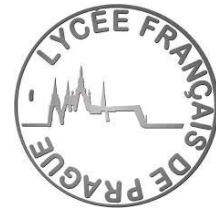


ÉTABLISSEMENT  
EN GESTION DIRECTE



**aefe**

Agence pour  
l'enseignement français  
à l'étranger



## CAHIER DES CHARGES (CC)

### *Pouvoir adjudicateur*

LYCEE FRANCAIS DE PRAGUE, ETABLISSEMENT EN GESTION DIRECTE DE  
L'AGENCE POUR L'ENSEIGNEMENT FRANCAIS A L'ETRANGER (AEFE)  
DRTINOVA 7  
150 00 PRAGUE  
REPUBLIQUE TCHEQUE

### *Représentant du pouvoir adjudicateur*

Monsieur le Proviseur du Lycée français de Prague

### *Comptable Assignataire*

Monsieur l'Agent comptable du Lycée français de Prague

### *Assistance à la maîtrise d'ouvrage / Maîtrise d'œuvre*

KLENAK S.R.O.  
V CIBULKACH 359/52  
150 00 PRAGUE  
REPUBLIQUE TCHEQUE

### *Opération*

MARCHE DE TRAVAUX POUR LE RENOUVELLEMENT DE LA VMC DE  
L'ECOLE MATERNELLE DU LYCEE FRANÇAIS DE PRAGUE

# **LOT 1 VENTILATION DOUBLE FLUX - ELECTRICITE**

## **1. GÉNÉRALITÉS (communes aux lots 1 et 2)**

### **1.1. EXPOSÉ DU PROJET**

Dans le cadre de la **reconversion de l'actuelle ventilation** le présent projet a pour but de définir les installations de **VENTILATION DOUBLE FLUX AVEC RECUPERATION DE CHALEUR** et de **l'ELECTRICITE (lot 1)** ainsi que des travaux de **PERCEMENTS (de CAROTTAGES)**, de **RENFORCEMENTS des STRUCTURES** et de **L'ETANCHEITE (lot 2)** de l'école maternelle du Lycée Français de Prague.

### **1.2. NORMES ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES**

Les bases techniques, les règles de bonne exécution, les qualités des matériels et matériaux sont soumises aux normes officielles et aux textes agréés en tant que documents techniques unifiés tchèques, françaises et européennes. Le texte le plus contraignant sera appliqué.

Les documents officiels et les textes en vigueur sont ceux appliqués actuellement. Si une modification à une norme ou à un règlement intervenait après la date d'établissement du présent CC, il appartiendrait à l'adjudicataire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'Œuvre par écrit, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'Œuvre soumettra la proposition au Maître d'Ouvrage qui rendra la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur devra en demander notification par écrit.

D'une façon générale, l'entreprise devra se conformer à toutes exigences des règlements édictés et demeurera responsable de toute erreur ou malfaçon motivant un refus de mise en service.

### **1.3. DOSSIER TECHNIQUE**

Le présent Cahier des Charges (CC) a été établi par :

KLENAK s.r.o.  
V Cibulkach 359/52  
150 00 Praha 5

Tél.: 720 070 065 ou 770 654 439  
e-mail : [kontakt@klenak.cz](mailto:kontakt@klenak.cz)

Ce dossier technique comporte :

- Le présent cahier des charges (CC).
- Les plans EXE et de synthèse lots 1 et 2 (notamment les points de passage de gaines et de réservations) du Maître d'œuvre matérialisant l'étendue des travaux.
- Un cadre de décomposition du prix global et forfaitaire (DPGF), joint au présent CC.
- Planning
- Plans de l'existant
- Plans des installations de ventilation existantes

Ce cadre de décomposition de DPGF est communiqué à titre indicatif et ne peut en aucune manière servir de document contractuel. C'est pourquoi chaque entreprise est tenue de lire soigneusement les prescriptions techniques du présent CC, et de modifier les métrés de l'installation le cas échéant dans le DPGF de l'acte d'engagement (AE). Dès l'ouverture des plis, les offres seront considérées fermes et forfaitaires, sauf demande complémentaire du Maître d'Ouvrage.

La remise des offres se fera IMPERATIVEMENT suivant le cadre de décomposition de prix (DPGF), afin que l'appréciation équitable des diverses offres puisse s'opérer sur des bases comparables.

#### **1.4. DOCUMENTS TECHNIQUES LOTS 1 et 2**

Il est rappelé à l'entreprise que conformément aux conditions de droit commun, le seul document juridiquement contractuel pour l'exécution de son marché est constitué par :

- Le cahier des charges et descriptifs lot 1 et 2 ainsi que des prescriptions techniques générales
- La série complète des plans

L'entrepreneur est tenu de signaler au Maître d'œuvre, toutes erreurs, omissions ou contradictions entre les documents techniques qu'il aurait pu constater au cours de cette consultation. En cas d'omission dans la description de certains ouvrages particuliers, l'entrepreneur est tenu de respecter tous les travaux nécessaires à la réalisation des ouvrages selon toutes les règles de l'art.

Il est précisé que les pièces écrites complètent les pièces graphiques et que toute prestation figurant sur l'un de ces documents est due, même si elle ne figure pas explicitement sur l'autre document.

#### **1.5. ESSAIS ET RÉCEPTION**

Le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre se réservent le droit de procéder ou de faire procéder à tous les essais nécessaires et de choisir le jour où se feront ces essais.

Pour les essais, l'entrepreneur sera convoqué. Il pourra néanmoins se faire représenter. S'il n'est pas présent ou représenté, il sera passé outre, sans qu'il puisse élever de réclamation de ce chef. L'entrepreneur fournira outre le personnel nécessaire, qualifié, les appareils de contrôle appropriés.

La parfaite conformité des équipements techniques, au vu des normes et règlements actuels, sera également vérifiée avant toute réception définitive.

##### **1.5.1. Essais préalables à la réception**

Seront vérifiés :

- les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures (lots 1 et 2)
- les règles de mise en œuvre (lots 1 et 2)
- la conformité avec les règlements en vigueur (lots 1 et 2)
- les essais de puissance, température, automaticité, étanchéité et niveau sonore (lot 1)
- les contrôles des débits hydrauliques et aérauliques (lot 1)
- les essais d'isolement des circuits, résistances des terres, etc... (lot 1)
- les puissances absorbées des moteurs et réglages des relais thermiques (lot 1)
- l'efficacité des alarmes techniques (lot 1).

##### **1.5.2. Essais à la réception**

A ce moment seront vérifiés :

- le fonctionnement normal des installations (lot 1)

- l'état des fournitures et travaux (lots 1 et 2)
- la qualité acoustique des équipements (lot 1)
- les résultats des essais des installations et des réglages effectués pour répondre aux conditions imposées par le présent CC (lot 1)

L'entreprise devra remédier à ses frais et sans délais aux anomalies constatées. En cas de retard ou refus, l'entreprise se verrait refuser la réception et il lui serait demandé des indemnités pour dommages causés, en déduction des sommes dues.

### **1.5.3. Contrôle technique (« REVIZE »)**

Cette prestation n'est pas prévue par le présent lot 1.

Il est précisé qu'un contrôle technique des installations (VMC, électricité, SSI et paratonnerre) sera réalisé par un technicien certifié indépendant. Dans le cas d'un avis négatif ou suspendu, l'entreprise devra prendre à sa charge les travaux correctifs ainsi que le nouveau contrôle technique.

## **1.6. AFFICHES - SCHÉMAS - NOTICES**

L'entrepreneur adjudicataire fournira et installera les documents, repères et affiches nécessaires à la bonne conduite, à l'entretien et à la sécurité de l'installation (lot 1) soit :

- tableau d'instruction très lisible depuis les armoires de commandes précisant :
  - le détail des manœuvres pour la mise en service des divers appareils et organes
  - la conduite des installations
- le schéma de branchement des dispositifs de mise en route, de mise en sécurité, de régulation et d'alarme.
- le repérage des différents circuits, appareils et organes se reportant au schéma de principe de l'installation.
- le repérage des canalisations selon les teintes conventionnelles de la Norme.

## **1.7. DOCUMENTS À FOURNIR LOT 1 (VMC, Electricité) et LOT 2 (Percements et renforcement des structures, réparation de l'étanchéité)**

### **1.7.1. À la remise des offres**

Chaque entreprise soumissionnaire remettra un **devis quantitatif détaillé** faisant ressortir :

- les prix unitaires
- les totaux pour chaque ouvrage
- les marques, types et références des matériels retenues dans son offre.

