de l'ensemble des installations de dépoussiérage existantes. Cette prestation constitue un préalable à toute nouvelle installation et sera exécutée avec une rigueur garantissant la sécurité et l'intégrité du site.

#### ➤ Consignation et mise en sécurité

Avant toute opération de dépose, le titulaire réalisera la consignation complète des équipements concernés. Cette procédure, menée sous sa seule responsabilité, inclut :

- La **consignation électrique** au départ des armoires alimentant les dépoussiéreurs et leurs périphériques,
- La **consignation pneumatique** de toutes les alimentations en air comprimé existantes.

Ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal de consignation contresigné par le responsable technique du Maître d'Ouvrage. L'entreprise devra fournir son propre matériel de condamnation (cadenas, etc.).

#### ➤ Périmètre de la dépose

La prestation de dépose est totale et sans exception. Elle inclut l'ensemble des composants listés ci-dessous, quel que soit leur état de fonctionnement :

| Catégorie d'équipement  | Éléments à déposer et à évacuer   |
|-------------------------|---|
| Unités de dépoussiérage | <ul style="list-style-type: none"><li>- Le dépoussiéreur <b>CORAL Eurofilter M200</b> et ses deux bacs de récupération.</li><li>- L'unité de dépoussiérage <b>WOODMAN DE-203/1</b>.</li></ul> |



|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Réseau aéraulique</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'intégralité du collecteur principal existant, de diamètre Ø 200 mm.</li> <li>- L'ensemble des antennes de raccordement aux machines.</li> <li>- Toutes les trappes manuelles, les flexibles et les colliers de serrage.</li> </ul> |
| <b>Supports et fixations</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tous les supports de tuyauteries, les suspensions et les fixations murales ou sur charpente.</li> <li>- Les socles et ancrages spécifiques aux équipements déposés.</li> </ul>   |

**Évacuation totale et sans récupération** : L'intégralité des matériels, réseaux, supports et déchets issus de la dépose sera évacuée hors du site par le titulaire. Le Maître d'Ouvrage ne souhaite conserver aucun composant.

➤ **Remise en état des supports et parois**

Après la dépose des installations, le titulaire aura à sa charge la remise en état complète des surfaces impactées par les anciens équipements. Cette prestation comprend :

- Le **rebouchage soigné** de tous les percements résiduels dans les murs, les cloisons, les planchers et la toiture, en utilisant des matériaux appropriés pour garantir la stabilité et l'étanchéité d'origine,
- La **remise en peinture des zones dégradées** par les opérations de dépose ou masquées par les anciens équipements. La finition sera réalisée avec une teinte et un aspect identiques aux surfaces adjacentes pour une intégration parfaite.

➤ **Traçabilité et gestion des déchets**

Le titulaire est responsable de l'évacuation des déchets de dépose conformément à la réglementation en vigueur, notamment les dispositions relatives à la **Responsabilité Élargie du Producteur pour les Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment (REP PMCB)**. Il devra fournir au Maître d'Ouvrage, au plus tard avec le décompte général définitif, les bordereaux de suivi de déchets (BSD) ou tout document attestant de leur prise en charge par une filière de valorisation ou de traitement agréée.

## 2.2 Préparation des Supports et Réservations

Le titulaire est responsable de l'ensemble des travaux préparatoires nécessaires à l'implantation des nouveaux équipements. Ces prestations incluent le traçage, la réalisation des percements (réservations) et la mise en œuvre des supports structurels, conformément aux plans d'exécution préalablement validés.

### ➤ Validation des plans d'exécution et de traçage

Préalablement à toute intervention de percement ou de fixation, le titulaire soumettra au Maître d'Ouvrage, pour validation formelle, un **plan d'exécution et de traçage détaillé**. Ce document, à remettre dans un délai de **15 jours calendaires** après la notification du marché, précisera :

- L'emplacement et les dimensions exactes de toutes les réservations requises dans les parois, dalles et toitures,
- L'implantation précise et la nature des systèmes d'ancrage et de supportage pour le dépoussiéreur, le ventilateur et le réseau aéraulique.

*Aucune opération de percement ne pourra débuter sans l'accord écrit du Maître d'Ouvrage sur ce plan. Le titulaire assumera l'entière responsabilité de toute modification requise suite à une exécution non conforme aux plans validés.*

### ➤ Prescriptions techniques pour les percements et les ancrages

La réalisation des percements et des fixations sera exécutée dans le respect strict des règles de l'art et des contraintes structurelles du bâtiment.

| Type d'Opération                 | Spécification Technique Impérative  |
|----------------------------------|---|
| <b>Percements (Réservations)</b> | L'exécution des percements est laissée à l'appréciation du titulaire, sous réserve que le rebouchage final soit réalisé au <b>mortier adapté</b> , garantissant la reconstitution parfaite de la résistance mécanique et de l'étanchéité des parois traversées. |
| <b>Ancrages et Fixations</b>     | Le mode de fixation sera adapté à la nature du support et à la charge reprise. L'utilisation de <b>scellements chimiques</b> est <b>impérative</b> pour l'ancrage des équipements lourds, notamment le dépoussiéreur et son ventilateur.                        |

### ➤ Isolation vibratoire et acoustique

Afin de prévenir la transmission des vibrations et des bruits solidiens à la structure du bâtiment, le titulaire mettra en œuvre les dispositifs d'isolation suivants :

- **Supports élastomères** : L'ensemble des équipements posés au sol, incluant le caisson du ventilateur, sera obligatoirement installé sur des supports en élastomère standards, dimensionnés pour la charge à supporter,

## 3. Lot 1 : Fourniture et Installation du Dépoussiéreur et de ses Périphériques

### 3.1 Dépoussiéreur

Le titulaire fournit et met en œuvre un groupe de dépoussiérage à poches de type **JETLINE CH45** (constructeur NEU JKF Wood Industry ou équivalent), spécifiquement dimensionné pour le traitement des poussières fines, sèches et des copeaux issus de l'usinage du bois. Cet équipement est conçu pour une capacité maximale de **7 000 m<sup>3</sup>/h**, garantissant une réserve de puissance aéraulique de 2 000 m<sup>3</sup>/h par rapport au besoin nominal de l'atelier.

