

ENSAPE-MAPA-2026-05- CdEspaces

**DOSSIER DE CONSULTATION
DES ENTREPRISES**

**Cahier des Clauses
Techniques Particulières
Lot CVC**

**TRAVAUX DE MISE EN
CONFORMITE DU PARKING
ET DE L'ATELIER MAQUETTE**

Mai 2026

MAITRE D'OUVRAGE
Ecole nationale supérieure d'architecture
Paris-Est

MAÎTRE D'ŒUVRE
ALTOBRACO

BET Fluides
ACCE BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

SOMMAIRE

1.	GENERALITES	3
1.1	Exigences DDRS (Développement Durable et Responsabilité Sociétale)	3
1.2	Documents à fournir avant démarrage des travaux	3
2.	BASES DE CALCULS CHAUFFAGE VENTILATION	3
2.1	Occupation / Renouvellement d'air	4
2.2	Surpuissance des équipements	4
2.3	Niveaux sonores	4
2.4	Calcul des gaines de ventilation	4
2.5	Vitesse d'air	4
2.6	Etanchéité des réseaux de ventilation	5
3.	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE VENTILATION	5
3.1	Description des installations du local stockage	5
3.2	Description des installations dans le local machines de découpe laser	6
3.3	Renouvellement d'air neuf des espaces Atelier Maquettes,	7
3.4	Essais et réglages	9
3.5	Dossier D.O.E	9

1. GENERALITES

1.1 Exigences DDRS (Développement Durable et Responsabilité Sociétale)

Dans le cadre de la démarche DDRS de l'établissement, le titulaire devra intégrer une approche environnementale et sociétale dans l'ensemble de ses prestations.

À ce titre, il devra notamment :

- Proposer des équipements à haute performance énergétique (rendement, récupération d'énergie, régulation optimisée),
- Justifier les choix techniques retenus au regard de leur impact énergétique et environnemental,
- Limiter les consommations énergétiques des installations en phase exploitation (réglages, équilibrage, optimisation des débits),
- Fournir les notes de calcul et éléments permettant de vérifier la performance réelle des installations,
- Mettre en place une gestion des déchets de chantier avec tri à la source et traçabilité des filières de valorisation,
- Limiter les nuisances de chantier (bruit, poussières, consommations d'eau et d'énergie),
- Privilégier des équipements et matériaux durables, réparables et limitant les impacts environnementaux,
- Transmettre les données nécessaires à une exploitation optimisée des installations (réglages, consignes, performances).
- Le titulaire précisera dans son mémoire technique les dispositions mises en œuvre pour répondre à ces exigences.

1.2 Documents à fournir avant démarrage des travaux

Les notes de calculs et les plans d'exécution seront fournis au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle avant le début des travaux. Ils comprendront :

- Les besoins électriques et diverses protections.
- Les documents de sélection du matériel.
- Les caractéristiques principales d'encombrement.
- Les plans de réservation
- Les plans d'exécution
- La liste des matériels utilisés avec leur documentation
- Les calculs de débits et de pertes de charge aérauliques

2. BASES DE CALCULS CHAUFFAGE VENTILATION

Les installations de ventilation sont dimensionnées conformément à la réglementation applicable aux établissements recevant du public (ERP).

2.1 Occupation / Renouvellement d'air

CTA - DOUBLE FLUX					
LOCAL	SURFACE (m²)	EFFECTIF	HYPOTHESE DE CALCUL	DEBIT AIR NEUF m3/h	DEBIT REPRISE m3/h
Atelier	115,05	8	25m3/h/pers	200	200
Espace fraiseuse	25,50	2	25m3/h/pers	50	50
Réserve	27,32		1v/h	70	70
Espace laser	17,90	6	25m3/h/pers	150	150
Espace imprimante 3D	19,77				
TOTAL CTA (m3/h)				470	470

INSUFFLATEUR - STOCKAGE PARKING				
LOCAL	SURFACE (m²)	EFFECTIF	HYPOTHESE DE CALCUL	DEBIT AIR NEUF m³/h
Local stockage parking	62,18		2v/h	310
TOTAL INSUFFLATEUR (m³/h)				310

2.2 Surpuissance des équipements

Les équipements du présent corps d'état sont déterminés sur la base des surpuissances suivantes, par rapport aux résultats théoriques :

- Ventilateurs = 10 % du débit/pression
- Moteurs électriques = 15 %
- Pertes en lignes réseaux = 10 %

2.3 Niveaux sonores

A l'extérieur : les niveaux de bruit émis dans l'ambiance extérieure devront être tels que ceux-ci ne créaient pas d'émergence diurne de 5 dB(A) et nocturne de 3 dB(A).