La non fourniture des éléments demandés ci-avant pourra être une clause de non recevabilité de l'offre, sachant que la valeur technique (critère de choix) de la proposition, conformément au règlement d'appel d'offres, devra pouvoir être vérifiée lors de l'ouverture des plis.

### **1.7.2. Au démarrage du chantier**

Avant exécution, l'entreprise adjudicataire fournira les documents suivants :

- les temps et nomenclature des tâches à réaliser (planning)
- la liste des matériels proposés avec les procès-verbaux d'essais correspondants
- calcul de structures BA existantes et futur pour la réalisation des réservations et des renforts y compris le dimensionnement précis des renforts.

- les **plans de réservations, percements et de renforts** au niveau des planchers, structures et parois BA, parfaitement côtés, les schémas de détail de réparation de l'étanchéité.

- les plans d'exécution de la Ventilation, de l'Electricité et de l'asservissement SSI ainsi que les plans de synthèse respectant les plans remis à la consultation

- les calculs et schémas aérauliques, hydrauliques et électriques particuliers.

Il appartiendra à l'entreprise de fournir les plans spécialisés de toute technique particulière notamment du lot 2. Il appartiendra également à l'entrepreneur de se rapprocher du bureau d'étude structure de l'époque de construction de la maternelle en 2011 afin de se procurer les calculs statiques d'origine, les plans de structures BA et de ferrailages, documents que le Maître d'ouvrage ne possède pas.

**NOTA** : à l'appui de son offre, l'entreprise remettra le détail de ses temps d'intervention dans les limites fixées au planning prévisionnel joint à l'appel d'offres.

### **1.7.3. À l'achèvement du chantier**

La réception des travaux est subordonnée à la fourniture des documents ci-dessous :

- les instructions simples mais précises sur la conduite et l'entretien des installations
- les plans avec repérage et nomenclature des matériels installés
- la liste précise des matériels installés avec références et adresses fournisseurs
- le dossier complet de récolement DOE:
  - \_ plans et schémas mis à jour
  - \_ fiches produits en français et en tchèque
  - \_ PV de classement ou certificats officiels
  - \_ attestations de garantie des constructeurs
  - \_ conditions de garantie des équipements mis en œuvre sur le site
  - \_ propositions de contrat d'exploitation et de maintenance pour les équipements techniques en français et en tchèque
  - \_ conditions de réception des ouvrages (fiches d'essais, etc...) en français et en tchèque
  - \_ liste des pièces de rechange de première urgence
  - \_ notices d'exploitation et de montage des constructeurs en français et en tchèque
  - \_ notices d'entretien et de maintenance en français et en tchèque

Ces documents seront remis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre en **quatre exemplaires** dont un en format dématérialisé et trois pliés au format A4.

De plus un exemplaire des plans sera remis sur format informatique (formats PDF et AutoCAD).

## **1.8. AUTOCONTROLE DE L'ENTREPRISE**

### **1.8.1. Modifications intervenant par rapport au dossier initial**

Toutes variantes ou modifications aux plans ou CC initiaux sont à soumettre pour accord au Maître d'œuvre avant exécution.

### **1.8.2. Autocontrôle et qualification des entreprises**

Le Maître d'œuvre intervient pour le compte du Maître d'Ouvrage et sa mission ne dispense pas l'entreprise de son autocontrôle.

L'entreprise, de même que ses sous-traitants éventuels, devront justifier des qualifications nécessaires à la réalisation des travaux envisagés.

## **1.9. ETUDES ET PRESTATIONS TECHNIQUES**

### **1.9.1. Etudes techniques**

Les valeurs précisées dans le présent document, ainsi que les plans remis lors de la présente consultation nécessitent une vérification précise de l'entreprise avant le chiffrage du projet d'appel d'offres. Tous les équipements devront être calculés précisément par l'entreprise pour répondre aux conditions d'utilisation exigées.

L'entrepreneur s'attachera les services d'un bureau d'études agréé de son choix pour la détermination des caractéristiques techniques des travaux relevant des lots 1 et 2, ainsi que l'établissement des plans d'exécution Entreprise.

Ces plans et détails d'exécution seront soumis pour approbation au Maître d'œuvre avant commencement des travaux.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de rejeter tout document qui ne serait pas conforme au présent CC ou aux plans remis et en demander les modifications nécessaires pour les rendre conformes. Cette vérification de la conformité au projet ne dégage en rien la responsabilité technique de l'entreprise et de son bureau d'études. Le coût de ces études techniques apparaîtra à la présente rubrique.

### **1.9.2. Etudes de synthèse**

L'entrepreneur devra intégrer dans l'établissement de ses plans et détails d'exécution, les caractéristiques des ouvrages des autres corps d'état s'incorporant dans ses ouvrages. Il provoquera auprès des autres intervenants la diffusion des informations qui lui sont nécessaires.

## **1.10. CHOIX DES MATERIELS**

Le choix des matériels définis dans le présent projet est une base d'étude.

**IMPORTANT** : Les entreprises seront tenues de préciser clairement dans leur proposition les marques et références techniques des équipements prises en compte dans l'élaboration de leur prix.

## **1.11. PROPRETE ET NETTOYAGE DU CHANTIER**

L'entrepreneur titulaire des lots 1 et 2 devra assurer une parfaite propreté pendant tout le chantier : protection des meubles en début de chantier (bâchage), aspiration des poussières en fin de chantier, enlèvement de tous les déchets et chutes de matériaux qu'il aura mis en œuvre, ainsi que de tous les emballages des produits qui auront été livrés par ses soins.

L'enlèvement des films de protection ou étiquetage des équipements devra être effectué avec soins. L'entreprise devra enlever ses propres déchets dans la mesure du possible quotidiennement. Néanmoins, l'entreprise titulaire des lots 1 et 2 pourra entreposer ses déchets dans une benne qu'elle aura mis en place ; cette benne devra être enlevée une fois remplie de déchets mais dans un délai maximum d'une semaine à compter de la date de son entreposage sur place.

Dans le cas contraire et après constat, le temps passé par une autre entreprise pour réaliser ce nettoyage sera facturé à l'entreprise du présent lot.

D'autre part, les containers à ordures de l'établissement ne pourront être utilisés. En cas de manquement à cette règle, une amende forfaitaire de 10 000 CZK sera appliquée.

## 1.12. GARANTIE ET ENTRETIEN

L'entrepreneur devra garantir les matériels et installations du lot 1 pendant **cinq ans** à dater de la réception des travaux. Il devra également garantir les produits et installations du lot 2 (renforts) au moins pendant **cinq ans** à dater de la réception des travaux. Durant ce délai et pendant toute la période de garantie, il devra remplacer à ses frais, tous pièces, matériels ou produits non satisfaisants, par suite de vices de construction, de montage, défaut de matière, usure anormale, sauf le cas d'usage défectueux par un tiers et supporter les conséquences directes et indirectes qu'auraient occasionnées ces incidents. Les interventions correctives dans le cadre de la garantie doivent nécessairement se faire dans un délai de 5 jours ouvrables. En cas de non-respect de ce délai d'intervention, une amende forfaitaire de 2 500 CZK sera due par la société.

Pendant la période de garantie, l'entretien et la maintenance des installations seront assurés par le Maître d'Ouvrage, selon les directives et notices d'entretien fournies par l'entreprise.

Afin que cet entretien et cette maintenance puisse être faits de manière optimale, l'entreprise s'engage à assurer sans surcoût à l'issue des travaux une formation des personnels techniques de l'établissement ou de ses représentants (entreprise en charge de l'entretien de la VMC).

Si dans un délai raisonnablement fixé, les anomalies notifiées par procès-verbal circonstancié n'étaient pas réparées, le Maître d'Ouvrage serait fondé à assurer la remise en état aux frais de l'entreprise qui demeurerait cependant responsable des installations.

## 1.13. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ

Dans sa proposition, l'entreprise a l'obligation de s'engager à tenir compte des dispositions réglementaires en matière de sécurité et de protection de la santé. De plus, elle sera tenue de prendre toutes les dispositions nécessaires à la sécurité de son personnel ainsi que de ses sous-traitants évoluant sur le chantier.

## 1.14. CLASSEMENT DU BÂTIMENT

Selon la réglementation française, l'établissement est soumis aux dispositions du Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du Public. Il est soumis également à la norme tchèque CSN 73 0802 de 12/2000.

