

CESE – PALAIS D'ÉNA

9, place d'Éna
75016 Paris

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Lot 08 Chauffage, Traitement d'air et Ventilation

CCTP – Phase : DCE – Avril 2026

Dossier de Consultation des Entreprises

Restauration de l'hémicycle

MAÎTRE D'OUVRAGE :



9, place d'Éna
75775 Paris cedex 16

MAÎTRISE D'ŒUVRE :

ANTOINE CHAPUIS

Architecte en Chef des Monuments Historiques

2, rue des Bleuets

21490 Saint-Julien

☎ : 06 82 40 64 83 - ✉ antoine@chapuisacmh.fr



20 bis, avenue du Général Leclerc

77330 Ozoir la Ferrière

☎ : 09 80 67 76 10 - ✉ contact@pantec.fr

Sommaire

Page

1 - GENERALITES	4
1.1 OBJET DU MARCHE	5
1.2 CONSISTANCE DU LOT	5
1.3 ETENDUE DES PRESTATIONS.....	5
1.4 MISSION DE L'ENTREPRENEUR.....	6
1.5 DOCUMENTS A FOURNIR.....	6
1.5.1 - En phase travaux.....	6
1.5.2 - Dossier de récolement.....	7
1.6 REMISE DES PRIX	8
1.7 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX	8
1.8 QUALITE DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES.....	9
1.9 DEMARCHES	10
1.10 PROPRETE DU CHANTIER.....	10
1.11 TENUE AU FEU DES OUVRAGES.....	10
1.12 CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL.....	10
1.13 PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER.....	12
1.14 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE SUR LES CHANTIERS	12
1.15 PERIODES D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	13
1.16 CONFIDENTIALITE	13
2 - REGLES D'EXECUTION	14
2.1 REGLEMENTS ET NORMES A APPLIQUER.....	15
2.2 REGLES GENERALES.....	15
2.3 NORMALISATION / DOCUMENTS DE REFERENCE.....	15
3 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES	18
3.1 GENERALITES.....	19
3.2 EQUIPEMENT DES SYSTEMES AERAULIQUES.....	20
3.2.1 - Filtres à air.....	20
3.2.2 - Batteries chaudes.....	21
3.2.3 - Ventilateurs	21
3.2.4 - Registres d'équilibrage.....	22
3.2.5 - Etanchéité des réseaux de ventilation.....	23
3.3 EQUIPEMENT DE REGULATION	23
3.3.1 - Généralités.....	23
3.3.2 - Régulateurs.....	24
3.3.3 - Modules d'ambiance.....	24
3.3.4 - Câbles et supports.....	24
3.4 EQUIPEMENT DE MESURE	24

3.5	EQUIPEMENT D'ELECTRICITE.....	25
3.6	CONTROLES, VERIFICATIONS, ESSAIS	25
3.6.1	- Autocontrôles	25
3.6.2	- Essais de fonctionnement (dynamique).....	26
3.6.3	- Documents fournis après exécution (DOE).....	26
3.6.4	- Réception, garanties, responsabilité	27
4	- ESSAIS	29
4.1	CONTROLES.....	30
4.2	ESSAIS	30
4.2.1	- Généralités.....	30
4.2.2	- Débits, pression d'eau.....	30
4.3	RECEPTION	30
4.4	GARANTIE	31
5	- BASES DE CALCUL	32
5.1	PREAMBULE	33
5.2	CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE.....	33
5.3	CONDITIONS INTERIEURES ET TRAITEMENT DES LOCAUX	33
5.4	APPORTS INTERNES.....	34
5.5	NIVEAUX SONORES.....	34
5.6	CIRCUITS AERAULIQUES.....	35
6	- DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	36
6.1	ETAT EXISTANT	37
6.2	DEPOSE ET EVACUATION.....	37
6.3	CHAUFFAGE ET TRAITEMENT D'AIR.....	37
6.3.1	- Préambule.....	37
6.3.2	- Equipements des Centrales de Traitement d'Air	37
6.4	VENTILATION DE LA REGIE.....	39
6.5	TRAVAUX DIVERS, ESSAIS ET REGLAGES	39
7	- DOCUMENT(S) GRAPHIQUE(S).....	41

1 - GENERALITES

1.1 OBJET DU MARCHÉ

L'opération a pour objet de définir l'ensemble des travaux en vue de la restauration de l'hémicycle du Palais d'Éna, situé au 9, place d'Éna à Paris (75016).

1.2 CONSISTANCE DU LOT

Les travaux à la charge du présent lot comprendront :

- ☐ Le remplacement de plusieurs éléments sur les Centrales de Traitement d'Air (CTA) (moto-ventilateurs, batteries thermiques chaudes, système de régulation et les sondes associées, etc...).
- ☐ Le remplacement du moteur de VMC de la régie, y compris la modification du réseau de ventilation dédié la régie du fait de son déplacement sur la droite de l'hémicycle.

1.3 ETENDUE DES PRESTATIONS

Les prestations de l'Entrepreneur du présent lot comprennent les fournitures, le transport et la mise en œuvre nécessaires à la réalisation de l'ouvrage tel qu'il est décrit ci-après et dans le jeu de plans joint à ce descriptif.

Sont notamment à sa charge :

- ☐ La fourniture et le transport à pied d'œuvre des matériaux.
- ☐ Leur mise en place et leur montage définitif.
- ☐ Le réglage et la mise en place des appareils.
- ☐ Les essais de l'installation.
- ☐ L'enlèvement du matériel en excès et le nettoyage du chantier.
- ☐ Les aménagements provisoires pour les besoins de son Personnel de chantier et pour le stockage de ses fournitures.
- ☐ Les scellements, les saignées et les raccords.
- ☐ Les percements et les rebouchages dans les cloisons.
- ☐ La protection antirouille des parties métalliques.
- ☐ La fourniture de lampes pour les appareils d'éclairage.
- ☐ L'antiparasitage des installations.
- ☐ La réalisation des lignes provisoires pour l'alimentation de ses outils électriques.
- ☐ L'installation éventuelle d'échafaudages.
- ☐ La formation du personnel.

En outre, il est précisé qu'il ne sera accordé aucun supplément de prix pour déplacement d'appareil dans un rayon de 2 mètres, autour de l'implantation initiale, si ce déplacement est demandé avant la réalisation de son installation.

1.4 MISSION DE L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son Marché sont conformes à l'Art de bâtir et aux règlements de sa profession.

Il doit appeler l'attention du Maître d'œuvre, sur les inconvénients qui pourraient résulter des ordres reçus, soit pour ses propres travaux, soit pour ceux des autres corps d'Etat.

Il lui appartient de provoquer, avant la mise en route et en cours des travaux, la remise par le Maître d'œuvre de tous les documents et renseignements utiles pour compléter son projet et réaliser son ouvrage, sans pouvoir prétendre à aucune augmentation des prix en raison d'oubli ou pour toute autre raison quelle qu'elle soit.