#### Caractéristiques structurelles et de filtration

L'unité de dépoussiérage doit impérativement fonctionner en dépression pour éliminer tout risque d'usure prématurée du ventilateur par le passage de matières et prévenir tout risque d'étincelles mécaniques. Les spécifications du média filtrant et du mode de rejet sont les suivantes :

| Composant                     | Spécification Technique Impérative                                       |
|-------------------------------|--|
| <b>Média filtrant</b>         | Poches en <b>feutre haute performance</b> (rejet < 1 mg/m <sup>3</sup> ) |
| <b>Surface de filtration</b>  | <b>45 m<sup>2</sup></b> minimum  |
| <b>Configuration de rejet</b> | <b>Rejet total à l'extérieur</b> (aucun recyclage d'air vers l'atelier)  |
| <b>Maintenance</b>            | Extraction latérale des éléments filtrants facilitée                     |
| <b>Finition</b>               | Peinture selon RAL « noir » à définir                                    |

## Système de décolmatage automatisé

Le nettoyage des manches filtrantes est réalisé par un dispositif de **décolmatage par air comprimé** géré en continu. Ce système doit assurer une régénération optimale du média pour maintenir une perte de charge stable, comprise entre 120 et 150 daPa. Le titulaire réalise le raccordement pneumatique entre le dépoussiéreur et l'attente d'air comprimé fournie par le Maître d'Ouvrage.

## Sécurité et protection contre les explosions (ATEX)

Conformément aux préconisations du diagnostic technique et au guide **INRS ED 6021**, le dépoussiéreur est implanté en **extérieur** sur une dalle béton. L'appareil doit présenter une certification **ATEX** complète et intégrer les dispositifs de sécurité passive suivants :

- Des événements d'explosion à décharge libre, positionnés de manière à orienter l'onde de pression vers une zone sécurisée, sans obstacle ni passage de personnel,
- Une structure haute résistance capable de supporter les contraintes d'une explosion interne,
- Une étanchéité absolue garantissant l'absence de fuites de poussières vers l'environnement immédiat.

## Instrumentation et contrôle

Le pilotage de l'unité de filtration est assuré par un automate à écran tactile. La programmation doit respecter une configuration standard de sécurité, incluant :

- Le suivi en temps réel de la **perte de charge** sur les poches filtrantes ( $\Delta P$ ).
- L'asservissement des cycles de décolmatage en fonction de l'encrassement réel.
- Le raccordement et la gestion de **trois sondes de niveau** implantées en partie basse pour prévenir tout bourrage de la trémie ou de l'écluse.
- L'enregistrement des paramètres de fonctionnement pour l'aide au diagnostic et à la maintenance préventive.

*Le titulaire doit fournir l'ensemble des **certifications de conformité ATEX** pour chaque composant du dépoussiéreur. Ces documents sont indispensables pour la validation de l'installation par l'organisme de contrôle tiers.*

### 3.2 Ventilateur Principal, Caisson insonorisé et Silencieux de Refoulement

Le titulaire fournit et installe l'ensemble moto-ventilateur, son traitement acoustique et ses accessoires de rejet. Le groupe est positionné en aval du dépoussiéreur (configuration en dépression / air propre) et doit être rigoureusement dimensionné pour garantir les performances aérauliques du réseau.

#### ➤ Caractéristiques de performance du ventilateur principal

L'installation comprend un ventilateur centrifuge à haut rendement, spécifiquement sélectionné pour les performances nominales suivantes :

- Débit d'air traité : 5 000 à 7 000 m<sup>3</sup>/h
- Pression statique disponible : 450 daPa minimum
- Puissance installée : 11 kW

Le moteur électrique du ventilateur sera obligatoirement de classe de rendement **IE3 (Premium)** au minimum, conformément aux exigences environnementales définies à la section « Cadre normatif ». Le choix de la technologie d'entraînement (direct ou par transmission) est laissé à l'appréciation du titulaire, sous réserve que la performance énergétique globale soit garantie. La fourniture des fiches techniques du constructeur, attestant de la classe de rendement, est impérative.

#### ➤ Traitement acoustique et protection

Le ventilateur est obligatoirement fourni et installé dans un **caisson d'insonorisation** conçu pour atténuer le bruit rayonné par le groupe moto-ventilateur.

| Composant                             | Spécification Technique Impérative   |
|---------------------------------------|--|
| <b>Caisson d'insonorisation</b>       | Encoffrement complet du ventilateur. La conception doit garantir le respect de l'émergence sonore globale conformément à la réglementation en vigueur.   |
| <b>Silencieux de refoulement</b>      | Un silencieux cylindrique sera installé en sortie de ventilateur, sur la gaine de refoulement extérieure.  |
| <b>Protection contre la corrosion</b> | L'ensemble des éléments situés en extérieur (caisson, ventilateur, silencieux) devra recevoir une finition assurant une <b>protection haute durabilité</b> contre la corrosion, adaptée à un environnement industriel. |

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Accessoire de rejet</b> | La gaine de refoulement sera terminée par un <b>chapeau pare-pluie</b> équipé d'un <b>grillage anti-volatile</b> à mailles fines. |
|----------------------------|---|

### ➤ Pilotage et régulation

Le pilotage du ventilateur est assuré par le **variateur de fréquence** intégré à l'armoire de commande générale. La stratégie de régulation, dont le choix est laissé à la préconisation technique du titulaire, doit garantir de manière permanente une vitesse de transport supérieure à 18 m/s dans le collecteur principal, quel que soit le nombre de machines en fonctionnement.