2.4 Calcul des gaines de ventilation

Les sections de gaines sont déterminées en fonction des passages disponibles de la perte de charge unitaire et de vitesse maximum.

- Perte de charge limitée à 0.7 Pa/m.

Les diamètres des gaines seront calculés de façon à obtenir un fonctionnement silencieux et un équilibrage facile.

Les conduits flexibles ne devront pas dépasser une longueur de 1ml au niveau de la VMC.

Ils ne devront être utilisés que pour le raccordement des bouches terminales, Leur réaction au feu devra être M0 ou M1. Les PV seront à transmettre au bureau de contrôle.

2.5 Vitesse d'air

Vitesse dans les gaines :

0 à 350 m³/h :	3 m/s
350 à 3 000 m³/h	4 m/s
3 000 à 15 000 m³/h	5 m/s
15 000 à 50 000 m³/h	7 m/s

Perte de charge : 0,10 mm/ml

Vitesse maximale admise dans les accessoires terminaux :

- Grille extérieure de prise d'air 2.5 m/s
- Grille extérieure de rejet d'air 3 m/s
- Grille de soufflage 2.5 m/s
- Grille d'extraction 3 m/s

Vitesse d'air limite au niveau des zones d'occupation des espaces occupation autre que passagère :

Espaces de Bureaux Espaces d'enseignement Espaces dédiés à la vente Espaces associés des bâtiments de commerce Espaces communs des bâtiments d'hôtellerie (hors espaces de baignade)	Espaces privatifs des clients des bâtiments d'hôtellerie	Espaces communs dédiés à la circulation des clients des bâtiments de commerce
$V \leq 0,20 \text{ m/s}$	$V \leq 0,15 \text{ m/s}$	$V \leq 0,40 \text{ m/s}$
$V \leq 0,15 \text{ m/s}$		$V \leq 0,30 \text{ m/s}$

2.6 Etanchéité des réseaux de ventilation

La classe d'étanchéité du réseau de ventilation devra être définie par un test d'étanchéité réalisé conformément à la norme FD E51-767 sur le réseau d'extraction et/ou le réseau de soufflage (selon cas).

Pour faciliter l'atteinte de la classe d'étanchéité prise en compte dans l'étude thermique, il est recommandé d'utiliser des conduits rigides avec raccordements à joint de classe D et de réaliser le test avant fermeture des accès aux canalisations aérauliques.

La valeur du coefficient de fuite du réseau Kres (calculée lors du test d'étanchéité) devra être inférieure à la valeur du Kres max (cf tableau ci-dessous) de la classe d'étanchéité prise en compte dans l'étude thermique.

Classe d'étanchéité du réseau de ventilation	Coefficient Kres max [m3.s-1.m-2 sous 1 Pa]
A	0.027 10-3
B	0.009 10-3
C	0.003 10-3

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE VENTILATION

3.1 Description des installations du local stockage

Dans le cadre des travaux, il sera prévu de ventiler mécaniquement le local Stockage en simple flux sur la base de 2 volume/h minimum.

L'amenée d'air sera mécanique, il sera prévu la mise en place d'un ventilateur centrifuge implanté dans le local de marque FRANCE AIR, type Canal'air C ECM ou équivalent y compris manchettes souples et toutes sujétions de fixation.

Le réseau d'amenée d'air cheminera en plafond du parking, la prise d'air se fera par une grille en façade.

Les clapets coupe-feu seront de marque France Air type Circé Axo Evo T ou REF 500 Evo T ou équivalent, en version auto-commandée par fusible thermique, sans motorisation ni raccordement au CMSI.

La conformité NF S61-937 des clapets coupe devra être justifiée.

L'air extrait sera réalisé par une grille en façade du local stockage à 8 mètres de toute prise d'air.

Les grilles de prise d'air et de rejet d'air du local seront prévues au lot Architectural.

Le présent lot indiquera au lot Architectural les sections de passage libre des grilles.

Le réseau de gaine d'amenée d'air sera en tôle circulaire et équipé d'une grille de soufflage marque : France AIR Type : SAX 21 ou équivalent.

Le ventilateur sera équipé d'un interrupteur sectionneur de proximité.

Le raccordement électrique se fera à partir d'un câble laissé en attente à proximité par le lot Electricité.

Les percements et rebouchements seront à la charge du lot Architectural. Le présent lot réalisera les réservations et traçage sur place pour la bonne mise en œuvre des matériels.