Les installations et équipements sont à réaliser conformément aux dispositions de la réglementation la plus contraignante.

Selon la réglementation française l'établissement est classé en E.R.P. de la manière suivante :

- Type « **R - Enseignement** ».
- **4ème catégorie (> 100 personnes)** avec un effectif maximum déclaré par le Maître d'Ouvrage :  
**190 élèves**  
**16 personnels**

## 1.15. CONNAISSANCE DES LIEUX

Chaque entreprise soumissionnaire devra s'être rendue sur place et avoir apprécié à leur juste valeur, les sujétions découlant :

- De la localisation et de l'importance des installations existantes à déposer.
- Des contraintes de dépose et d'évacuation des matériels.
- De la structure du bâtiment.

Une visite obligatoire des locaux sera organisée le mercredi 17 mai 2017 à 15h30. Les participants devront signer une attestation de présence.  
En cours de travaux, l'entreprise ne pourra demander une majoration de son prix forfaitaire, découlant des sujétions ci-dessus.

## **1.16. QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRISE**

L'entreprise devra bénéficier des qualifications en matière des installations de VMC – Conduits aérauliques (technicité confirmée) ainsi que de l'Electricité courants forts. L'entreprise devra joindre à son offre les certificats de qualification appropriés ainsi que au moins trois références de réalisations récentes.

## **2. TRAVAUX PREPARATOIRES / DÉPOSE ET DÉPLACEMENT DES INSTALLATIONS EXISTANTES**

### **2.1. TRAVAUX PREPARATOIRES**

Les travaux préparatoires comprennent notamment la fermeture d'arrivée d'air au niveau des ventilo-convecteurs, l'adaptation éventuelles des ventilo-convecteurs pour une utilisation en tant que corps de chauffe d'appoint et tous travaux nécessaires pour la préparation des travaux neufs relatifs au présent lot.

Ces travaux préparatoires ne sont pas limitatifs et les entreprises devront impérativement se rendre sur place afin d'apprécier au mieux l'étendue des travaux préparatoires à réaliser.

### **2.2. DÉPOSE/DÉPLACEMENT DES INSTALLATIONS DE VENTILATION EXISTANTES**

Il est prévu de déposer/de déplacer les installations existantes dans le bâtiment, à savoir :

- Dépose des ventilateurs individuels existants
- Dépose des ventilateurs muraux
- Dépose des bouches d'extraction existantes
- Dépose des pare pluie
- Déplacement des grilles situées dans les cloisons CF au-dessus des portes et comprenant des clapets CF dans les cloisons CF. Ces grilles seront déplacées en partie basse des cloisons à côté de la porte coupe-feu. Le branchement pour l'asservissement de ces clapets au SSI sera également effectué par l'entreprise (voir le chap. 4.10.). Y compris découpe de l'orifice dans la cloison.
- Fourniture et pose dans la paroi CF, en partie basse, à côté de la porte, d'une (1) grille pour passage de l'air avec clapet coupe-feu asservi à SSI dans la salle n° 106. Y compris découpe de l'orifice dans la cloison.

La liste des travaux de dépose/de déplacement n'est pas limitative et les entreprises devront impérativement se rendre sur place afin d'apprécier au mieux l'étendue des travaux de dépose à réaliser.

Néanmoins, certains travaux de dépose/ de repose (faux-plafond, luminaires dans les couloirs) et de finitions (faux-plafond à dalles neuf dans les couloirs) ne sont pas prévu dans le présent lot.



Les travaux de dépose comprendront également le rebouchage des réservations existantes non réutilisées, l'évacuation et la mise en décharge contrôlée des matériels déposés.

L'entreprise devra veiller à ce que les travaux de dépose ne remettent pas en cause la sécurité des personnes au sein des locaux et prendre à sa charge toutes les mesures en conséquence.

### **3. VENTILATION DOUBLE FLUX**

#### **3.1. PRINCIPE**

Les gaines d'extraction d'air vicié existantes seront conservées. Par contre les ventilateurs actuels seront démontés et les bouches d'extraction situées dans les sanitaires et autres pièces humides seront remplacées par des bouches auto réglables.

Sur la toiture-terrasse les gaines seront interconnectées et seront reliées à une centrale double flux (extraction, soufflage) avec récupération de chaleur du type ALDES Everest XH 4500 ou équivalent.

L'air frais sera aspiré de l'extérieur au travers de filtre, qui permettra de capter des particules très fines (poussières, pollen, ...). L'air extérieur passera ensuite dans un échangeur de chaleur air-air avec un rendement de 90 %.

Ensuite, l'air extérieur sera soufflé à débit constant dans les pièces sèches – pièces de vie (10 salles de classe, 1 dortoir et 1 bureau – voir plan) par de silencieux diffuseurs. Les gaines de soufflage seront munies de clapets coupe-feu au passage des parois coupe-feu. Sur la toiture-terrasse, les gaines d'extractions seront raccordées aux gaines d'extraction existantes des pièces humides.

Le surplus de l'air aspiré dans les pièces de vie passera au travers du couloir et sera également extrait dans les pièces humides (sanitaires, sanitaire PMR, « lingerie – cuisine » et vestiaires – voir plan). Dans les couloirs, toutes les gaines seront suspendues à la dalle BA et placées dans le plénum d'un faux-plafond à dalles amovibles sur ossature à une hauteur sous-plafond de l'ordre de 2m70.

Rafraîchissement en été par un dispositif du Free cooling ou night cooling :

Principe : Le free cooling et night cooling consistent à bypasser l'échangeur afin d'utiliser la température extérieure pour rafraichir gratuitement le bâtiment en été. Le free cooling permet le rafraîchissement lorsque la centrale est en fonctionnement.

Le night cooling permet d'activer la fonction free cooling quand les ventilateurs sont à l'arrêt.

La centrale devra être **IMPERATIVEMENT** équipées d'un tel dispositif de rafraîchissement à savoir d'un bypass 100% et modulable. En fonction des températures, la régulation devra gérer le pourcentage d'ouverture des volets bypass afin d'atteindre la température consigne de confort au soufflage.

Lorsque les fonctions free cooling et night cooling seront activées, les ventilateurs devront fonctionner en haute consigne.

L'ouverture du bypass devra être actionnée en fonction des températures air extrait/air extérieur/ consigne de soufflage/plage horaire.

## **3.2. BASES DE CALCUL**

### **3.2.1. Températures et taux d'humidité**

#### 3.2.1.1. Extérieures

Température extérieure d'hiver : -15 ° C

Taux d'humidité/hiver : 95 %

Température extérieure d'été : 32 ° C

Taux d'humidité/été : 36 %

#### 3.2.1.2. Intérieures

Température intérieure d'hiver : 22 ° C (dans les douches et toilettes : 24 ° C)

Température intérieure d'été : maxi 22° C (voir également le mode de rafraîchissement du type « free cooling » ou « night cooling »).

### **3.2.2. Débits à mettre en œuvre**

Rappel des débits :

Dans les locaux de vie ou assimilés comme tel, il faut une amenée d'air de 20 m<sup>3</sup>/h par personne.

Dans les sanitaires, il faut une extraction de :

- 50 m<sup>3</sup>/h pour un sanitaire isolé avec lavabo,
- 30 + 20 x N m<sup>3</sup>/h pour des sanitaires groupés (N : Nombre de sanitaire)
- 30 m<sup>3</sup>/h pour un lavabo
- 20 m<sup>3</sup>/h/élève pour les vestiaires
- 150 m<sup>3</sup>/h pour une douche

La centrale d'air double flux devra être calculée pour 190 élèves et 16 personnels soit au total 206 personnes. En comptant 10 salles de classe (+ 1 dortoir), le nombre d'élèves par salle de classe en moyenne serait de 20 personnes par salle de classe soit 400 m<sup>3</sup>/h par pièce de vie.