### 3.3 Système de Récupération des Déchets (Écluse Rotative et Big-Bag)

Le système de récupération des déchets en sortie du dépoussiéreur assure une évacuation continue et sécurisée des copeaux et poussières de bois. Il est conçu comme une barrière d'isolement entre la zone à risque d'explosion (intérieur du filtre) et l'environnement de collecte. Le titulaire fournira et installera un ensemble complet, conforme aux prescriptions ci-après.

### ➤ Écluse rotative d'isolement ATEX

L'évacuation des déchets depuis la trémie du dépoussiéreur est obligatoirement assurée par une **écluse rotative d'étanchéité certifiée ATEX**. Cet équipement constitue un organe de sécurité essentiel et devra répondre aux exigences suivantes :

| Caractéristique               | Prescription Technique Impérative  |
|-------------------------------|--|
| <b>Certification</b>          | L'écluse sera certifiée comme système de protection contre les explosions, apte à isoler une explosion de poussières de bois. Le titulaire fournira le certificat de conformité ATEX correspondant.  |
| <b>Fonctionnement</b>         | Le fonctionnement de l'écluse est asservi à l'automate du dépoussiéreur. Elle démarre en synchronisation avec le ventilateur et est pilotée pour évacuer en continu les déchets, prévenant ainsi toute accumulation dans la trémie.  |
| <b>Sécurité Anti-bourrage</b> | Son fonctionnement est directement lié aux <b>trois sondes de niveau</b> implantées dans le dépoussiéreur. En cas de détection de niveau haut, l'écluse continuera de fonctionner tandis que le système d'aspiration global se mettra en sécurité pour éviter tout bourrage. |

### ➤ Dispositif de collecte et de manutention

Le système est conçu pour une récupération directe des déchets dans un grand récipient vrac souple (GRVS) de type Big-Bag, tout en facilitant sa manutention par le chariot élévateur (Fenwick) du Maître d'Ouvrage.

- **Châssis de supportage** : L'écluse est positionnée au-dessus d'un châssis de support simple, réalisé en acier, destiné à maintenir un Big-Bag d'un volume de **1 m<sup>3</sup>**.
- **Liaison écluse/Big-Bag** : La jonction entre la sortie de l'écluse rotative et l'ouverture du Big-Bag sera réalisée par une **manchette souple antistatique**. Cette manchette sera fixée par des **colliers de serrage rapide** pour permettre un changement aisé et sécurisé du sac.
- **Facilité de manutention** : Le châssis sera conçu pour permettre le positionnement d'une **palette standard de type Europe (1200 x 800 mm)** directement au sol, sous le Big-Bag. Cette disposition garantit une évacuation simple et rapide du sac plein à l'aide d'un chariot élévateur.

*L'ensemble du dispositif (châssis, support, manchette) devra être conçu pour prévenir l'émission de poussières lors du remplissage et du remplacement du Big-Bag. Le titulaire fournira à la réception un premier lot de cinq (5) Big-Bags de 1 m<sup>3</sup> neufs.*

## 4. Lot 2 : Fourniture et Installation du Réseau Aéraulique

### 4.1 Collecteur Principal et Antennes d'Aspiration

Le titulaire est responsable de la fourniture, du montage et du raccordement complet du réseau aéraulique. Celui-ci est conçu pour acheminer les copeaux, sciures et poussières de bois depuis les machines de production jusqu'au dépoussiéreur, en garantissant à tout instant les performances de transport et la sécurité ATEX de l'installation.

### ➤ Constitution et dimensionnement du réseau

Le réseau est entièrement réalisé en **acier galvanisé** pour assurer sa durabilité. Sa conception respectera scrupuleusement la norme **NF EN 12779 (2016)** et les préconisations du guide **INRS ED 750**.

| Composant du réseau   | Spécification Technique Impérative  | Objectif de Performance  |
|-----------------------|---|--|
| Collecteur principal  | Diamètre constant de <b>Ø 300 mm</b> .  | Assurer une vitesse de transport minimale et constante de <b>18 m/s</b> , même au point le plus défavorisé du réseau, pour prévenir tout risque de dépôt ou de bourrage. |
| Antennes d'aspiration | Diamètres spécifiques à chaque machine.   | Capter à la source la totalité des particules émises, avec un débit adapté à chaque machine-outil.   |
| Supportage            | L'ensemble du réseau, d'une longueur développée d'environ <b>130 mètres linéaires</b> , sera solidement fixé à la structure du bâtiment par des supports adaptés et dimensionnés. | Garantir la stabilité et la pérennité de l'installation, en prévenant toute contrainte mécanique ou vibratoire.  |

*La conception doit minimiser les pertes de charge par un tracé optimisé, des rayons de courbure adéquats et une limitation des singularités, dans le respect des objectifs de performance énergétique fixés par le Maître d'Ouvrage.*