L'Entrepreneur s'engage à exécuter tous les travaux nécessaires à la livraison de l'ouvrage complètement achevé et en état de marche de manière à ce que celui-ci offre les meilleures caractéristiques de durée et de bon fonctionnement, compte tenu de l'état actuel des connaissances techniques.

Il doit également proposer, en temps utile, au Maître d'œuvre toutes les modifications aux dispositions du projet ou aux ordres reçus, qui seraient de nature à améliorer la qualité de ses travaux.

1.5 DOCUMENTS A FOURNIR

1.5.1 - En phase travaux

Après la date de la signature du Marché, l'Entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre un jeu de plans et de schémas détaillés de son installation, comportant toutes les indications nécessaires à la parfaite compréhension de son ouvrage (emplacements des appareils, parcours des canalisations, diamètres des conduits, sections des conducteurs, etc...).

Ce dossier sera fourni en trois exemplaires et comprendra au minimum :

- ☐ Les plans et les schémas d'exécution.
- ☐ La nomenclature du matériel.
- ☐ Les notices d'utilisation, d'exploitation et de maintenance.

L'Entreprise devra également fournir tous les documents complémentaires jugés nécessaires par le Maître d'œuvre, le Maître d'ouvrage et le Contrôleur technique.

L'établissement des plans de chantier reste à la charge de l'Entrepreneur. L'analyse de ces plans fera l'objet d'un compte rendu spécifique établi par le Maître d'œuvre.

Un exemplaire de ce dossier sera remis au Maître d'ouvrage, au Maître d'œuvre, au Bureau de contrôle pour approbation avant exécution (délai minimum 10 jours ouvrables).

Méthodologie à respecter lors de l'analyse des plans par le Maître d'œuvre

1. L'Entreprise transmet ses documents tels que décrits ci-dessus au Maître d'œuvre pour approbation.
2. Dès réception des documents, le Maître d'œuvre les vérifie et transmet ses visas à l'Entreprise.

5 types de visa sont utilisés, à savoir :

↳ VSO	visé sans observation.
↳ VAO	visé avec observation(s).
↳ VAOB	visa VAO bloquant.
↳ REF	visa refusé.
↳ VNR	visa non requis

3. Pour les documents visés "VAO" ou "VAOB", l'Entreprise devra apporter les modifications et/ou répondre aux observations et transmettre ses documents modifiés.

Pour ce qui concerne les pièces graphiques (plans, schémas et synoptiques), l'Entreprise devra en complément des nouveaux documents à transmettre joindre une note indiquant clairement les modifications qu'elle a apportées au regard des documents précédemment envoyés.

4. Pour les documents visés "VSO", si l'Entreprise doit faire un nouvel indice du fait d'une demande du Maître d'œuvre ou d'un autre intervenant, cette dernière devra en complément des nouveaux documents indicés joindre une note indiquant clairement les modifications qu'elle a apportées au regard des documents précédemment envoyés.

1.5.2 - Dossier de récolement

En fin de travaux, le nombre d'exemplaires et le type de support pour chacun de ces DOE seront les suivants :

☐ Support papier

- ↳ 1 exemplaire pour le Maître d'ouvrage.
- ↳ 1 exemplaire pour l'Architecte.
- ↳ 1 exemplaire pour la Société PANTEC.

☐ Support informatique

- ↳ 3 clefs USB (Maître d'ouvrage, Architecte et Société PANTEC).

L'ensemble de ces documents comprendra la date de mise à jour, les noms du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre, de l'Entreprise et la phase de réalisation "DOE" (Dossier des Ouvrages Exécutés). Les documents graphiques seront transmis aux formats dwg et pdf.

Chaque dossier se présentera dans un ou plusieurs classeurs comprenant :

- ☐ L'ensemble des notes de calcul.
- ☐ Les notices descriptives de fonctionnement.
- ☐ Les documents des matériels mis en œuvre.
- ☐ Une notice d'entretien et de maintenance de tous les équipements.
- ☐ Le dossier d'exploitation.
- ☐ Les cahiers de réglage.

Liste non exhaustive.

Les logiciels à utiliser seront les suivants :

- ☐ Autocad pour les plans et schémas.
- ☐ Excel ou Open office pour les tableaux.
- ☐ Word ou Open office pour les notices et procédures.

Un schéma de principe, indiquant les emplacements des principaux équipements de ses raccordements et de tous les organes importants de coupure, d'isolement et de sécurité, devra être mis en place dans le local technique.

Le schéma sera réalisé en couleur, plastifié, et fixé sur un panneau de contre-plaqué indéformable.

1.6 REMISE DES PRIX

Les Entrepreneurs devront obligatoirement répondre aux conditions stipulées au présent descriptif.

L'Entreprise complétera la DPGF.

Néanmoins, il est précisé que le prix est global et forfaitaire, et qu'aucun supplément ne sera accordé pour les quantités supplémentaires qui seraient nécessaires en cours de travaux, l'Entrepreneur étant obligé de vérifier le contenu du détail estimatif avant la remise de sa proposition, et éventuellement de rectifier ces quantités, s'il l'estime nécessaire.

1.7 COORDINATION ET SUIVI DES TRAVAUX

Dès que l'Entreprise aura fait approuver ses plans et schémas par le Maître d'œuvre, elle les communiquera aux Entreprises susceptibles d'être intéressées par ses travaux.

Chaque Entrepreneur devra prévoir à sa charge tous les percements nécessaires à l'exécution de ses travaux, après avoir soumis le tracé préalablement au Maître d'œuvre. Chaque Entrepreneur devra sceller ses ouvrages, les scellements étant exécutés à 0,01 m en retrait du nu fini des enduits ou des revêtements de finition.

La finition des enduits ou revêtements restera due par les Entreprises chargées d'exécuter ces ouvrages et elles auront donc à prévoir tous les raccords nécessaires après le passage des autres lots. La valeur de ces prestations sera incluse dans les prix unitaires.

L'Entrepreneur doit étudier le passage de ses canalisations en accord avec les autres corps d'Etat, susceptibles d'avoir dans leurs parcours, d'autres canalisations de fluides, afin d'éviter les croisements et de sauvegarder l'accessibilité nécessaire pour l'entretien et les transformations ultérieures. En particulier, il prendra tous les renseignements nécessaires auprès des autres Entrepreneurs, afin d'implanter ses équipements en fonction de ceux des autres corps d'Etat.

L'Entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge tous les rebouchages des trous qu'elle aura exécutés. Elle devra également veiller à la reconstitution des degrés coupe-feu réglementaires.

Sont également à la charge du présent lot :

- ☐ La participation à l'établissement du planning général de réalisation des travaux, établi par le Maître d'œuvre dès la date de la remise de l'Ordre de service de commencer les travaux.
- ☐ Les frais d'étude et l'établissement des plans d'exécution.
- ☐ L'assistance aux réunions de coordination de chantier, où il sera représenté par une personne qualifiée, ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre.
- ☐ L'accompagnement du Contrôleur technique lors de ses visites

Il s'engage à fournir en temps utile, toutes les informations nécessaires à la coordination et au bon avancement des travaux, sous peine de prendre à sa charge les conséquences d'informations tardives ou erronées, y compris les incidences qui pourraient en résulter pour les autres corps d'Etat.