		Calcul théorique des débits			
		20	50		
Local	Estimation nb personnes	débit à souffler m3/h	débit à extraire m3/h	observations	
salle 001	20	400	100		
salle 002	18	360	90		
salle 003	18	360	90		
salle 004	20	400	100		
dortoir 005	17	340	90		
toilettes 008			300	occupation (6)WC/lavabo/douche non simultanée	
WC 009			50	WC/lavabo non simultanée	
vestiaires 010			400	20 élèves maxi en même temps	
stockage 012,013			160		
toilettes 014			400	occupation (8)WC/lavabo/douche non simultanée	
local ménage 015			30		
WC PMR 016			50	WC/lavabo non simultanée	
vestiaires 017			400	20 élèves maxi en même temps	
salle 101	20	400	100		
salle 102	17	340	90		
salle 103	17	340	90		
salle 104	20	400	100		
salle 105	18	360	90		
toilettes 108			300	occupation (6)WC/lavabo/douche non simultanée	
WC 109			50		
Bureau 110	5	100		5 personnes maxi en même temps	
vestiaires 111			400	20 élèves maxi en même temps	
toilettes 112			500	occupation (10)WC/lavabo/douche non simultanée	
WC 113			50	WC/lavabo non simultanée	
salle 106	16	320	90		
<b>total</b>	<b>206</b>	<b>4120</b>	<b>4120</b>	0	0

### 3.2.3. Niveaux sonores

#### 3.2.3.1. Niveaux sonores dans les locaux

Pour le confort acoustique, les équipements du présent lot ne devront pas engendrer de niveaux sonores supérieurs aux valeurs suivantes :

- Salles de classe, autres pièces de vie, couloirs : Classe ISO 30
- Sanitaires et assimilés : Classe ISO 35

Ces niveaux s'entendent pour un fonctionnement normal des installations (petit et moyen régime). Pour certains régimes de fonctionnement exceptionnels (régime maxi), un niveau sonore de 3 dB supérieur aux valeurs indiquées pourra être toléré. L'entreprise devra toutefois justifier du caractère occasionnel de l'événement.

La mesure acoustique sera effectuée à l'aide d'un sonomètre intégrateur à 1,50 m du sol et à au moins 1,20 m des parois verticales.

Les mesures acoustiques des installations seront prises en charge et effectuées par l'entreprise en présence du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre, après mise en service des équipements. Si les résultats obtenus ne donnent pas entière satisfaction, une seconde

campagne de mesures devra être réalisée après intervention : ces essais seront de nouveau à la charge de l'entreprise.

### 3.2.3.2. Niveaux sonores à l'extérieur

Les équipements du présent lot, et tout particulièrement les ventilateurs, ne devront pas engendrer de niveaux sonores supérieurs aux valeurs suivantes :

Extérieur : Emergence admise de 5 dB(A) de 7 h à 22 h

Emergence admise de 3 dB(A) de 22 h à 7 h

A ce titre il est précisé que l'on définit l'émergence spectrale comme la différence entre le niveau de bruit ambiant dans une bande d'octave normalisée, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau de bruit résiduel dans la même bande d'octave, constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

Les mesures de bruits seront effectuées et prises en charge également par l'entreprise.

En cas de dépassement de ces valeurs, l'entreprise aura à sa charge la réalisation d'une protection anti-bruit (écran, caisson insonorisant, etc...) ou de toute autre solution permettant d'abaisser le niveau sonore des équipements, et ce, sans supplément de prix.

## 3.3. CONCEPTION GÉNÉRALE DE L'INSTALLATION

La ventilation de l'école sera de type double-flux à débit constant avec récupérateur de chaleur entre l'air extrait et l'air neuf hygiénique introduit dans le bâtiment.

### 3.4. CENTRALE DOUBLE-FLUX

#### 3.4.1. Centrale double flux avec récupération – pos. N1.1

La centrale double-flux comprendra, en sus du récupérateur, un ventilateur d'extraction, un ventilateur de soufflage, un jeu de filtres de part et d'autre du récupérateur.

La centrale sera positionnée sur la toiture-terrasse existante. Des plots antivibratiles seront prévus entre la centrale et son support.

L'emplacement/la pose de la centrale d'air sera défini/réalisée par l'entreprise de telle manière afin la centrale d'air ne gêne pas l'ouverture/fermeture du lanterneau.

Caractéristique de la centrale double-flux préconisée :

- Marque : **ALDES Everest XH 4500** ou équivalent
- Débits d'air neuf/extraits maxi : 4500 m<sup>3</sup>/h
- Centrale monobloc pré-câblée.
- Construction autoportante en panneau double peau avec isolation par laine minérale 50 mm. à rupture de pont thermique.
- Accès facile à l'ensemble des composants et à la régulation
- Bac de récolte des condensats en Alu ou Galva + peinture.
- Toiture monobloc montée en usine pour les versions extérieures.
- Finitions extérieures acier pré laqué.
- Finitions intérieures M0 (A1) en acier galvanisé.
- Echangeur contre-flux à plaques haut rendement (jusqu'à 90 % et plus)
- Ventilateurs centrifuges avec roue à réaction et moteur EC haute performance.

- Régulation de la température de soufflage et d'extraction
- By-pass 100 % et modulable (fonction free-cooling ou night cooling pour le rafraîchissement)
- Filtres plans G4 à l'extraction et F7 à l'air neuf.
- Interrupteur intégré.
- Régulation automatique intégrée:
  - \* Vitesse constante.
  - \* Débit constant.
  - \* Pression constante.
  - \* Horloge intégrée (semaine, jour, heure) : gestion de plages horaires via la régulation en débit constant (consigne basse, consigne haute ou mode arrêt), gestion été/hiver
  - \* Alarme incendie (arrêt de la centrale automatique en cas d'incendie)
  - \* Sauvegarde sur PC des paramètres de régulation lors de la mise en service
  - \* Lecture de l'état des composants en temps réel
- Paramétrage et pilotage via :
  - \* commande déportée filaire.
  - \* Webserveur intégré.
  - \* Accès à distance via connexion au réseau intranet ou internet.
  - \* GTB/GTC. Protocoles Modbus RTU (RJ12), Bacnet, TCP/IP et LON
- Dégivrage smart par ouverture modulée du bypass
- dispositif antivibratil (silentbloks) pour utilisation extérieure
- auvents rejet et air neuf
- Dimensions (h x p x l) : 1.693 x 1.271 x 2.503 m
- Poids : 554 kg

**NOTA : La centrale préconisée sera prévue uniquement en mode de ventilation avec échange air-air et rafraîchissement free cooling/night cooling. Par conséquent l'option supplémentaire de Batterie électrique interne de chauffe, eau chaude ou eau froide n'est pas à prévoir.**

**OPTION : Il est demandé à l'entreprise de proposer une centrale VMC avec la possibilité de la compléter par un module de climatisation. Le prix de ce module de climatisation et de tous ses composants sera proposé en option dans le DPGF.**

### **3.4.2. Support de la centrale double flux – pos. N1.2**

La centrale positionnée sur la toiture-terrasse existante sera posée sur un support prévu à cet effet et fourni par le fabricant de la centrale. Ces caractéristiques sont les suivantes :

- Structure métallique en acier zingué pour porter la centrale d'air et pour répartir la charge (écartement d'appuis env. 3m30). Elle comprendra également une passerelle d'entretien du même matériau.

### **3.4.3. Acoustique – pos. N1.3**

Les conduits de soufflage et de reprise seront équipés de silencieux de marque **ALDES** ou équivalent. Ces silencieux, à baffles, seront déterminés précisément par le constructeur en fonction des caractéristiques de la centrale et du niveau sonore à respecter dans les locaux.

Les silencieux seront constitués de baffles acoustiques en panneaux de laine minérale, classement M0 (A1), revêtu d'un voile en fibre de verre, montés sur cadre de renfort en acier galvanisé.

La longueur des pièges à son sera au minimum de 1.50 m sur les gaines de soufflage et 2.00 m sur le conduit de reprise/rejet extérieur.

**IMPORTANT** : Ces valeurs de dimensionnement ne sont données qu'à titre indicatif et seront validées en phase exécution par l'entreprise à qui il sera demandé une garantie de résultats.

### **3.5. SOUFLAGE – SECURITE INCENDIE**

#### **3.5.1. Diffuseur de soufflage (salles de classe, etc.) – pos. N2.1**

- Marque : **ALDES** ou équivalent
- Type : Twisted 850
- Finition acier peint
- Acoustique : niveau sonore maxi 25 dB
- Localisation : salles de classe, dortoir, bureau

**NOTA:** Il convient de vérifier si l'extraction de l'air depuis le bureau, par les pièces humides sera suffisante pour éviter une surpression dans celui-ci.

#### **3.5.2. Régulation des débits – pos. N2.2**

Des régulateurs de débit constant seront mis en œuvre aux extrémités de chaque tronçon de soufflage d'air dans les salles de classe.