#### ➤ Connexion des machines-outils

L'installation devra raccorder l'ensemble des sept points de captage identifiés dans le parc machines, en respectant les débits et diamètres d'antenne définis.

| Repère | Désignation Machine               | Ø Antenne (mm) | Type de raccordement                     |
|--------|-----------------------------------|----------------|--|
| 1      | Centre d'Usinage PEREZCAMPS       | 120            | Flexible antistatique                    |
| 2      | Nouvelle mortaiseuse à bédane JET | 100            | Raccordement commun avec la scie à ruban |



|   |                                    |     |   |
|---|------------------------------------|-----|---|
| 3 | Nouvelle toupie MARTIN             | 180 | Raccordement direct sur collecteur      |
| 4 | Nouveau combiné rabot/dégau MARTIN | 150 | Raccordement direct sur collecteur      |
| 5 | Scie à ruban LUREM                 | 150 | Raccordement commun avec la mortaiseuse |
| 6 | Bras robot ABB                     | 100 | Raccordement direct sur collecteur      |
| 7 | Scie à panneaux verticale LAREM    | 160 | Raccordement direct sur collecteur      |

### ➤ Continuité électrique et exigences ATEX

Afin d'éliminer les risques liés à l'accumulation d'électricité statique, la continuité électrique parfaite de l'intégralité du réseau est une exigence non négociable.

- **Système d'assemblage** : Les éléments de tuyauterie seront exclusivement assemblés par des **colliers de serrage avec tresses de masse intégrées**. Ce système garantit une continuité électrique automatique et certifiée entre chaque section de gaine, sans ajout de tresse manuelle rapportée.
- **Raccordement à la terre** : Le collecteur principal sera raccordé au réseau de terre général du bâtiment en plusieurs points, conformément aux normes en vigueur.

Le titulaire est réputé connaître et appliquer scrupuleusement ces dispositions pour prévenir tout risque d'amorçage d'une étincelle en atmosphère explosive.

## 4.2 Organes de Sectionnement et de Régulation (Trappes Électropneumatiques, Prise d'Air)

La régulation dynamique du réseau est un élément clé de la performance et de l'efficacité énergétique de l'installation. Le titulaire fournira et installera l'ensemble des organes de sectionnement et de compensation de débit, rigoureusement pilotés par l'automate central pour garantir en permanence une vitesse de transport supérieure à 18 m/s dans le collecteur.

### ➤ Trappes de sectionnement automatiques

Le réseau sera équipé de **sept (7) trappes de sectionnement électropneumatiques**. Celles-ci permettent d'isoler les antennes des machines non utilisées, concentrant ainsi la puissance d'aspiration uniquement sur les postes de travail actifs.

| Caractéristique                   | Prescription Technique Impérative  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Quantité et Type</b>           | Fourniture et installation de <b>7 trappes électropneumatiques</b> à guillotine, dimensionnées pour chaque antenne respective.   |
| <b>Mode de Pilotage</b>           | L'ouverture de chaque trappe sera <b>automatiquement asservie au démarrage de la machine correspondante</b> . La détection de la mise en marche sera assurée par une mesure de l'intensité électrique sur le moteur de la machine, gérée par l'automate. |
| <b>Sécurité de fonctionnement</b> | En cas de défaillance de l'alimentation pneumatique ou électrique, les trappes devront se positionner en <b>position fermée par défaut</b> .   |
| <b>Raccordement pneumatique</b>   | Le titulaire réalisera le raccordement de chaque trappe au réseau d'air comprimé mis à disposition par le Maître d'Ouvrage.  |

*La mortaiseuse à bédane (Rep. 2) et la scie à ruban (Rep. 5) seront raccordées sur une antenne commune, pilotée par une seule trappe. L'ouverture sera déclenchée par le démarrage de l'une ou l'autre de ces deux machines.*

### ➤ Prise d'air de compensation en bout de collecteur

Pour maintenir une vitesse de transport constante et éviter tout dépôt dans le collecteur principal, une **prise d'air additionnelle automatique** sera obligatoirement installée à l'extrémité du collecteur de Ø 300 mm.

Cet organe assure une fonction de régulation essentielle : il compense le débit d'air lorsque peu de machines sont en fonctionnement, garantissant ainsi que le débit total aspiré par le ventilateur reste stable.

- **Type d'équipement** : Registre de régulation motorisé.

- **Pilotage** : Le positionnement du registre (son degré d'ouverture) sera géré en temps réel et de manière **entièrement électronique** par l'automate. Celui-ci ajustera l'ouverture de la prise d'air en fonction du nombre de trappes de machines ouvertes, afin de maintenir le débit global du système à sa valeur nominale de 5 000 m<sup>3</sup>/h minimum.
- **Protection** : L'entrée de la prise d'air sera équipée d'un grillage de protection robuste pour empêcher l'aspiration de corps étrangers.

### 4.3 Accessoires de Réseau (Piège à Cales, Bouches de Nettoyage)

Pour compléter le réseau principal et garantir sa protection ainsi que la propreté générale de l'atelier, le titulaire fournira et installera des accessoires spécifiques, intégrés au système d'aspiration.