1.8 QUALITE DES MATERIAUX ET DES FOURNITURES

Les marques ou les références de matériel, matériaux et fourniture mentionnés en CCTP le sont à titre indicatif afin de permettre de fixer un certain niveau de prestations et constituent la référence de base de la qualité minimale exigée.

L'Entrepreneur a toute latitude pour proposer des marques et références d'aspect et de qualité identiques dans une nomenclature détaillée jointe à l'appui de son offre.

Le Maître d'œuvre restera seul juge souverain dans l'appréciation de l'équivalence proposée.

Dans le cas où la variante est acceptée, le Maître d'œuvre donnera son accord par écrit.

En cas de refus du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur sera tenu de revenir à la marque ou la référence mentionnée au CCTP.

D'une façon générale, tous les matériaux et fournitures seront conformes aux indications du CCTP. Les matériaux et fournitures seront en état neuf.

Dans le cas d'un silence du CCTP sur la référence d'une fourniture, la marque choisie par l'Entrepreneur devra apparaître dans son offre afin que le Maître d'œuvre puisse en apprécier les qualités.

Les dispositions de l'Arrêté du 04 novembre 1975 du Ministère de l'Intérieur, modifié par Arrêtés du 01 décembre 1976, du 25 juin 1980 et du 04 juin 1982, seront respectées en ce qui concerne l'utilisation de certains matériaux et produits dans les Etablissements Recevant du Public (ERP).

1.9 DEMARCHES

L'Entrepreneur devra se conformer aux avis et prescriptions du Maître d'œuvre et du Service technique de l'Etablissement. Avant tout commencement d'exécution, l'Entrepreneur adjudicataire du présent lot soumettra son projet ainsi que le type, marque et modèle d'appareils prévus et leurs emplacements à l'agrément de ces Intervenants.

1.10 PROPRETE DU CHANTIER

Chaque Entrepreneur est responsable de la propreté sur l'ensemble du chantier.

Il devra enlever tous les déchets, gravois, etc... au fur et à mesure de leur production, quelle que soit leur origine, et les évacuer en benne.

L'ensemble du chantier et tous les emplacements où l'Entrepreneur aura été autorisé à circuler ou à déposer ses matériaux, seront maintenus en état de propreté permanent.

L'Entrepreneur devra exécuter en complément des nettoyages prévus ci-dessus, tous ceux demandés soit par le Maître d'œuvre, soit par le Maître d'ouvrage et à quelque moment que ce soit.

1.11 TENUE AU FEU DES OUVRAGES

Les corps d'Etat doivent la réalisation de leurs ouvrages conformes aux règles de sécurité en vigueur et aux dispositions particulières précisées dans les pièces, ces travaux faisant partie de leurs offres globales et forfaitaires.

1.12 CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL

Chaque Entrepreneur est réputé, par le fait même de sa soumission, avoir pris connaissance sur le site de la nature des travaux, des conditions générales locales, et particulières, ainsi que celles relatives à l'approvisionnement et au stockage des matériaux, aux disponibilités en eau, en énergie électrique et en réseaux d'évacuation.

En particulier, il tiendra compte, pour l'établissement de sa proposition des contraintes propres à la nature du bâtiment pour tout ce qui concerne :

- ☐ La limitation d'accès des véhicules de l'Entreprise avec dates et heures imposées.
- ☐ L'impossibilité ou les limitations imposées au stockage sur place exigeant l'évacuation immédiate des gravois au fur et à mesure de leur production, ainsi que la livraison des matériaux par petites parties, selon les besoins.
- ☐ La dépose et l'évacuation des matériels et des matériaux existants.

L'attention des Entrepreneurs est particulièrement attirée sur les horaires d'interventions qui pourront être imposés, sans supplément sur les prix du Marché, pour la réalisation des travaux dans certains ou dans la totalité des locaux.

L'Entreprise devra veiller à la préservation de l'environnement, et notamment :

- ☐ Limiter les nuisances sonores :
 - ↳ Décaler les horaires afin de regrouper les travaux bruyants.
 - ↳ Planifier les livraisons.
 - ↳ Respecter le plan de circulation.
 - ↳ Utiliser des matériels respectant la législation.
- ☐ Limiter les nuisances sonores sur le chantier :
 - ↳ Respecter les textes préfectoraux ou municipaux qui imposent le niveau sonore et les horaires d'émission.
 - ↳ Respecter les modes opératoires réalisés préalablement.
 - ↳ Utiliser des matériels respectant la législation.
 - ↳ Former et inciter le personnel à porter des protections individuelles adaptées.
- ☐ Respecter le site :
 - ↳ Ne pas perturber la circulation et le stationnement (planification des livraisons).
 - ↳ Gérer les fluides polluants (bac de rétention).
 - ↳ Utiliser des fiches de suivi pour les produits dangereux.
 - ↳ Limiter les poussières (arrosage, planning des travaux, limiter certaines découpes sur le site).
 - ↳ Exécuter un nettoyage hebdomadaire voire journalier du site.
 - ↳ Délimiter les zones de stockage.
- ☐ Gérer les déchets :
 - ↳ Limiter à la source de la production des déchets.
 - ↳ Etudier préalablement les quantités par type de déchets.

- ↳ Exécuter le tri sélectif des déchets (tri sur place, tri délocalisé, tri sous-traité, etc...).
- ↳ Rechercher les filières de valorisation.
- ↳ Former et inciter le personnel à respecter le tri des déchets et les zones de stockage.

- L'Entreprise devra également veiller au respect des plannings d'interventions.

L'Adjudicataire s'engage à accepter sans plus-value, ni supplément, toutes les ruptures dans la continuité de ses travaux, la réduction permanente de l'horaire journalier de travail, le décalage fixe ou accidentel de ses horaires d'interventions, le travail en horaires de nuit, ou en jours fériés, qui lui seraient imposés, en fonction des besoins, au fur et à mesure de l'avancement de ses prestations.

Le Maître d'œuvre pourra à tout moment exiger l'enlèvement ou le remplacement de tous éléments défectueux ou détériorés, ou faire procéder à tous nettoyages aux frais exclusifs de l'Entreprise.

En aucun cas, les Entreprises ne pourront arguer d'une méconnaissance des lieux pour se soustraire à leurs obligations ou réclamer des suppléments de prix.

À défaut de plans existants, les Entrepreneurs devront effectuer les reconnaissances nécessaires par sondage ou essais. Ces reconnaissances sont implicitement incluses dans l'offre des Entreprises.

En aucun cas, les Entrepreneurs ne peuvent prétendre à un supplément forfaitaire dû à des difficultés d'accès, d'organisation de chantier, ou à l'état des constructions ou ouvrages existants.

1.13 PRISE DE POSSESSION DU CHANTIER

L'Entreprise prendra possession des lieux et des abords dans l'état où ils se trouvent au moment du démarrage des travaux.

Un état des lieux pourra être dressé contradictoirement avant le début des travaux. Il ne sera admis aucune réclamation après signature.