Ils permettront d'assurer un débit constant de 400 m<sup>3</sup>/h en conduit dans une plage de pression comprise entre 50 et 250 Pa.

Principales caractéristiques :

- Construction en matière plastique M1 - Température limite d'utilisation 60°C.
- Membrane régulatrice en silicone dans un passage calibré.
- Maintien et étanchéité par joint extérieur périphérique double lèvre en élastomère.
- Se monte dans le conduit par simple emboîtement.

Les régulateurs de débits seront de marque **ALDES** ou équivalent.

#### **3.5.3. Clapets et cartouches coupe-feu – pos. N2.3 et N2.5**

Il sera prévu des clapets (cartouches) coupe-feu 1H (EI60S) en traversée de plancher (pos.N2.5) et en traversée des parois entre circulations et salles de classe (pos. N2.3)

- éprouvés à 500 Pa
- en matériau réfractaire (sans amiante)
- obturateur mobile en matériau réfractaire
- dispositif de réarmement automatique
- système de déclenchement par fusible fondant à 70 °C
- asservissement à la détection incendie (**voir description § ELECTRICITE**)

### **3.6. REPRISE D'AIR – EXTRACTION D'AIR – SECURITE INCENDIE**

#### **3.6.1. Reprise d'air (salles de classe) – pos. N3.1**

- Marque : **ALDES** ou équivalent
- Type : Twisted 850 W avec filtre
- Finition acier peint
- Localisation : salles de classe et dortoir

### 3.6.2. Régulation des débits – pos. N3.2

Des régulateurs de débit constant seront mis en œuvre aux extrémités de chaque tronçon de reprises d'air dans les salles de classe.

Ils permettront d'assurer un débit constant de 200 m<sup>3</sup>/h en conduit dans une plage de pression comprise entre 50 et 250 Pa.

Principales caractéristiques :

- Construction en matière plastique M1 - Température limite d'utilisation 60°C.
- Membrane régulatrice en silicone dans un passage calibré.
- Maintien et étanchéité par joint extérieur périphérique double lèvre en élastomère.
- Se monte dans le conduit par simple emboîtement.

Les régulateurs de débits seront de marque **ALDES** ou équivalent.

### 3.6.3. Clapets et cartouches coupe-feu – pos. N3.3 et N3.4

Il sera prévu des clapets (cartouches) coupe-feu 1H (EI60S) en traversée de plancher (pos.N3.4) et en traversée des parois entre circulations et salles de classe (pos. N3.3)

- éprouvés à 500 Pa
- en matériau réfractaire (sans amiante)
- obturateur mobile en matériau réfractaire
- dispositif de réarmement automatique
- système de déclenchement par fusible fondant à 70 °C
- asservissement à la détection incendie (**voir description § ELECTRICITE**)

### 3.6.4. Bouches ou grilles d'extraction (pièces à pollution d'air spécifique)

En remplacement des bouches existantes :

- Marque : **ALDES** ou équivalent
- Type : avec régulation hygrométrique, débit unitaire < 50 m<sup>3</sup>/h, diam. 125
- Localisation : pièces humides (toilettes, WC) au plafond ou sur cloisons

### 3.6.5. Bouches ou grilles d'extraction (pièces à pollution d'air spécifique)

En remplacement des bouches existantes

- Marque : **ALDES** ou équivalent
- Type : avec détecteur optique et régulation, débit unitaire < 50 m<sup>3</sup>/h, diam. 125
- Localisation : pièces humides (vestiaires, stockage) au plafond

## 3.7. RÉSEAUX D'AIR – ACCESSOIRES – CALORIFUGE

### 3.7.1. Construction

Les conduits ronds et rectangulaires seront en acier galvanisé avec galvanisation intérieure et extérieure comprenant tous les accessoires de pose (suspenes), visserie et d'étanchéité. Pour les conduits de section rectangulaire, les assemblages se feront par cadres type **METU** ou similaire.

Les épaisseurs minimales seront les suivantes :

- grand coté inférieur ou égal à 800 mm épaisseur 8/10e mm
- grand coté compris entre 810 et 1400 mm épaisseur 10/10e mm
- grand coté compris entre 1410 et 3000 mm épaisseur 12/10e mm
- grand coté supérieur à 3000 mm épaisseur 15/10e mm.

Pour éviter les problèmes de raidissage, les gaines dont le grand coté dépasse 1400 mm auront une longueur maxi de 1500 mm.

La distribution terminale au niveau du raccordement des diffuseurs sera réalisée avec de la gaine **flexible isophonique** genre PHONI-FLEX M0/M1 comprenant :

- conduit intérieur **M0** aluminium perforé avec armature en spirale d'acier à ressort
- matelas en laine de verre **25mm** (densité 16 kg/m<sup>3</sup>)
- enveloppe extérieure pare-vapeur en film d'aluminium M1 renforcé d'une armature textile en fibre de verre

**Les conduits seront munis d'accessoires à joints d'étanchéité. Les conduits étanchés au mastic ne seront pas tolérés.**

### 3.7.2. Dimensionnement

Les vitesses limites suivantes ne seront dépassées:

<u>Sections cylindriques</u>		<u>Sections rectangulaires</u>	
Diamètre	V	Débit	V
mm	m/s	m <sup>3</sup> /h	m/s
125	3	1 000	4
160 / 200	3,5	3 000	4,5
250 / 315	4	5 000	5
355 / 400	4,5	7 500	5,5
500 et plus	5	10 000	6

#### 3.7.2.1. Gains de soufflage

Les gaines de soufflage d'air (11 x salles de classe + 1 x bureau) sont dimensionnées et décrites de la manière suivante :

- gaine cylindrique du type SPIRO, 40% de coudes, raccords, etc, D200
- gaine rectangulaire FeZn, 30% de coudes, raccords, etc, 300mm x 200mm,
- gaine rectangulaire FeZn, 30% de coudes, raccords, etc,, 300mm x 250mm,
- gaine rectangulaire FeZn, 70% de coudes, raccords, etc, 400mm x 300mm,
- gaine rectangulaire FeZn, 60% de coudes, raccords, etc,500mm x 400mm,
- gaine rectangulaire FeZn, 80% de coudes, raccords, etc, 700mm x 640mm,
- gaine rectangulaire FeZn, 100% de coudes, raccords, etc, dimension selon le type de la centrale d'air.

Y compris tous matériels de supports, de fixation et de suspentes.

#### 3.7.2.2. Gains de reprise d'air dans les salles de classe et gains d'assemblage d'extraction sur la toiture-terrasse.

Les gaines de reprise d'air et d'assemblage d'extraction sur la toiture-terrasse (neuves) sont dimensionnées et décrites de la manière suivante

- gaine cylindrique du type SPIRO, 30% de coudes, raccords, etc,, D160
- gaine cylindrique du type SPIRO, 30% de coudes, raccords, etc,, D250
- gaine cylindrique du type SPIRO, 50% de coudes, raccords, etc,, D315
- gaine cylindrique du type SPIRO, 70% de coudes, raccords, etc, D400
- gaine rectangulaire FeZn, 80% de coudes, raccords, etc,, 700mm x 600mm,



- gaine rectangulaire FeZn, 100% de coudes, raccords, etc, dimension selon le type de la centrale d'air.

Y compris tous matériels de supports, de fixation et de suspentes.

**NOTA :** L'entreprise devra vérifier obligatoirement le dimensionnement ci-dessus. Il est précisé que les gaines d'extraction dans les pièces humides seront conservées et réunies sur la toiture-terrasse. Le descriptif ci-dessus comprend les gaines d'extraction, d'assemblage et de raccordement à la centrale (voir aussi 3.8.).

### **3.7.3. Trappes de visite**

Les conduits aérauliques seront pourvus de trappes de visite étanche permettant le nettoyage des réseaux, notamment à chaque changement de direction. Les conduits fixés en sous-face de dalle dans le couloir seront posés dans le plenum d'un faux-plafond à dalles amovibles sur ossature ce qui facilitera l'entretien.

### **3.7.4. Mise en œuvre - Essais**

Dans les circulations les conduits seront disposés de façon à laisser une hauteur libre suffisante sous le futur faux-plafond (2m70 au minimum). Pour tous les conduits, la distance maximum admissible entre deux supports sera de 2,5 mètres.

La pose des gaines de la centrale d'air sur la toiture terrasse sera réalisée par l'entreprise de telle manière afin ces gaines ne gênent pas l'ouverture/fermeture du lanterneau (voir aussi emplacement de la centrale d'air en 3.4.1.)