#### ➤ Dispositif de protection du réseau : le piège à cales

Un **piège à cales** sera obligatoirement installé sur le collecteur principal, en amont du dépoussiéreur et des organes de sécurité. Cet équipement est destiné à intercepter par gravité les corps étrangers lourds ou volumineux (cales de bois, chutes massives, outils) susceptibles d'être aspirés accidentellement, afin de protéger les éléments en aval, notamment les poches filtrantes du dépoussiéreur.

| Caractéristique               | Prescription Technique Impérative   |
|-------------------------------|---|
| <b>Implantation</b>           | Positionné sur une section horizontale du collecteur principal de <b>Ø 300 mm</b> , dans une zone facilement accessible pour la maintenance.            |
| <b>Conception</b>             | De type standard, en acier galvanisé, assurant une perte de charge minimale.  |
| <b>Accès pour maintenance</b> | Le piège à cales sera équipé d'une <b>trappe de visite étanche et à fermeture rapide</b> pour permettre une inspection et une vidange manuelles aisées. |

#### ➤ Postes de nettoyage et de balayage

Afin d'assurer le nettoyage ponctuel des sols et des machines, quatre postes de nettoyage décentralisés seront installés. Ces postes fonctionnent de manière **manuelle** et indépendante des asservissements des machines-outils.

Le titulaire fournira et installera :

- **Quatre (4) bouches d'aspiration** de type "bouche de nettoyage", de diamètre **Ø 100 mm**.
- Chaque bouche sera équipée d'un **registre de fermeture manuel** permettant à l'opérateur d'ouvrir ou de fermer le point d'aspiration à la demande.
- Chaque poste sera doté d'un **flexible d'aspiration antistatique** d'une longueur de **6 mètres**, terminé par un embout de nettoyage adapté (suceur plat ou brosse).
- Des **supports muraux** seront installés à proximité de chaque poste pour le rangement du flexible et de son embout.

*L'implantation de ces quatre postes sera définie en concertation avec le Maître d'Ouvrage lors de la phase de validation des plans d'exécution, afin de couvrir de manière optimale les zones autour des nouvelles machines et les zones de passage principales.*

## 5. Lot 3 : Électricité, Commande et Automatismes

### 5.1 Armoire Électrique de Commande et de Puissance

Le titulaire fournit, installe et raccorde une armoire électrique unique, assurant la commande centralisée, la protection et la régulation de l'ensemble de l'installation de dépoussiérage. Cette armoire constitue le cerveau du système et devra être conçue pour garantir la sécurité, la performance énergétique et la fiabilité opérationnelle.

#### Conception et implantation de l'armoire

L'armoire de commande et de puissance sera implantée à proximité immédiate du local technique, à une distance maximale de **10 mètres linéaires** des équipements extérieurs (dépoussiéreur et ventilateur). Le Maître d'Ouvrage mettra à disposition l'alimentation électrique générale en attente. Le raccordement final de cette attente à l'armoire est à la charge du titulaire.

Les caractéristiques constructives de l'armoire sont impératives :

| Caractéristique      | Prescription Technique  |
|----------------------|---|
| Enveloppe            | <b>Métallique</b> , garantissant une protection mécanique robuste.  |
| Indice de Protection | <b>IP54</b> minimum, assurant une protection contre les poussières et les projections d'eau.  |
| Compartimentage      | Une <b>séparation physique interne</b> sera obligatoirement réalisée entre le compartiment de puissance (variateur de fréquence, disjoncteurs) et le compartiment de commande basse tension (automate, relais). |
| Organe de coupure    | Un <b>sectionneur général cadenassable</b> en position ouverte sera installé en tête de l'armoire pour permettre les opérations de consignation.  |

### ➤ Pilotage, Régulation et Interface

Le pilotage de l'installation sera entièrement automatisé et géré par l'automate intégré à l'armoire. L'interface utilisateur en façade sera volontairement simplifiée pour un usage quotidien sécurisé, tout en garantissant un contrôle total du système.

- **Variateur de Fréquence** : L'armoire intègre le **variateur de fréquence** destiné au pilotage du moteur de 11 kW du ventilateur principal. Ce variateur, configuré en **mode automatique esclave** de l'automate, a pour rôle d'ajuster en permanence la vitesse du ventilateur pour maintenir la performance aéraulique (vitesse > 18 m/s) tout en optimisant la consommation électrique.
- **Interface de commande** : L'armoire sera **verrouillable à clé**. La façade comportera uniquement les commandes et voyants essentiels :
  - Un bouton-poussoir de **Mise en Marche** du cycle automatique.
  - Un bouton-poussoir d'**Arrêt** du cycle automatique.
  - Un voyant de signalisation "**Sous tension**".
  - Un voyant de signalisation "**Fonctionnement**".
  - Un voyant de signalisation "**Défaut général**" (rouge).

- **Sécurité** : Un **arrêt d'urgence** de type "coup de poing" sera installé en façade de l'armoire, provoquant la coupure immédiate et sécurisée de l'ensemble de l'installation.

*L'ensemble des raccordements électriques entre l'armoire et les différents équipements (ventilateur, trappes, sondes de niveau, prise d'air, écluse) est à la charge du titulaire. Les câbles seront cheminés sous gaine ou fourreau de protection approprié.*

## 5.2 Asservissement des machines au système d'aspiration

Le fonctionnement de l'installation de dépoussiérage est intégralement automatisé pour garantir une captation optimale des polluants dès l'émission, tout en minimisant la consommation énergétique conformément aux objectifs de la **RE 2020**. Le titulaire met en œuvre un système d'asservissement "maître-esclave" où chaque machine-outil pilote l'ouverture de sa trappe et, par extension, le régime de rotation du ventilateur principal.