3.2 Description des installations dans le local machines de découpe laser

3.2.1 Dépose des installations existantes

L'entreprise aura à sa charge la dépose et l'évacuation des installations existantes non conservées d'extraction d'air des machines de découpe laser

Toutes interventions sur les réseaux existants devront se faire avec l'approbation et la présence de la société de maintenance et des services techniques.

Le matériel déposé sera évacué et benné sans délai.

3.2.2 Rejet d'air des 2 systèmes d'extraction des machines de découpe laser

Le présent lot aura à sa charge le gainage des rejets d'air des 2 systèmes d'extraction des machines de découpe laser.

Les rejets d'air seront prévus par deux gaines distinctes rigides en acier galvanisé circulaire Ø 125. Les gaines de rejet d'air chemineront en plafond du local et déboucheront au niveau de l'escalier extérieur, puis longeront la façade jusqu'au toit, une distance de 8 ml minimum devra être respectée avec toute prise d'air.

Les gaines seront prévues sur des supports fixés à la façade, les rejets en toiture seront équipés de chapeaux chinois pare pluie et anti-volatile.

Des trappes de visite seront prévues en pied de colonne, à chaque changement de direction et tous les 3 ml sur les gaines verticales.

Avant démarrage des travaux, le présent lot fournira une note de calculs de pertes de charge des gaines pour valider le dimensionnement avec la pression disponible des extracteurs.

L'entreprise aura également à sa charge le supportage au mur des 2 extracteurs qui sont actuellement posés au sol dans le local.

Les 2 extracteurs seront posés sur une chaise support en acier galvanisé composée de 2 rails à fixer sur le mur et 2 équerres support.

Les percements et rebouchements seront à la charge du lot architectural. Le présent lot réalisera les réservations et traçage sur place pour la bonne mise en œuvre des matériels.

Le présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement des installations en fin de travaux.

3.2.3 Déplacement du radiateur

L'entreprise aura à sa charge le déplacement du radiateur eau chaude et l'adaptation des réseaux existants :

La prestation comprend :

- La consignation des installations
- La fermeture des vannes
- La vidange des tuyauteries,
- La modification des tuyauteries
- Les raccordements au radiateur

Toutes interventions sur les réseaux existants devront se faire avec l'approbation et la présence de la société de maintenance et des services techniques.

3.3 Renouvellement d'air neuf des espaces Atelier Maquettes.

3.3.1 Dépose des installations existantes

L'entreprise aura à sa charge la dépose et l'évacuation des installations existantes non conservées (CTA, gaines et grilles, ...)

Toutes interventions sur les réseaux existants devront se faire avec l'approbation et la présence de la société de maintenance et des services techniques.

Le matériel déposé sera évacué et benné sans délai.

3.3.2 CTA double flux

L'admission d'air et l'extraction dans les locaux sera assurée par une centrale de traitement d'air double flux fonctionnant avec un échangeur contre flux haut rendement.

La centrale de traitement d'air sera positionnée dans un local dédié du même niveau. Elle sera installée au sol avec le kit support pieds et avec interposition de plaques anti-vibratiles à la charge du présent lot.

Des pièges à son seront installés à l'aspiration, au refoulement, au soufflage et à l'extraction de la CTA afin de respecter les niveaux sonores réglementaires.

Elle comprendra :

Coté extraction :

- Une manchette souple à l'aspiration ;
- Un registre motorisé ;
- Une section de filtration équipée de filtres type G4
- Échangeur à plaques certifié Eurovent
- Ventilateur type roue libre équipés d'un moteur basse consommation ECM.

Coté introduction :

- Une manchette souple à l'aspiration ;
- Une section de filtration équipée de filtres type F7
- Échangeur à plaques certifié Eurovent
- Ventilateur type roue libre équipés d'un moteur basse consommation ECM.
- Une batterie électrique

Conditions à respecter :

- Température extérieure hiver : -7°C
- Température de soufflage hiver : 20°C
- Efficacité de l'échangeur : 85 %

Caractéristiques :

Centrale compacte entièrement câblée.

- Structure en panneaux double peau en 25 mm de laine minérale.
- Piquages circulaires.
- Ventilateur avec moteur ECM.
- Échangeur contre-flux aluminium de marque Recutech certifié Eurovent (programme AAHE).