Tous les conduits devront être nettoyés intérieurement avant leur mise en place et l'installateur devra faire fonctionner chaque réseau pendant 6 heures au moins, les bouches et les diffuseurs ayant été préalablement démontés. Après montage, les réseaux devront être soumis à des essais d'étanchéité. La pression d'épreuve sera au moins égale à la hauteur manométrique maximum du ventilateur. Les fuites éventuelles seront détectées par produit fumigène et par eau savonneuse.

**NOTA :** Les réservations dans les ouvrages légers à savoir dans les cloisons et les faux-plafonds existants (placo plâtre, béton cellulaire, etc) ainsi que les rebouchages autour des gaines par un matériau CF 1h (laine de roche, etc. ) sont à la charge du présent lot. La réparation des faux-plafonds en BA13 dans les salles de classe sera assurée par une autre entreprise.

## **3.8. CALORIFUGE – RECOUPEMENT INCENDIE (pos N3.5) - DIVERS**

L'ensemble des gaines transitant hors volume chauffé sera calorifugé (toiture-terrasse). Les gaines seront isolées par une isolation thermique à base de caoutchouc pour utilisation extérieure du type Izoflex **d'une épaisseur minimum de 160 mm.**

Les travaux suivants sont également à la charge du présent lot :

- Fourniture et pose des fourreaux pour les traversées de dalles.
- Fourniture et pose de joints entre les fourreaux et les conduits,
- Restitution du degré coupe-feu autour des gaines à la traversée de dalles percées par le lot 2 sera assurée par la fourniture et pose de la laine de roche de résistance au feu de d°CF 1h (EI60S) y compris les rebouchages en surface et en sous-face.
- Restitution du degré coupe-feu autour des gaines à la traversée des cloisons coupe-feu 1h percés (voir NOTA ci-dessus au 3.7.4.) pour permettre le passage des gaines : fourniture et

pose de la laine de roche de résistance au feu de d°CF 1h (EI60S) y compris les rebouchages en surface par des éléments en plaques de plâtre de la même épaisseur et composition que la cloison existante.

- Fourniture et pose du dispositif pour la pose des gaines sur toiture-terrasse

**NOTA IMPORTANTE: Il faut vérifier avec le gestionnaire SSI si les grilles existantes situées au-dessus des portes coupe-feu et qui seront déplacées en 2.2. sont munies de clapets coupe-feu avec asservissement au SSI.**

### **3.9. RÉGULATION - SÉCURITÉ**

La centrale double-flux sera asservie à une horloge de programmation journalière / hebdomadaire (voir description § ÉLECTRICITÉ).

## **4. ÉLECTRICITÉ**

### **4.1. ORIGINE DES PRESTATIONS**

#### **4.1.1. Courants forts**

L'origine du projet (pour les équipements de forces motrices) sera la vérification de la puissance électrique installée au niveau de l'armoire générale implantée dans le Vieux bâtiment en tenant compte de la puissance à installer (centrale d'air) après déduction des puissances des ventilateurs existants déposés.

La dérivation individuelle, le compteur, le disjoncteur de branchement et l'armoire générale seront conservés.

L'origine du projet (pour la centrale d'air) sera le raccordement du nouveau câblage d'alimentation de la centrale double flux dans l'armoire divisionnaire existante située à la maternelle. Le disjoncteur magnétothermique de la VMC existante sera remplacé de façon à correspondre à la puissance de la nouvelle centrale.

**NOTA :** Si nécessaire, l'entreprise prendra à sa charge tous travaux de dépose du matériel électrique ne pouvant être réutilisé. Dans le cadre de ce chapitre « ELECTRICITE » l'entreprise devra prévoir également tous travaux d'adaptation nécessaires pour le bon fonctionnement de la centrale d'air et du dispositif de sécurité incendie.

#### **4.1.2 Asservissement de la centrale d'air et des clapets CF**

L'origine du projet (pour la centrale d'air et pour les clapets coupe-feu existants et neufs) sera le câblage de raccordement pour l'asservissement de ces équipements au SSI.

#### **4.1.3 Monitoring de la centrale par internet**

Le système doit être contrôlable par une interface graphique depuis et hors établissement, dans ce dernier cas par le biais d'une interface web ou via un système « client-serveur ».

Il faut pour cela que le module de contrôle soit connecté au réseau d'entreprise par câble Ethernet (dans ce cas, il doit être placé dans la salle M-012) ou par Wifi.

L'accès au système de contrôle doit être sécurisé par mot de passe.

Le système doit être en mesure d'envoyer des alertes par email.

**Cette installation fait partie des travaux, seul la connexion au réseau sera assurée directement par le LFP.**

De plus le texte des commandes, régulations et du logiciel seront en langue tchèque pour faciliter la maintenance par le futur exploitant.

## **4.2. NATURE DU COURANT ET REGIME DU NEUTRE**

### **4.2.1. Nature du courant**

L'établissement est alimenté depuis le réseau public en triphasé sous une tension de 400 Volts entre phases, fréquence 50 Hz.

### **4.2.2. Régime du Neutre**

Le régime du Neutre des installations est le schéma TT de mise à la terre, tel que défini par la norme.

## **4.3. COMPTAGE**

Le comptage existant est installé dans le sous-sol du Vieux bâtiment. Ce compteur sera conservé.

## **4.4. ALIMENTATION ÉLECTRIQUE**

L'alimentation principale est réalisée en câble réseau apparent (sous conduit) du type Tripolaire + Neutre 3 x 240V/400V (aluminium), de section 3 x 240 mm<sup>2</sup> + 1 x 120 mm<sup>2</sup>. La liaison entre le coffret de coupure, le tableau de comptage et **l'armoire générale de l'établissement** situés dans le local électrique du Vieux bâtiment seront conservés.

Le disjoncteur de branchement est implanté au niveau de l'armoire générale située également dans le sous-sol du Vieux bâtiment.

**NOTA** : Toutes les canalisations d'alimentation des armoires divisionnaires existantes de l'établissement seront conservées.

## **4.5. CIRCUIT DE TERRE et PARATONNERE**

### **4.5.1. Prise de terre du bâtiment**

La prise de terre existante du bâtiment sera conservée. Toutes les nouvelles installations réalisées seront raccordées au circuit de terre existant.

Un collecteur de terre est positionné dans le coffret divisionnaire.

### **4.5.2. Liaisons équipotentielles des masses**

Toutes les masses issues du présent projet susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre-elles :

- Grilles et bouches de VMC.
- Gaines de ventilation et clapets CF.
- Force motrice (centrale d'air) et son support acier.
- Ossature des faux-plafonds créés
- et de manière générale toute structure métallique créée.
- Etc...

La section des conducteurs de liaisons équipotentielles doit être égale à celle du conducteur principal.

#### **4.5.3. Protection contre la foudre**

L'édifice est équipé d'un dispositif de paratonnerres passifs reliés entre eux par un ceinturage sur la toiture-terrasse. Les 6 descentes passent sous l'ITE et d'après le rapport de fin de travaux de 2011, le ceinturage équipotentiel (de la terre) a été placé sous le radier général.

La protection supplémentaire de la centrale d'air ayant une hauteur de 1m70 devra être réalisée par l'adjonction d'un paratonnerre passif supplémentaire relié au ceinturage des autres paratonnerres situés sur la toiture-terrasse.

#### **4.6. ARMOIRE DIVISIONNAIRE**

L'armoire existante est positionnée dans la maternelle et sera conservée. Elle alimente, entre autres les ventilateurs de la VMC existante. L'entreprise devra vérifier que les protections de l'actuelle ventilation sont suffisantes. Dans le cas contraire, elles devront être remplacées. Les protections et commandes de la centrale double flux du bâtiment sont à prévoir de la manière suivante :

- La protection du moteur devra être assurée par un disjoncteur type moteur (à voir selon constructeur de la centrale).

La centrale d'air sera équipée d'une régulation automatique intégrée (**voir chapitre 3.4.**) avec une gestion automatique de la vitesse, du débit, de la pression, etc. avec une horloge intégrée (semaine, jour, heure). Ces éléments de gestion devront être commandés depuis un poste fixe situés dans la maternelle. La gestion automatique de la centrale sera doublée par une commande manuelle :

- Une commande, réalisée par un interrupteur « 3 positions » (marche forcée / automatique / arrêt) sera installée en façade du coffret électrique.