### Principe de détection et de commande

L'entreprise installe des modules de détection d'intensité (tores de courant) au départ de chaque machine-outil dans les armoires électriques divisionnaires ou via des boîtiers déportés. Dès qu'un moteur de machine est mis sous tension, l'information est transmise instantanément à l'automate.

| Étape du cycle               | Action du système d'asservissement  |
|------------------------------|---|
| <b>Démarrage machine</b>     | Transmission du signal de présence courant à l'automate central.  |
| <b>Ouverture pneumatique</b> | Commande immédiate de l'électrovanne de la trappe concernée.  |
| <b>Régulation aéraulique</b> | Le variateur de fréquence ajuste la vitesse du ventilateur de 11 kW pour compenser l'ouverture.             |
| <b>Mise en sécurité</b>      | Si aucune machine n'est active, le ventilateur bascule en mode "veille" ou s'arrête selon la programmation. |

## Gestion de la temporisation à l'arrêt

Afin d'assurer une vidange complète des réseaux et d'éviter tout dépôt de matières dans les antennes ou le collecteur de Ø 300 mm, le système doit impérativement intégrer une fonction de temporisation à l'arrêt.

*Le titulaire paramètre une **temporisation réglable par l'exploitant** via l'interface tactile de l'automate. Cette plage de réglage doit être comprise entre **30 et 90 secondes**.*

Cette temporisation s'applique de la manière suivante :

1. L'opérateur arrête la machine-outil.
2. La trappe d'aspiration reste en position ouverte pendant la durée définie.
3. Le ventilateur maintient son débit nominal pour assurer le transport des particules résiduelles jusqu'au dépoussiéreur.
4. À l'issue du décompte, la trappe se ferme et le ventilateur adapte sa puissance.

## Logique spécifique aux postes de travail groupés

Une attention particulière est portée au raccordement de la **nouvelle mortaiseuse à bédane JET (Rep. 2)** et de la **scie à ruban LUREM (Rep. 5)**. Ces deux équipements étant connectés sur une antenne commune, le titulaire réalise un asservissement de type "OU" : le démarrage de l'une ou l'autre des machines provoque l'ouverture de l'unique trappe électropneumatique du tronçon.

## Sécurisation du débit et de la vitesse de transport

L'asservissement gère dynamiquement la **prise d'air de compensation** située en bout de réseau. En fonction du nombre de trappes ouvertes, l'automate pilote le registre motorisé pour garantir que le flux d'air dans le collecteur principal ne descende jamais en dessous de la valeur critique de **18 m/s**. Cette coordination entre l'état des machines et les organes de régulation est une condition sine qua non de la réception technique de l'ouvrage. Le titulaire doit démontrer, lors des essais, que l'ouverture ou la fermeture d'une trappe n'entraîne aucune perturbation de la vitesse de transport sur les autres postes en activité.

## 6. Opérations de Réception et de Maintenance

### 6.1 Protocoles d'Essais et Mesures de Performance Aéraulique

À l'issue de l'installation et avant toute réception provisoire, le titulaire procédera, à ses frais et en présence du Maître d'Ouvrage, à une campagne complète d'essais et de mesures de performance. Ces opérations ont pour objet de valider de manière contradictoire la conformité de l'installation aux exigences de performance aéraulique, énergétique et de régulation spécifiées dans le présent CCT.

#### ➤ Organisation des mesures

Les mesures seront effectuées à l'aide d'instruments de mesure étalonnés et adaptés (anémomètres, manomètres de type tube de Pitot, pinces ampèremétriques). Le titulaire est responsable de la réalisation des trous de mesure nécessaires sur le réseau et de leur rebouchage étanche après les essais.

La validation des performances repose sur des scénarios de test représentatifs du fonctionnement de l'atelier, visant à contrôler la réactivité et la stabilité du système en toutes circonstances.

| Scénario de Test               | Configuration  | Points de Contrôle Obligatoires   |
|--------------------------------|--|---|
| Test n°1 : Régime Nominal      | Simulation du fonctionnement simultané des machines les plus sollicitées, correspondant au débit maximal d'utilisation de 4 500 m <sup>3</sup> /h. | <ul style="list-style-type: none"><li>- Vitesse de transport dans le collecteur principal de Ø 300 mm.</li><li>- Débit d'air à chaque antenne active.</li><li>- Pression statique en amont du ventilateur.</li></ul>  |
| Test n°2 : Régime à Vide       | Aucune machine en fonctionnement, seules les bouches de nettoyage sont potentiellement ouvertes.   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Ouverture et positionnement de la <b>prise d'air additionnelle</b> automatique.</li><li>- Débit global aspiré par le ventilateur, qui doit être maintenu à <b>5 000 m<sup>3</sup>/h minimum</b>.</li><li>- Vitesse de transport dans le collecteur principal.</li></ul> |
| Test n°3 : Scénarios Multiples | Essais de combinaisons variées, incluant une seule machine active, puis deux, puis trois.  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Validation de la vitesse minimale de <b>18 m/s</b> dans <i>chaque antenne active</i>, quel que soit le scénario.</li><li>- Vérification de la non-perturbation des débits sur les autres machines actives lors de l'arrêt/démarrage d'un poste.</li></ul>               |



|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Test n°4 :<br/>Asservissements</b> | Démarrage et arrêt de chaque machine-outil individuellement. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temps de réaction de la trappe électropneumatique correspondante.</li> <li>- Fonctionnement de la <b>temporisation à l'arrêt</b>, avec mesure du maintien du débit pendant la durée programmée.</li> </ul> |
|---------------------------------------|--|---|

### ➤ Rapport de mise en service et de performance

Le titulaire remettra au Maître d’Ouvrage, dans un délai de huit jours calendaires suivant les essais, un **rapport de mise en service** complet. Ce document, qui constitue une pièce obligatoire pour la réception des ouvrages, devra impérativement contenir les éléments suivants :

#### 1. Relevés aérauliques bruts et calculés

- Un tableau synthétique présentant, pour chaque scénario de test, les mesures de pression statique et dynamique.
- Les débits d'air calculés pour chaque antenne et pour le collecteur principal, avec une comparaison explicite aux valeurs de référence du CCT.
- Les vitesses de transport mesurées, confirmant le respect du seuil de 18 m/s.