L'Entrepreneur devra vérifier, avant de commencer leurs travaux, qu'il n'est pas susceptible de causer un préjudice à un Tiers. Il devra prévoir toutes les protections nécessaires et devra réparation intégrale de tout dommage.

1.14 SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE SUR LES CHANTIERS

Dans le cadre de son prix global et forfaitaire, chaque Entreprise soumissionnaire est tenue de prendre toutes les dispositions qui s'imposent concernant l'intégration de la sécurité et l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé sur les chantiers.

Le Plan Général de Coordination (PGC), pièce contractuelle du présent lot, définit l'ensemble des obligations des Entrepreneurs et des mesures collectives à prendre en matière de prévention.

Il est rappelé la nécessité pour l'Entreprise adjudicatrice et ses Sous-traitants (y compris les Artisans) de participer à une réunion d'inspection commune et de remettre son Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé (Projet de PPSPS à présenter lors de l'inspection commune) avant tout démarrage des travaux.

Le contenu du PPSPS et sa diffusion sont définis dans le PGC établi par le Coordonnateur SPS missionné pour cette opération.

Si l'Entreprise sous-traite une partie de son contrat, elle devra diffuser à ses Sous-Traitants le PGC et son propre PPSPS afin qu'ils en tiennent compte dans l'établissement de leur PPSPS.

1.15 PERIODES D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'attention des Entreprises est tout particulièrement attirée sur les délais impératifs pour l'exécution de la présente opération.

Les Entrepreneurs s'engagent à exécuter leurs travaux dans les délais tels que définis au planning joint au présent dossier de consultation.

1.16 CONFIDENTIALITE

Le Titulaire est tenu à la confidentialité vis à vis de tous les renseignements qui lui seront communiqués dans le cadre de ses interventions et des résultats obtenus. Il s'engage à ne diffuser aucune information sans l'accord préalable express de la Personne responsable du Marché ou du Représentant habilité.

2 - REGLES D'EXECUTION

2.1 REGLEMENTS ET NORMES A APPLIQUER

Les travaux doivent être réalisés en accord avec les normes et règlements en vigueur, et plus particulièrement en conformité avec les spécifications des Normes et documents mentionnés ci-dessous.

L'Entrepreneur adjudicataire du présent Lot est donc tenu de respecter toutes les prescriptions de ces documents et il ne pourra prétendre à aucune indemnité ou plus-value pour les travaux de réfection, montage et démontage résultant de la mise en conformité de ses ouvrages avec les textes de normes et règlements en vigueur.

2.2 REGLES GENERALES

Les ouvrages et les matériaux mis en œuvre devront être conformes aux règles de l'Art, et en particulier aux prescriptions des cahiers du R.E.E.F., édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

2.3 NORMALISATION / DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux à réaliser dans le cadre du présent lot doivent respecter les normes et réglementations Françaises et Européennes en vigueur au moment de la remise de l'offre, en particulier :

- ☐ Le Règlement de sécurité du 25 juin 1980 modifié.
- ☐ Le Code du travail.
- ☐ Le Code de la construction et de l'habitation.
- ☐ La Circulaire du 09 août 1978 relative à la révision du Règlement sanitaire départemental type et modifications.
- ☐ La Circulaire du 18 mai 1984.
- ☐ La Circulaire du 22 avril 2002.
- ☐ La Circulaire du 29 janvier 1978.
- ☐ L'Arrêté du 25 juin 1980 et ses modifications portant l'approbation des dispositions générales du Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public (principalement CH28 à CH43).
- ☐ La Loi n° 77908 du 29 octobre 1974 modifiée par la Loi n° 77804 du 19 juillet 1977 relative aux économies d'énergie.
- ☐ La Décret n° 78499 du 30 mars 1978 relatif à la régulation des installations de chauffage des locaux.
- ☐ L'Arrêté du 03 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants.

- ☐ L'Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du Public.
- ☐ L'Arrêté du 22 octobre 1979 relatif à la limitation de la température des locaux.
- ☐ L'Arrêté du 25 avril 1985 relatif à la vérification et à l'entretien des installations de ventilations mécaniques.
- ☐ Le Décret n° 88 355 du 12 avril 1988 et ses textes d'application relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments et de leurs équipements.
- ☐ L'Arrêté portant l'approbation des dispositions complétant le Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public.
- ☐ Le Décret du 17 octobre 1957 relatif à la classification des matériaux et éléments de construction par rapport au danger d'incendie.
- ☐ L'Arrêté du 04 novembre 1975 relatif à la Réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les Etablissements Recevant du Public, complété par l'Arrêté du 01 décembre 1976.
- ☐ L'Arrêté du 09 août 1978 relatif au Règlement sanitaire départemental type.
- ☐ L'Arrêté du 06 octobre 1978 modifié par l'Arrêté du 23 février 1983 (isolement acoustique vis-à-vis de l'extérieur).
- ☐ L'Arrêté du 21 avril 1983 relatif à la détermination du degré de résistance au feu des éléments de construction (notamment les annexes 5 et 6).
- ☐ La Circulaire DRT 85-3 du 09 mai 1985 relative au commentaire technique des Décrets 84-1093 et 84-1094 du 07 décembre 1984 concernant l'aération et l'assainissement des lieux de travail.
- ☐ Le Décret n° 88-523 du 05 mai 1988 pris pour l'application de l'article L1 du Code de la santé publique et relatif aux Règles propres à préserver la santé de l'Homme contre les bruits de voisinage.
- ☐ Le Décret n° 92.332 du 31 mars 1992.
- ☐ L'Arrêté du 14 février 2000.
- ☐ L'Arrêté du 12 mars 1976.
- ☐ L'Arrêté du 26 avril 1999.
- ☐ Le Décret n° 78-109.
- ☐ L'Arrêté du 26 juillet 1982.
- ☐ L'Arrêté du 24 mai 2006.
- ☐ L'Arrêté du 05 août 1992.

- ❑ L'Arrêté du 22 septembre 1995.
- ❑ Les Documents Techniques Unifiés (DTU) et notamment :
 - ↳ DTU 45 relatif à l'isolation thermique des installations.
 - ↳ DTU 60.2, 60.31 et 60.33.
 - ↳ DTU 65.2 (octobre 1988) exécution des installations de ventilation mécanique.
- ❑ Les Normes Françaises (NF) et Européennes.

Tous les matériels intervenant dans les installations de ventilation et électriques, doivent être conformes aux spécifications des Normes Françaises en vigueur, éditées par l'AFNOR à la date de la signature du Marché. En particulier :

 - ↳ NFP 50-411-1 (DTU 68.2) mai 1993 : Exécution des installations de ventilation mécanique - Partie 1 : Cahier des clauses techniques.
 - ↳ NFP 50-411-2 (DTU 68.2) mai 1993 : Exécution des installations de ventilation mécanique - Partie 2 : Cahier des clauses spéciales.
 - ↳ NF EN 1506 octobre 1998 : Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section circulaire - Dimensions (Indice de classement : E51-715).
 - ↳ NF EN 12237 juin 2003 : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle (Indice de classement : E51-717).
 - ↳ NF EN 14239 août 2004 : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Mesurage de l'aire superficielle des conduits (Indice de classement : E51-740).
 - ↳ NF EN 12792 décembre 2003 : Ventilation des bâtiments - Symboles, terminologie et symboles graphiques (Indice de classement : E51-600).
 - ↳ NFC 15.100 : Installations électriques à Basse Tension.
- ❑ Les Avis techniques CSTB ou Agréments.
- ❑ Documents techniques COPREC.