La mise en fonctionnement et l'arrêt automatique du moteur de la centrale d'air sera réalisé par un interrupteur horaire, placé dans le coffret.

Les schémas de l'existant seront modifiés et corrigés en conséquence.

**.Pour assurer une association entre les protections existantes et futures, les matériels électriques devront être de même marque. Dans le cas contraire, l'entreprise devra produire une attestation certifiée par laquelle la ou les protections de marque différentes assurent bien le déclenchement du circuit en défaut, en association avec les équipements existants.**

#### **4.7. ARRÊTS D'URGENCE**

##### **4.7.1. Coupure d'urgence automatique ventilation**

La centrale sera équipée d'une alarme incendie avec l'arrêt automatique de la centrale en cas d'incendie (**voir chapitre 3.4.**).

##### **4.7.2. Coupure d'urgence manuelle de la ventilation**

L'action sur le poussoir entraînera l'arrêt immédiat de toutes les installations de ventilation de confort du bâtiment.

L'arrêt d'urgence sera équipé d'un déverrouillage à clé.

Le poussoir d'arrêt d'urgence de la ventilation du bâtiment reposera dans un coffret rouge disposant des entrées de câble nécessaires à l'alimentation du poussoir.

Il sera du type « double action » (bris de glace + appui sur le coup de poing) pour assurer son déclenchement.

Sur le coffret, une étiquette précisera la fonction « arrêt d'urgence ventilation ».

Localisation :

- Entrée du bâtiment.

## **4.8. ÉQUIPEMENT FORCE MOTRICE**

**Les natures des canalisations et les puissances indiquées devront être confirmées par l'entreprise avant le commencement des travaux en fonction des matériels réellement retenus.**

Ventilation : P= 4,42 kW en triphasé Tri 3~ 400VAC +N +T 50Hz pour le raccordement sur la centrale.

## **4.9. CABLAGE**

### **4.9.1. Conception du câblage**

Depuis l'armoire divisionnaire :

Les canalisations seront réalisées en câble non-propagateur de la flamme posées dans les gaines existantes.

La distance entre les réseaux « courants FORTS » et « courants faibles » devra être de 30cm au minimum, en tout point du cheminement.

### **4.9.2. Canalisations**

**L'entreprise devra prendre à sa charge la mise en œuvre d'un nouveau câblage pour tous les équipements électriques remplacés dans le cadre du présent projet, y compris raccordement sur le matériel conservé (armoire, commande, ...).**

Les sections de câble seront calculées de telle façon que la chute de tension dans les câbles d'alimentation des points d'utilisation les plus éloignés n'atteigne pas :

- 5% pour les circuits force motrice

Tous les conducteurs seront en cuivre.

Le choix de la section des conducteurs sera défini en fonction de :

- La chute de tension autorisée.

- L'intensité maximale de la ligne.

- Du type de câble utilisé.

- Du mode de pose.

- De la température ambiante maximale.

### **4.9.3. Boîtes de connexions**

Elles seront dissimulées afin de ne pas être visibles par l'utilisateur.

Le raccordement des conducteurs se réalisera par des bornes à serrage automatique pour boîtes de connexions, de même marque.

**NOTA :** Il ne sera réalisé aucune connexion en dehors des boîtes.

Aucune connexion ne sera réalisée au-dessus des faux plafonds non accessibles.

Dans les locaux équipés de ce type de plafond, les boîtes de connexions seront déportées hors du volume inaccessible (dans des locaux adjacents).

#### **4.10. SECURITE INCENDIE : ASSERVISSEMENT DE LA CENTRALE D'AIR ET DES CLAPETS CF**

L'entreprise devra les câblages non propagateurs de flamme homologués de raccordement pour l'asservissement SSI de la centrale d'air, de l'ensemble des clapets coupe-feu neufs installés à la détection incendie existante et correspondant au déclenchement des clapets de voltage correspondant à l'asservissement existant.

**NOTA :** Le raccordement des clapets coupe-feu existants à la détection incendie a été réalisé lors de la construction de la maternelle en 2011. Ce point nécessitera à être vérifié avant le démarrage du chantier avec le gestionnaire du SSI. Les clapets coupe-feu existants déplacés en 2.2. seront raccordés pour être asservis au SSI.

Il sera prévu le repérage des clapets coupe-feu, la fourniture, pose et tout le câblage de raccordement de ces équipements au SSI existant.

En fonctionnement automatique l'information feu issue d'un détecteur automatique devra entraîner l'arrêt immédiat de la centrale de ventilation et la fermeture immédiate et simultanée de tous les clapets coupe-feu.

Les dispositifs de sécurité actionnés assurant le recouplement des gaines VMC doivent agir sur des clapets coupe-feu de façon à isoler par zone le niveau sinistré.

### **5. ÉQUIPEMENT DE CHANTIER**

L'armoire générale du chantier n'est pas prévue. Pendant les travaux le maître d'ouvrage mettra à disposition l'armoire électrique du bâtiment à condition que la capacité électrique soit suffisante. Dans le cas contraire, l'entreprise devra prévoir une armoire électrique de chantier conforme à la réglementation en vigueur comprenant notamment :

- Le branchement, protégé par disjoncteur, y compris le raccordement à l'armoire générale du site.
- La création d'une prise de terre.

### **6. TRAVAUX DIVERS - REPÉRAGE – INSTALLATIONS DE CHANTIER**

L'entrepreneur devra **impérativement** prévoir dans sa proposition toutes les fournitures et installations décrites dans le présent document ainsi que tous les travaux nécessaires à la bonne tenue des ouvrages:

- scellements, rebouchages et raccords
- tous les supports et travaux de manutention, de levage et de mise en place du matériel.
- frais de transport,
- la peinture antirouille de toutes les parties métalliques qui n'auraient pas reçu de traitement contre la corrosion
- repérage par anneaux peints ou collés sur les canalisations ou les calorifuges avec indication du sens de circulation et de la nature du fluide
- mise en place de thermomètres, manomètres, ...
- la mise au point des installations, etc.
- et tous travaux nécessaires au bon fonctionnement des installations.

**NOTA :** L'échafaudage intérieur roulant (couloir, salles de classe) est prévu par un autre lot relatif aux travaux de finitions. Il pourra être mis à disposition au présent lot. Il est prévu pour une durée totale de 6 semaines. Tout délai supérieur sera pris en charge par l'entreprise du présent lot quel que soit la cause de retard.

# **LOT 2 CAROTTAGES DALLES BA – RENFORCEMENTS DES STRUCTURES – REPARATION DE L'ETANCHEITE**

## **1.GÉNÉRALITÉS (communes aux lots 1 et 2)**

Voir ci-dessus Lot 1

## **2. PROTECTION ET TRAVAUX PREPARATOIRES**

### **2.1. PROTECTION ET SECURITE DES TRAVAILLEURS**

L'entreprise devra prévoir tout moyen de protection individuel (harnais) et collectif (ligne de vie) des travailleurs pour un travail en hauteur pendant les travaux de l'étanchéité et des percements.

### **2.2. TRAVAUX PREPARATOIRES**

Les travaux préparatoires comprennent notamment les travaux de protection de la zone à intervenir y compris protection au sol, sur murs, des menuiseries, du mobilier et de toutes installations, la fermeture et vidange du réseau de chauffage en accord avec le Maître d'œuvre et/ou le Maître d'Ouvrage, dépose soignée de l'étanchéité et de l'isolant thermique au droit d'une trémie et d'un percement à créer en toiture, au 1<sup>er</sup> étage dépose du carrelage collé et des plinthes, démolition de la chape ciment au droit d'une trémie et d'un percement à créer (et 50 cm autour pour permettre la réparation du chauffage au sol) et tous travaux nécessaires pour la préparation des 4 carottages à réaliser.

**NOTA :** Au 1<sup>er</sup> étage au droit des percements à réaliser, la dépose et dévoiement des conduits de chauffage, de l'isolant thermique, la réparation des conduits de chauffage, de l'isolation thermique et du carrelage ainsi que le remplissage et la réouverture du réseau de chauffage après travaux, seront assurés par une autre entreprise.

Pour la réalisation des renforcements en plats de carbone l'entreprise réalisera tous travaux préparatoires nécessaires pour la bonne réalisation de ces renforts selon la méthodologie proposée (voir le chapitre 3.5. ci-dessous).

Ces travaux préparatoires ne sont pas limitatifs et les entreprises devront impérativement se rendre sur place afin d'apprécier au mieux l'étendue des travaux préparatoires à réaliser.