#### 2. Analyse de la performance énergétique

- Les courbes de réponse du variateur de fréquence, illustrant la variation de la fréquence (Hz) et de l'intensité consommée (A) en fonction des différents régimes de fonctionnement testés.

#### 3. Annexes techniques

- Les fiches techniques et certificats d'étalonnage des appareils de mesure utilisés.
- Un schéma du réseau indiquant précisément l'emplacement des points de mesure.

*La non-conformité des résultats mesurés par rapport aux performances exigées entraînera une obligation pour le titulaire d’apporter, à ses frais, toutes les modifications nécessaires à l’atteinte des objectifs contractuels. Une nouvelle campagne d’essais sera alors exigée.*

## 6.2 Réception des Ouvrages et Levée des Réserves

La réception des ouvrages sanctionne la fin des travaux et le transfert de la garde de l'installation au Maître d'Ouvrage. Elle est conditionnée par l'achèvement complet des prestations et la démonstration de la conformité de l'installation aux exigences du présent CCT.

### ➤ Procédure de réception des ouvrages

La réception est prononcée au terme d'un processus rigoureux, initié à la demande du titulaire. Elle ne pourra être prononcée qu'après la satisfaction cumulative des conditions suivantes :

1. **Validation par l'organisme de contrôle tiers** : Le Maître d'Ouvrage devra être en possession du rapport final de l'organisme de contrôle agréé (de type APAVE, SOCOTEC ou équivalent), attestant sans réserve la conformité de l'installation aux réglementations relatives aux risques **d'incendie et d'explosion (ATEX)**.
2. **Fourniture du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)** : Le titulaire remettra un DOE complet et conforme, tel que détaillé ci-dessous.
3. **Validation du bon fonctionnement par le personnel technique** : Une période d'observation de 3 mois est mise en place. Durant cette phase, l'exploitation de l'installation est autorisée, mais restreinte au **personnel technique** de l'école. L'usage par les étudiants est formellement interdit. La réception sera prononcée dès la constatation du bon fonctionnement en conditions réelles par ce personnel.

*La réception ne pourra être prononcée qu'après la levée de l'ensemble des réserves émises lors des opérations préalables.*

### ➤ Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

Le titulaire fournira un **Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) complet** en format numérique (PDF) et en un exemplaire papier. Ce dossier est une pièce contractuelle indispensable à la réception. Il devra obligatoirement contenir les documents suivants :

| Catégorie                          | Contenu Impératif  |
|------------------------------------|--|
| <b>Documentation Technique</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les <b>plans de récolement</b> de l'installation, indiquant l'implantation et les dimensions réelles des équipements et des réseaux.</li> <li>- Les fiches techniques de tous les matériels installés (dépoussiéreur, ventilateur, écluse, trappes, etc.).</li> </ul>                           |
| <b>Certificats de Conformité</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'ensemble des <b>certificats ATEX</b> pour chaque composant de sécurité (dépoussiéreur, écluse, clapet anti-retour, etc.).</li> <li>- Les attestations de classe de rendement <b>IE3 ou supérieure</b> pour le moteur du ventilateur.</li> </ul>   |
| <b>Maintenance et Exploitation</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le <b>manuel de maintenance et d'entretien</b> de l'installation, incluant les préconisations du constructeur et les gammes opératoires (changement des filtres, vidange du piège à cales, etc.).</li> <li>- Le rapport de mise en service et des mesures de performance aéraulique.</li> </ul> |

### ➤ **Levée des réserves et garanties contractuelles**

Toute non-conformité ou malfaçon constatée lors des opérations de réception fera l'objet d'une réserve.

- **Délai de levée des réserves** : Le titulaire disposera d'un délai maximal de **30 jours calendaires** à compter de la date du procès-verbal de réception pour lever l'ensemble des réserves émises. Passé ce délai, des pénalités de retard pourront être appliquées.
- **Garantie de parfait achèvement (GPA)** : Conformément à la législation en vigueur, l'installation est couverte par la garantie de parfait achèvement d'une durée d'**un (1) an** à compter de la date de réception sans réserve.
- **Extension de garantie contractuelle** : Par dérogation, le Maître d'Ouvrage impose une garantie contractuelle étendue à **trois (3) ans**, pièces et main-d'œuvre, pour les composants critiques suivants :

- Le **moteur électrique** du ventilateur principal.
- Le **variateur de fréquence**.

### 6.3 Obligations de Maintenance et Formation du Personnel Exploitant

Le titulaire est tenu d'assurer le transfert de compétences nécessaire à l'exploitation courante de l'installation et de garantir un suivi technique sur le long terme. Ces prestations sont indissociables de la fourniture des équipements et constituent une condition de réception des ouvrages.