La liste n'est pas limitative et pour l'application, il sera toujours fait référence à la dernière édition en prenant réellement en compte les mises à jour, additifs et rectificatifs en vigueur à la date fixée pour l'établissement des prix.

En aucun cas, l'Entrepreneur titulaire du présent lot ne peut prétendre que des erreurs ou des omissions dans le dossier de consultation, le dispensent d'exécuter les travaux suivant la Réglementation en vigueur ou les règles de l'Art.

Tous les matériels utilisés doivent porter la marque NF et être certifiés.

3 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES

3.1 GENERALITES

Le présent chapitre a pour objet de préciser les spécifications techniques des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des installations de CVC. Ils devront être conformes aux exigences définies dans le présent document et plus généralement :

- ☐ Fournir au minimum les performances demandées.
- ☐ Les conserver dans le temps.
- ☐ Répondre aux niveaux de qualité requis.

Pour chaque appareil ou équipement nécessaire à l'installation, le présent document fixe les performances et résultats à obtenir. Ses marques et références, qui y figurent, sont données à titre indicatif pour fixer la qualité du matériel préconisé.

Lorsque des marques sont indiquées dans le présent document, elles devront impérativement être respectées. Toute éventuelle dérogation devra avoir obtenu l'agrément écrit du Maître d'œuvre et ne peut avoir pour cause que :

- ☐ La qualité du matériel.
- ☐ Les délais d'approvisionnement.
- ☐ Les modifications demandées par le Maître d'œuvre.

Tout choix de marque non dûment contesté par l'Entreprise et dont la qualité se révélerait défectueuse ou non performante ne saurait être imputé à la responsabilité du Maître d'œuvre.

Le choix des Fournisseurs et des Sous-traitants devra obtenir l'agrément du Maître d'œuvre.

L'installation devra justifier par des documents et/ou par des essais, que les équipements et matériaux proposés répondent aux conditions imposées.

Dans la mesure où cela est possible, les Entreprises doivent obtenir de leurs Fournisseurs des périodes de garantie courant à partir de la mise en route du matériel concerné et non pas à partir de la date de livraison de ce matériel.

Mise en service et exploitation

L'Installateur s'assurera de la propreté des circuits lors de la mise en route. Le remplissage et les appoints en eau du circuit secondaire se feront obligatoirement en eau traitée.

3.2 EQUIPEMENT DES SYSTEMES AERAIQUES

3.2.1 - Filtres à air

Généralités

Tous les ensembles de filtration seront équipés d'un manomètre de contrôle à tube incliné avec prise de pression amont/aval (à l'exception des filtres terminaux).

Les média-filtrants devront présenter un classement au feu M1 établi par un Organisme agréé.

Leur choix s'effectuera en fonction des critères suivants :

- ☐ Perte de charge des filtres propres.
- ☐ Perte de charge des filtres encrassés.
- ☐ Longévité prévisible.
- ☐ Coût du média de rechange.

Un premier jeu de médias filtrants filtrera l'installation, après essais et approbation du système de filtration, l'installateur procédera à leur remplacement.

Préfiltres

Généralités

Toutes précautions seront prises pour que les préfiltres ne soient pas soumis à certaines conditions météorologiques défavorables telles que : brouillards givrants, neige, etc...

Filtres statiques plans

Ces filtres seront exclusivement utilisés dans les seuls cas où un problème d'encombrement insoluble interdirait l'emploi de filtres à poche, pour la protection des récupérateurs et des ventilateurs des locaux techniques.

Média filtrant

Leur efficacité moyenne sera de classe G4.

Ils se présenteront sous forme de cellules non régénérables en fibre de verre imprégnée ou en média synthétique sec, placées dans des cadres métalliques de dimensions d'usage international munis de grilles démontables permettant le remplacement aisé du média. La vitesse frontale n'excédera pas 3 m/s.

Assemblage des cellules

Les cadres cellules constituant les préfiltres seront posés sur châssis en acier galvanisé avec accès frontal ou latéral par glissière. Chaque cadre-cellule devra être facilement interchangeable.

Filtres fins

Média-filtrant

Leur efficacité minimum sera de classe F7.

Le média sera constitué d'un feutre de fibre de verre cousu sur un non tissé et fixé sur un bâti métallique en acier, de dimensions d'usage international, le tout formant une cellule de filtration.

La vitesse de l'air n'excédera pas 0,12 m/s. La profondeur des poches sera au maximum de 750 mm. La perte de charge finale ne dépassera pas 250 Pa.

La charge maxi en poussière sera de 2 000 g/m² de section frontale.

3.2.2 - Batteries chaudes

Caractéristiques

- ☐ Châssis en tôle d'acier protégé avec cadre d'assemblage.
- ☐ Résistances à ailettes en acier protégé, montées sur une base indépendante du châssis (et démontable latéralement).
- ☐ Boîtier de connexions type protégé.
- ☐ Température maximum de l'air : 40°C.
- ☐ Vitesse frontale maximum de l'air : 4 m/s.
- ☐ Un ou plusieurs étages de fonctionnement (au-dessus de 5 kW régulation modulante).

Les supports des batteries doivent être totalement indépendants de la gaine.

3.2.3 - Ventilateurs

Ventilateurs centrifuges

Généralités

Les caractéristiques de chaque ventilateur devront impérativement être garanties par le CETIAT et la Norme NFX 10.200.

L'Entrepreneur communiquera au Maître d'œuvre les niveaux sonores globaux, ainsi que les spectres acoustiques de pression au rejet, à l'aspiration, ainsi que le bruit repoussé par la carcasse à 1 m de l'appareil.

Ils seront du type à double ouïe pour les appareils montés en centrale et simple ouïe dans le cas contraire.

La turbine sera de préférence à réaction.

Néanmoins, dans le cas où les niveaux sonores le justifieraient, la turbine peut être à action ; dans ce cas, toutes dispositions devront être prises pour obtenir un équilibre correct du réseau.

Chaque turbine devra être équilibrée statiquement et dynamiquement à toutes les vitesses de fonctionnement (équilibre électronique). Les résultats pourront être demandés par le Maître d'œuvre.

Description

Ils comprendront :

- ☐ Une enveloppe en tôle d'acier renforcée de manière à éviter toutes vibrations.

- ☐ Une turbine avec pavillon d'aspiration en acier.
- ☐ Un arbre et paliers à billes (SKF) ou à rouleaux coniques.
- ☐ Un châssis support en profilé d'acier.
- ☐ Un ensemble de transmissions avec carter de protection, les courroies trapézoïdales seront en nombre suffisant et pour un même accouplement, elles devront avoir toutes la même tension (nombre minimal : deux) et leur capacité ne devra en aucun cas être inférieure à 150 % de la puissance du moteur.