**NOTA :** Il est précisé que la dépose du faux-plafond en plaques de plâtre dans les couloirs et celle du doublage au droit du lanterneau (1) sera réalisée par une autre entreprise.

## **3. CAROTTAGE DALLES BA et RENFORCEMENTS STRUCTURES**

### **3.1. PRINCIPE**

#### **3.1.1. Carottages**

Il est prévu de réaliser par découpe au diamant quatre (4) ouvertures dans deux dalles en béton armée pour passer des gaines de soufflages et de reprise (d'extraction) de l'air par la centrale double flux et du câblage électrique de branchement ensemble décrit ci-dessus (lot

1), à savoir deux (2) ouvertures dans la dalle de la toiture-terrasse et deux (2) dans la dalle haut rez-de-chaussée.

### **3.1.2. Renforcements des structures par plats de carbone et autre renfort**

Il est prévu de réaliser un renforcement des structures (poutre et dalle BA haut 1<sup>er</sup> étage) au droit de la future centrale d'air d'une part et un renforcement des structures (dalles BA haut RdC et 1<sup>er</sup> étage, support du lanterneau) au droit des 4 carottages à réaliser.

## **3.2. BASES DE CALCUL**

### **3.2.1. Surcharge supplémentaire apportée par la centrale**

3.2.1.1. Poids, dimensions de la centrale et charge au m2

- Poids : 554 kg + accessoires (support de la centrale)
- Dimensions au sol (p x l) : 1.271 x 2.503 m soit 3,25 m2
- Charge supplémentaire au m2 : 200 kg/m2 environ y compris le support métallique de la centrale.

L'emplacement de la future centrale : voir plan joint au dossier.

3.2.1.2. Charges supplémentaire sur la poutre BA (portée entre poteaux 2,90 m environ), sur dalle BA (portée entre poutres longitudinales environ identique) et sur poteaux BA

- Flexion : 580 kg/ml environ
- Cisaillement/effort tranchant : 325 kg environ
- Compression, flambement (poteau) : 325 kg environ

## **3.3. CONCEPTION GÉNÉRALE**

Les renforts en plats de carbone consistent à coller des éléments composites à la résine époxydique sur des éléments structurels en béton nécessitant un renforcement.

Les matériaux principalement mis en œuvre sont les plats et tissus en fibre de carbone.

Cette technique devra obligatoirement assurer la solidité des renforts, la facilité de mise en œuvre et le délai de réalisation court.

Les travaux comprendront :

- les carottages/sciage au diamant (4) dans deux dalles en béton armé et tous travaux d'adaptation et de démolition en limite directe de prestations.
- les renforcements de structures horizontales (dalle, poutre) et verticales (poteaux) avec lamelles ou plats carbonés ou équivalent de stabilité au feu °1 H au droit de la surcharge apportée par la centrale ainsi qu'au droit des percements (des carottages).
- le support complémentaire sous le lanterneau au droit de l'ouverture à créer.
- les reprises de l'étanchéité en toiture-terrasse autour des deux (2) gaines créées.



**NOTA** : La procédure technologique (sciage, renforts,...) devra être proposée par l'entreprise dès la remise du prix.

### **3.4. CAROTTAGES, SCIAGE ET DEMOLITIONS LEGERES**

Les travaux comprennent dans deux dalles BA:

- travaux de protection de la zone à intervenir y compris protection au sol, sur murs, des menuiseries, du mobilier et de toutes installations sur la zone concernée par les travaux.
- dépose de l'étanchéité en toiture, des revêtements de sols (carrelage), plinthes et habillage divers au droit des zones à intervenir ; la dépose sera très soignée pour permettre les raccords en fin de travaux : voir aussi « travaux préparatoires ».
- démolition de la chape au droit et autour d'une trémie et d'un percement au 1<sup>er</sup> étage: voir aussi « travaux préparatoires ».
- quatre (4) percements dans deux dalles BA (2+2) par sciage/carottage de façon soignée et précise y compris étaitements nécessaires (**dimensions voir ci-dessous chap. 3.5.**)
- travaux de finitions et traitement avec un produit approprié des tranches de dalles béton et des aciers apparents coupés,
- protection provisoire des trémies contre les chutes,
- évacuation des gravats.
- nettoyage suite aux percements.

### **3.5. RENFORCEMENTS DES STRUCTURES HORIZONTALES ET VERTICALES**

Caractéristiques des renforts préconisés :

- Les renforts seront réalisés par lamelles de carbone, sous Avis Technique CSTB ou équivalent, collé en sous face de dalle/ou en face supérieure rainurée préalablement préparée, conformément à la notice de pose du fabricant.
- Les protections au feu des lamelles seront réalisées en plaques silicate de calcium (ou équivalent) d'épaisseur suffisante pour assurer le degré SF 1H minimum requis. Le système de protection au feu bénéficiera d'un PV de résistance au feu délivré par un laboratoire agréé, pour l'emploi sur lamelle de carbone. Cette protection devra permettre un habillage en plaques de plâtre des structures restant apparentes à savoir des quatre (4) poteaux béton (2+2) au RdC et au 1<sup>er</sup> étage.

Sont concernés par les travaux de renforts ci-dessus :

- 2 trémies rectangulaires (750 x 700 mm a 450 x 550 mm) dans dalles BA
- 2 orifices circulaires (diam 350 mm a 450 mm) dans dalles BA
- 1 poutre béton armé transversale de 2m90 de portée environ (flexion, effort tranchant) et 1 dalle haut 1<sup>er</sup> étage pour reprendre la surcharge d'exploitation apportée par la centrale.
- 4 poteaux béton armé cylindriques d'une hauteur de 3m50 environ à savoir 2 au RdC et 2 au 1<sup>er</sup> étage.

Ces renforcements en plats de carbone consistent à mettre en place des chevêtres (trémies et orifices), des renforts sur les faces latérales et en sous face de la poutre, sur la sous-face de la dalle ainsi que verticalement sur les poteaux circulaires.

Les calculs de dimensionnement exact et les plans de réalisation des renforts en plats de carbone en fonction du fournisseur du produit seront établis par l'entreprise.

Les travaux de renforcement comprendront:

- le traçage des zones concernées,

- le ponçage au disque diamanté du support en béton armé pour obtenir une surface adhérente et avoir une planimétrie minimale de 10mm à la règle de quatre mètres
- un ou deux essais d'adhérence et de cohésion superficielle du béton,
- la réparation éventuelle des accidents superficiels du béton,
- l'arrondissement des arêtes rentrantes pour les trémies et orifices entre la dalle et la sous-face de la dalle par ponçage ou ragréage,
- le dépoussiérage soigné de l'ensemble.
- la fourniture, le découpage des tissus de carbone de type SIKA WRAP et CARBODUR ou équivalent.
- le collage à la résine de type SIKADUR ou équivalent dans les conditions hygrométrique et thermique recommandées par le fournisseur du produit,
- le marouflage du tissu de carbone.
- la rédaction de fiches d'autocontrôle pendant la phase de réalisation.
- le contrôle final des renforcements effectués.

### **3.6. RENFORT/SUPPORT SOUS LE LANTERNEAU**

Le renfort/le support complémentaire sous le lanterneau au droit d'une trémie percée sera réalisé par l'entreprise par la fourniture et pose de profilé(s) IPE, fixation par équerres et/ou platines métalliques et boulons sur tranche de dalles ; raccords au mortier. Pour restituer la stabilité au feu de degré 1 heure, l'entreprise réalisera un habillage en laine de roche et plaques de plâtre ayant une résistance au feu 1 H.

**NOTA** : Les scellements chimiques ne sont pas autorisés.

### **3.7. REPARATION DE L'ETANCHEITE**

La réparation de l'étanchéité au droit d'une trémie rectangulaire et d'un orifice circulaire sera réalisée par l'entreprise. Elle comprendra, au droit des gaines (isolées) posées par le lot 1, la fourniture et pose:

- des éléments d'étanchéité auto-protégés autour des gaines du même type que l'étanchéité existante. Les angles rentrants seront protégés/renforcés par des éléments en néoprène.
- en remontées autour des gaines : des capotages en acier inox par-dessus de remontées d'étanchéité,
- des couvre-joints au-dessus des remontées ci-dessus.

**NOTA** : la pose devra être effectuée avec soins sans que les gaines et isolation thermique autour de ces gaines soient endommagées.