#### Formation du personnel exploitant

À l'issue de la mise en service et de la validation des essais de performance, le titulaire organisera une session de formation sur site. Cette prestation, incluse dans le marché, a pour objectif de rendre le personnel technique du Maître d'Ouvrage autonome pour l'exploitation quotidienne et la maintenance de premier niveau.

| Caractéristique             | Prescription Technique Impérative  |
|-----------------------------|--|
| <b>Public Cible</b>         | <b>Deux (2) techniciens</b> désignés par le Maître d'Ouvrage.  |
| <b>Durée de la session</b>  | <b>Une demi-journée</b> (4 heures).  |
| <b>Contenu Pédagogique</b>  | Le programme de formation devra obligatoirement couvrir : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le démarrage et l'arrêt sécurisé de l'installation.</li> <li>- L'interprétation des voyants et alarmes de l'armoire de commande.</li> <li>- La procédure de remplacement d'un Big-Bag plein.</li> <li>- Les opérations de maintenance de premier niveau (vidange du piège à cales, contrôle visuel).</li> </ul> |
| <b>Support de formation</b> | La formation s'appuiera sur la documentation remise dans le <b>Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)</b> .   |

## Fourniture d'un carnet d'entretien

Le titulaire fournira un **carnet d'entretien détaillé**, en format papier et numérique. Ce document centralisera l'ensemble des opérations de maintenance préventive et corrective réalisées sur l'installation. Il devra comporter des sections distinctes pour le suivi des interventions, le relevé des paramètres de fonctionnement et les recommandations du constructeur.

## Contrat de maintenance préventive triennal

L'offre du titulaire inclura obligatoirement un **contrat de maintenance préventive** couvrant les **trois (3) premières années** d'exploitation à compter de la date de réception des ouvrages. Ce contrat formalise l'engagement du titulaire à assurer la pérennité et la performance de l'installation.

*Le périmètre du contrat est strictement défini. Il inclut la main-d'œuvre pour les visites préventives annuelles, mais exclut la fourniture des pièces d'usure (filtres, manchettes, etc.) et les interventions de dépannage curatif, qui seront facturées en sus.*

| Clause du Contrat      | Spécification  |
|------------------------|--|
| Fréquence des visites  | Une visite préventive annuelle.  |
| Délai d'intervention   | En cas de panne bloquante, le titulaire s'engage à intervenir sur site sous <b>72 heures ouvrées</b> .   |
| Rapport de performance | À l'issue de chaque visite annuelle, le titulaire remettra un rapport détaillé incluant un <b>comparatif de performance énergétique</b> . Ce document analysera la consommation du moteur IE3/IE4 et la comparera aux relevés de l'année précédente pour vérifier le maintien du rendement et identifier toute dérive. |

## 7. Gestion des Déchets de Chantier et Propreté

Le titulaire est tenu d'organiser et de gérer l'intégralité des déchets produits par ses activités, depuis leur génération jusqu'à leur évacuation finale, dans le respect absolu de la réglementation, de la propreté du site et de la sécurité des personnes. Cette gestion s'inscrit dans un cadre de performance environnementale exigeant, conforme aux objectifs du Maître d'Ouvrage et à la réglementation relative à la **Responsabilité Élargie du Producteur pour les Produits et Matériaux de Construction du Bâtiment (REP PMCB)**.

### ➤ Organisation du tri et du stockage sur site

La gestion des déchets sur le chantier doit être rigoureuse pour garantir la sécurité et la propreté. Le titulaire mettra en place un système de tri à la source et de stockage temporaire conforme aux prescriptions suivantes :

| Type de Déchet  | Prescription de Conditionnement et de Stockage  |
|---|---|
| <b>Déchets de dépose</b> (Gaines, supports métalliques, etc.)                           | Stockage dans des bennes spécifiques, distinctes pour les métaux et les déchets non valorisables. Les bennes seront exclusivement positionnées sur la <b>zone de livraison extérieure</b> désignée. |
| <b>Poussières résiduelles</b> (issues du nettoyage, vidange des anciens dépoussiéreurs) | <b>Ensachage hermétique obligatoire</b> et immédiat dans des sacs résistants et étanches. Aucun stockage en vrac de ces poussières n'est toléré sur le site.  |
| <b>Déchets d'emballage</b> (Cartons, plastiques, palettes)                              | Tri et conditionnement pour évacuation vers les filières de recyclage appropriées.  |

L'état de propreté du chantier doit être irréprochable. Le titulaire assurera un **nettoyage quotidien** de sa zone d'intervention et des zones de circulation utilisées.

### ➤ **Traçabilité et conformité réglementaire**

La traçabilité des déchets est une obligation contractuelle. Conformément à la section « Dépose et Evacuation des Installations Existantes », le titulaire est responsable de l'obtention et de la transmission de tous les justificatifs de traitement.

*Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de refuser toute demande de paiement si les **bordereaux de suivi de déchets (BSD)** ou les documents équivalents attestant d'une prise en charge conforme par une filière agréée ne sont pas fournis.*

Une attention particulière est requise pour les poussières fines résiduelles. Le titulaire doit s'assurer que leur conditionnement et leur transport respectent les réglementations en vigueur, notamment si elles sont classifiées comme matières dangereuses (réglementation **ADR**).

### ➤ **Modalités d'évacuation**

L'évacuation des déchets doit être planifiée pour minimiser les nuisances et les risques.

- Les bennes situées sur la zone de livraison extérieure feront l'objet d'une **évacuation immédiate dès leur remplissage**, afin de ne jamais encombrer la zone.
- La circulation des engins de collecte sera coordonnée avec le Maître d'Ouvrage et ne devra pas interférer avec d'autres activités potentielles du site.