Toutes dispositions seront prises pour permettre les mesures au compte-tours.

L'ensemble sera protégé d'usine par deux couches de peinture antirouille et une couche de peinture de finition.

La pose des groupes moto-ventilateurs sera antivibratile avec :

- ☐ Un jeu de manchettes souples amont-aval avec cadres de fixation (refoulement).
- ☐ Un ensemble de plots antivibratiles, à ressort.
- ☐ La pose sur un châssis métallique protégé anticorrosion ou sur un socle en béton.

Chaque groupe moto-ventilateur comportera en plus :

- ☐ Un interrupteur de sécurité à proximité.
- ☐ Une plaque signalétique comportant les indications :
 - ↳ Nom du Fabricant et marque de fabrique.
 - ↳ Série et numéro d'identification de série.
 - ↳ Vitesse maximale de rotation. Les ventilateurs devront avoir un rendement d'au moins 75 %.

Les ventilateurs absorbant moins de 3 CV sur l'arbre devront avoir un rendement d'au moins 65 %.

3.2.4 - Registres d'équilibrage

3.2.4.1 - Autoréglables

Conduits circulaires de diamètre inférieur ou égal à 200 mm.

Le module autoréglable est constitué de deux parties :

- ☐ Un sous-ensemble de régulation du débit comprenant une ouverture assurant le passage calibré du flux d'air et une partie active (la membrane gonflable).
- ☐ Une manchette permettant la mise en œuvre et l'étanchéité périphérique.

Il permet l'obtention d'un débit constant au soufflage et en extraction sur une plage d'utilisation de 50 à 200 Pa.

Il sera de marque Aldes ou équivalent.

3.2.4.2 - Manuels ou motorisés

Conduits circulaires de diamètre inférieur ou égal à 630 mm

Ils seront du type "Iris" constitués d'une manchette cylindrique en tôle d'acier galvanisée, avec des lames mobiles montées en diaphragme, de prises de mesure en cuivre et d'une tige de réglage avec index et vis de blocage, garnitures en matière plastique.

Autres conduits

Ils seront du type "A lames opposées profilées", constitués d'un cadre et de volets en tôle d'acier galvanisé avec tige de commande blocable par écrou à oreilles et repère de position des lames.

3.2.5 - Etanchéité des réseaux de ventilation

Au raccordement du ventilateur

- ☐ Surveiller l'étanchéité des manchettes souples de raccordement entre le ventilateur et le réseau horizontal. Le ventilateur doit être fixé sur un socle antivibratile.

Extrémité des conduits

- ☐ Surveiller l'étanchéité en tête de colonne. Prévoir un dispositif assurant à la fois la visite du réseau et son insonorisation.
- ☐ Surveiller l'étanchéité en pied de colonne. Prévoir un tapon de ramonage amovible et accessible par une trappe de visite (500 x 500 mm au minimum)
- ☐ Permettre le ramonage du réseau horizontal en incorporant tous les 10 m de section droite et à chaque changement de direction une trappe de visite.

3.3 EQUIPEMENT DE REGULATION

3.3.1 - Généralités

Les équipements de régulation regroupent tout le matériel nécessaire :

- ☐ Aux mesures et signalisations.
- ☐ Au contrôle et à la surveillance.
- ☐ Aux automatismes et à la régulation.
- ☐ A la conduite automatique et optimisée.

Le présent lot devra prévoir l'installation d'une régulation électronique dédiée au pilotage des CTA.

Ces installations comprendront :

- ☐ Les régulateurs.

- ☐ Les vannes de régulation terminale.
- ☐ Les modules d'ambiance.
- ☐ Les câbles et les supports.

3.3.2 - Régulateurs

Les régulateurs seront du type "Communicant" et alimentés en Basse Tension 230 Volts. Ces équipements seront intégrés à ceux dédiés à la ventilation. Ils seront utilisés pour la régulation de la température.

Les régulateurs permettront de piloter des équipements à une, deux ou trois vitesses. Ils seront livrés sur le site avec un paramétrage par défaut défini en usine.

Le réglage fin sera réalisé sur le site par l'Entreprise du présent lot afin d'adapter l'installation aux besoins spécifiques du site.

3.3.3 - Modules d'ambiance

Les modules d'ambiance comprendront une sonde de température d'ambiance et permettront :

- ☐ Le réglage du point de consigne.
- ☐ La fonction dérogation de mode (jour / nuit) avec voyant d'état.
- ☐ La fonction dérogation de vitesse.

3.3.4 - Câbles et supports

Il s'agit des câbles de liaisons entre les différents équipements de régulation cités ci-dessus.

3.4 EQUIPEMENT DE MESURE

Pour le matériel de mesure hydraulique, la précision ne sera pas inférieure à $\pm 1 \%$ sur toute l'étendue de la plage. Il sera monté avec doigts de gant (thermomètres) ou avec des robinets d'isolement (manomètres).

Pour le matériel de mesure aéraulique, la précision ne sera pas inférieure à :

- ☐ $\pm 1 \%$ pour les thermomètres.
- ☐ $\pm 5 \%$ pour les micromanomètres.

L'équipement de mesure sera conforme aux spécifications du CCTP (et/ou) schémas. Toutefois, l'équipement minimal exigé sera le suivant :

- ☐ Thermomètres air - Entrée-sortie des centrales de traitement d'air, armoires de climatisation, batteries d'échange. Entrée de ventilateurs d'extraction.
- ☐ Thermomètres eau - Entrée-sortie de tous les producteurs (EC, échangeurs, etc...) départ-retour de tous les réseaux hydrauliques.

- ☐ Micromanomètres sur tous les filtres des appareils dont le débit est supérieur à 5 000 m³/h.
- ☐ Les débitmètres pourront être à diaphragme, Venturi ou tube de Pitot. Dans tous les cas, la précision ne sera pas inférieure à $\pm 1 \%$.

3.5 EQUIPEMENT D'ELECTRICITE

Les équipements électriques seront raccordés et alimentés à partir des installations électriques existantes.

Une vérification approfondie doit être réalisée concernant la compatibilité des puissances disponibles, des protections et des sections de câbles avec les équipements à remplacer. Les raccordements seront réalisés conformément à la réglementation actuellement en vigueur, notamment la Norme NFC 15.100 et correspondront à l'ensemble des fournitures et des sujétions nécessaires au bon fonctionnement des installations.

3.6 CONTROLES, VERIFICATIONS, ESSAIS

L'examen de la conformité et de la qualité d'exécution se déroulera durant toute la période des travaux et il sera de 2 ordres :

- ☐ Les autocontrôles et les essais à réaliser par l'Entreprise, ses Sous-traitants, ses Fournisseurs ou Fabricants.
- ☐ Le contrôle de conformité aux documents contractuels à réaliser par l'Entreprise et la Maîtrise d'œuvre.
- ☐ Les vérifications du Bureau de contrôle.