- By-pass total et proportionnel intégré.
- Filtre : ISO ePM2.5 65 % (F7) sur l'air neuf, ISO Grossier 65 % (G4) sur l'air repris.
- Contrôle encrassement filtre.
- Accès facilité aux filtres.
- Batterie électrique avec protection thermique.
- Interrupteur de proximité monté et câblé.
- Régulation intégrée avec écran tactile intégré : débit constant, débit variable sur sonde et pression constante.
- Boîtier de commande filaire avec câble de 1,5 m en standard (existe en version RFM sans fil en option).
- Alimentation électrique monophasée.

Marque : FRANCE AIR

Type : SMALL BOX 600 ou équivalent

Débit : S 470 m³/h / E 470 m³/h

Electricité :

Une armoire électrique livrée câblée d'usine avec régulation intégrée et avec écran de commande à distance sera prévue sur la CTA.

Les raccordements et les liaisons électriques entre l'armoire et les différents équipements électriques (régulation batterie chaude, sondes, ...) seront à la charge du présent lot.

Le raccordement électrique de l'armoire se fera à partir d'un câble laissé en attente à proximité par le corps d'état ELECTRICITE.

L'arrêt de la CTA devra être obtenu par l'action sur l'arrêt d'urgence ventilation de l'établissement, selon les principes définis par le lot Électricité.

Mise en service :

La mise en service des CTA sera à réaliser par le fabricant

3.3.3 Distribution d'air et diffusion d'air

La gaine de prise d'air neuf de la CTA sera réalisée en tôle acier galvanisé et sera raccordée sur une grille de prise d'air en façade à la charge du lot Serrurerie.

Le présent lot indiquera la section libre de la grille à respecter.

Le rejet d'air sera raccordé sur la gaine de rejet verticale existante à proximité.

Un clapet anti-retour sera prévu en amont du raccordement de la gaine de rejet existante.

Les gaines de soufflage et d'extraction seront distribuées en apparent, elles comporteront tous les organes de réglage de débit nécessaires.

Les clapets coupe-feu seront de marque France Air type Circé Axo Evo T ou REF 500 Evo T ou équivalent, en version auto-commandée par fusible thermique, sans motorisation ni raccordement au CMSI.

La conformité NF S61-937 des clapets coupe devra être justifiée.

Dans l'ensemble des locaux, la diffusion d'air au soufflage et à l'extraction sera assurée suivant implantation sur les plans par des bouches Marque : France AIR Type : AUSTRAL ou équivalent.

Le raccordement sur gaine sera prévu avec régulateur de débit marque : France air type : RAD Regul'air ou équivalent.

Les percements et rebouchements seront à la charge du lot Architectural. Le présent lot réalisera les réservations et traçage sur place pour la bonne mise en œuvre des matériels.

3.4 Essais et réglages

Les essais et contrôles sont à la charge de l'entrepreneur titulaire du marché qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

L'entrepreneur du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique AQC.

Les résultats seront transcrits sur des procès-verbaux établis suivant les modèles figurant dans le document AQC.

Pour la ventilation, l'entreprise titulaire du présent lot devra réaliser un autocontrôle de l'ensemble de l'installation basé sur la méthode DIAGVENT de niveau 2, validant la conformité et le bon fonctionnement des ouvrages. Pour ce faire, la fourniture d'un rapport d'autocontrôle, dans lequel figure la traçabilité des différents points vérifiés, est indispensable.

Le présent lot devra fournir les schémas, plans de recolement, notice de fonctionnement et d'entretien des installations suivant prescriptions du présent cctp.

Les réglages devront être validés avec le MOE / BC et l'entreprise devra revenir si les débits ne sont pas conformes.

3.5 Dossier D.O.E

Ci-dessous la liste des éléments constitutifs du dossier des ouvrages exécutés à remettre en fin de chantier :

- Plans d'exécution : plan d'implantation des équipements de ventilation, plans des distributions horizontales et verticales du réseau de ventilation. Ces plans doivent être « certifiés conformes » à la réalisation et visés par le bureau de contrôle ;
- Liste du matériel (tableau récapitulatif) ;
- Pour chaque matériel : fiche technique, fiche d'entretien, avis technique et garantie ;
- PV de mises en services des équipements délivrés par les constructeurs des équipements sous garantie constructeur
- Rapport d'équilibrage des réseaux de ventilation ;
- Notes de calculs déterminant les débits et pertes de charge des installations de Ventilation
- Relevé des débits aux bouches ;
- PV des essais AQC (essais et vérifications de fonctionnement mentionnés dans le document AQC)
- Les fiches d'auto-contrôle AQC (Agence Qualité Construction).