3.6.1 - Autocontrôles

La procédure d'autocontrôle d'Entreprise est organisée par son Service de qualité et elle consiste principalement en :

- ☐ Le contrôle progressif des travaux confirmé par l'établissement des fiches d'autocontrôle et leur diffusion à la Maîtrise d'œuvre et au Bureau de contrôle pour la vérification.
- ☐ Le contrôle continu des interfaces avec d'autres lots par la vérification et le visa de leurs fiches d'autocontrôle.

Les fiches d'autocontrôles sans anomalies constatées, constituent pour l'Entreprise le certificat de conformité et d'achèvement de la tâche correspondante.

L'Entreprise, 48 heures avant la réalisation d'autocontrôle d'une tâche prévient la Maîtrise d'œuvre, pour lui permettre la participation et les sondages éventuels.

3.6.2 - Essais de fonctionnement (dynamique)

Comprenant :

- ☐ Essais de mise en marche manuelle.
- ☐ Mesure de débit.
- ☐ Mesure de pression disponible.
- ☐ Essais de régulation.
- ☐ Mesure des niveaux sonores.
- ☐ Vérification des asservissements d'arrêts.

3.6.3 - Documents fournis après exécution (DOE)

Après l'exécution des ouvrages et des essais, l'Entreprise fournira à la Maîtrise d'œuvre les documents suivants, deux semaines avant la date de réception :

3.6.3.1 - Notes de calcul

Les notes de calcul qui auront été remises à l'approbation au fur et à mesure des études (suivant spécifications du CCAP) seront ensuite classées en bon ordre, système par système dans un classeur à anneaux comportant une nomenclature.

3.6.3.2 - Plans et schémas conformes à l'exécution

Ceux-ci seront répertoriés et classés suivant l'ordre logique des étages et des zones tels que les plans du dossier CCTP et comprendront :

- ☐ Les plans généraux d'implantation.

Réalisés pendant le chantier et complétés avant la mise en service par les indications complémentaires suivantes :

- ☐ Emplacement des thermostats en ambiance et des sondes
- ☐ Plans d'exécution de détail et les plans de synthèse.

📌 A noter

Les plans des Constructeurs seront classés dans les notices descriptives du matériel.

En relation cohérente avec les organigrammes fonctionnels et logigrammes détaillés.

3.6.3.3 - Notices descriptives

Etablir une nomenclature générale de tous les matériels précisant :

- ☐ Marque, adresse du constructeur et type de matériel.

Pour chaque matériel :

- ☐ Etablir une fiche précisant en détail : modèle, type grandeur, orientation, performances, caractéristiques, nature des matériaux, etc... en bref, tout ce qui est nécessaire pour passer une commande Constructeur, y compris options retenues.
- ☐ Joindre photocopie de la documentation technique ou éventuellement plan du Constructeur.
- ☐ Pour toute machine tournante, joindre la courbe avec indication du point de sélection sur celle-ci et puissance absorbée.

3.6.4 - Réception, garanties, responsabilité

3.6.4.1 - Réception

La date de fin des travaux constituera un délai contractuel, établi en conformité au planning général des travaux.

Deux semaines avant, l'Entreprise devra fournir à la Maîtrise d'œuvre l'ensemble des dossiers DOE, tels que décrits précédemment, en trois exemplaires au minimum.

La réception ne pourra avoir lieu qu'après un fonctionnement des installations d'une durée de deux semaines, sous la responsabilité de l'Entreprise et avec des arrêts imputables à celle-ci de moins de deux jours ou de deux fois au maximum.

A la réception seront vérifiés :

- ☐ Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures.
- ☐ Les règles de mise en œuvre.
- ☐ La conformité avec les règlements.
- ☐ Les résultats des essais consignés sur le cahier d'essais.

La réception sera prononcée par un constat signé par les Représentants de la Maîtrise d'ouvrage et de l'Entreprise certifiant la conformité des travaux à la réception.

3.6.4.2 - Garanties et responsabilités

L'approbation des documents de l'Entreprise, ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'Entreprise.

Les garanties portent sur :

- ☐ L'ensemble des fournitures et travaux.
- ☐ Le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- ☐ Le remplacement ou la réparation des matériels.
- ☐ Les études nouvelles, s'il y a lieu.

- ☐ La main-d'œuvre nécessaire correspondante.
- ☐ Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties.

Les délais d'interventions ou garanties ne devront pas excéder 24 heures en cas d'arrêt de parties des installations ou en cas de fonctionnement empêchant l'utilisation normale des locaux.

La levée de réserves définitive de l'Entreprise ne pourra être prononcée qu'après un fonctionnement normal des installations d'une durée d'une année, soit depuis la date de la réception, soit depuis la date des réglages et essais consécutifs à des modifications demandées au titre de la garantie.

Le matériel remplacé au titre de la garantie sera à son tour garanti pour la durée de celle-ci.

L'Entreprise demeure seule responsable des dommages ou accidents causés à des Tiers au cours ou après l'exécution des travaux et résultant de son propre fait ou de celui du Personnel mis à sa disposition. Elle devra prouver que son assurance peut couvrir ces risques.

L'Entreprise reconnaît formellement qu'en ce qui la concerne, ainsi qu'en ce qui concerne ses Sous-traitants et Fournisseurs, elle est en possession des licences nécessaires pour les systèmes, procédés ou objets employés, garantissant la Maîtrise d'ouvrage contre tout recours, qui pourrait être exercé à ce sujet par des Tiers.

4 - ESSAIS

4.1 CONTROLES

Il sera procédé aux contrôles des matériaux et appareils de l'installation et ceci avant mise en œuvre conformément aux paragraphes correspondants.

Un échantillon de chaque matériau ou appareil devra être fourni avant tout commencement des travaux pour approbation par le Maître d'œuvre. Il sera conservé sur le site, pour permettre le contrôle de l'installation exécutée.

4.2 ESSAIS

4.2.1 - Généralités

Les essais, contrôles, vérifications, mesures, etc... indiqués au titre du présent article, seront effectués à l'initiative du Maître d'œuvre, en présence de l'Entrepreneur, ce dernier assurant à ces fins toutes fournitures, tous les outillages, appareils de mesure, matériels spéciaux d'essais nécessaires, etc..., ainsi que la Main d'œuvre qualifiée pour effectuer les opérations requises. Les dépenses correspondantes sont entièrement à la charge de l'Entreprise.

L'Entreprise devra procéder au minimum aux essais et vérifications de fonctionnement des installations conformément aux dispositions figurant dans le document technique Coprec n° 1, publiés dans le supplément spécial n° 4954 du Moniteur du 06 novembre 1998.

Ces pièces seront transmises au Maître d'ouvrage et au Contrôleur technique.

4.2.2 - Débits, pression d'eau

Des essais fonctionnels seront effectués à partir du point test situé en extrémité des réseaux permettant de réaliser des mesures de pression statique, résiduelle, de débit et de délai d'arrivée d'eau.

4.3 RECEPTION

La réception sera prononcée par le Maître d'ouvrage, lorsque toutes les exigences suivantes seront remplies :

- ☐ Les installations auront subi les essais de puissance, débits, températures, niveaux sonores, équilibrages hydrauliques et aérauliques.
- ☐ Les installations auront atteint les objectifs pour lesquels elles seront créées et que leur fonctionnement n'entraîne aucune perturbation dans l'exploitation.
- ☐ Toutes les réserves auront été levées.
- ☐ Le Maître d'ouvrage devra être en possession du document Coprec n° 2 dûment rempli.
- ☐ Le dossier de récolement sera fourni.

4.4 GARANTIE

Fourniture

Tout le matériel fourni et installé par l'Entrepreneur du présent lot est garanti contre tous les vices de construction pendant un an à dater du jour de la réception sans réserve.

Installation

Toutes les installations sont garanties conformes aux règles professionnelles et conformes au projet d'exécution accepté par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage.

Les installations seront garanties en bon état de fonctionnement pour un an à dater de la mise en service de l'installation. Pendant cette période, l'Installateur sera tenu de rectifier tous défauts de fonctionnement de toute nature.

Décennale

La garantie décennale sera appliquée suivant les textes officiels en vigueur et ce, à partir de la réception.

Désinfection

Toutes les canalisations devront être désinfectées avant la mise en service.

5 - BASES DE CALCUL

5.1 PREAMBULE

Les prestations minimales à respecter viseront à satisfaire les objectifs traditionnels de qualité (qualité d'usage, qualité d'ambiance, qualité technique) tout en limitant l'impact environnemental du bâtiment.

Un soin particulier sera notamment porté pour l'optimisation des points suivants :

- ☐ Obtention de performances énergétiques liées à tous les régimes de fonctionnement des équipements installés.
- ☐ Maintenance facilitée par une utilisation de produits standards et par un système de régulation numérique permettant une gestion aisée.
- ☐ Mise en place de système de récupération de chaleur à haut rendement sur les Centrales de Traitement d'Air (CTA) simple flux.
- ☐ Installation d'équipements particulièrement silencieux assurant un confort acoustique optimal.

5.2 CONDITIONS EXTERIEURES DE BASE

- ☐ Situation : Paris (75)
- ☐ Zone climatique correspondante : H_{1a}
- ☐ Altitude : 55 m.
- ☐ Température extérieure hiver - 7°C (90% HR)
- ☐ Température extérieure été + 32°C (50% HR)

5.3 CONDITIONS INTERIEURES ET TRAITEMENT DES LOCAUX

Taux d'air neuf hygiénique

- ☐ Salle hémicycle 25 m³/h/occupant

Taux d'air extrait

- ☐ Cabinet d'aisance isolé  30 m³/h.
- ☐ Cabinets d'aisance groupés  30 + 15 N*.

Occupation principale

- ☐ Salle hémicycle  330 personnes.

Tableau récapitulatif des conditions et traitement des locaux

Locaux	Salle hémicycle (Terrasson au 3 ^{ème} étage)	Salle hémicycle (Terrasse ronde)
Traitement	CTA simple flux	CTA simple flux
Température été	Non contrôlée	Non contrôlée
Température hiver	20°C ± 1°C (réduit de nuit et inoccupation : 16C°)	Non contrôlée
Hygrométrie	Non contrôlée	Non contrôlée
Taux CO ₂ et COV	Contrôlée	Contrôlée
Soufflage	Soufflage CTA	-
Extraction	-	Reprise CTA

Locaux	Régie
Traitement	Caisson d'extraction
Température été	Non contrôlée
Température hiver	Non contrôlée
Hygrométrie	Non contrôlée
Taux CO ₂ et COV	Non contrôlée
Soufflage	-
Reprise	Extraction

5.4 APPORTS INTERNES

☐ Eclairage

↳ Salle hémicycle : 15 W/m²

☐ Occupant :

↳ Salle hémicycle : 60 W/m²

☐ Equipement

↳ Salle hémicycle : 20 W/m²

5.5 NIVEAUX SONORES

Niveaux sonores (ambiances)

Les définitions spectrales seront conformes aux normes proposées par l'organisation internationale de normalisation (ISO TE 43).

Bruits aériens - Mesures

A l'intérieur du bâtiment, les bruits induits par les gaines de ventilation ne devront pas déterminer des niveaux résultant supérieurs aux ISO de base, selon des valeurs contrôlées à un mètre des bouches.

Tous les bruits seront assimilés aux ISO de base diminués chacun de 5dB sur l'ensemble du spectre.

Ambiance sonore en dehors des locaux techniques

Il sera nécessaire de prévoir tous les amortisseurs de bruits nécessaires pour les équipements techniques de manière à assurer un niveau de bruit réglementaire de maximum 3 dBA au-dessus du bruit ambiant.

5.6 CIRCUITS AÉRAULIQUES

Réseaux aérauliques

- ☐ Hors local technique, combles et gaine technique.
 - ↳ Vitesse maxi : 5 m/sec.
- ☐ Local technique.
 - ↳ Vitesse maxi : 5 m/sec.
- ☐ Pertes de charge linéaire inférieure à 0,1 mm CE/m.

Niveaux sonores

L'impact sonore des équipements du présent lot sur l'environnement extérieur ne dépassera pas :

- ☐ + 5 dBA de jour.
- ☐ + 3 dBA de nuit.

Les vitesses d'air maximales admises dans les gaines de soufflage et d'extraction sont :

- | | | |
|---|---|--|
| ☐ Gaine confort | ↳ | 5,0 m/s (en local technique et combles). |
| ☐ Gaine confort | ↳ | 5,0 m/s (pour les conduits principaux). |
| ☐ Gaine VMC | ↳ | 5,00 m/s. |
| ☐ Antenne alimentant les bouches | ↳ | 2,0 m/s. |

6 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

6.1 ETAT EXISTANT

L'hémicycle est équipé d'un système de traitement d'air combinant le chauffage par Centrale de Traitement d'Air (CTA) simple flux et le rafraîchissement par armoire de climatisation.

Le soufflage d'air neuf est assuré d'un côté par une CTA à batterie chaude de marque CIAT type "Airtech" installée en Terrasson du 3^{ème}.

La reprise d'air vicié est assurée par une CTA située au niveau de la terrasse côté rotonde.

La ventilation de la régie est assurée par un moteur de gaine installé en local technique sous la régie.

6.2 DEPOSE ET EVACUATION

L'Entreprise du présent lot aura à sa charge la dépose et l'évacuation :

- ☐ De l'ensemble des équipements à remplacer (batteries chaudes, moto-ventilateurs, filtres, etc.) dans le cadre du retrofit des Centrales de Traitement d'Air (CTA) simple flux :
 - ↳ L'une assurant l'alimentation en air neuf de l'hémicycle
 - ↳ L'autre assurant l'extraction de l'air vicié.
- ☐ Du moteur de ventilation existant situé dans le local technique sous la régie.

6.3 CHAUFFAGE ET TRAITEMENT D'AIR

6.3.1 - Préambule

Dans le cadre de l'amélioration des performances thermiques et aérauliques de l'hémicycle, il sera prévu de procéder au retrofit des Centrales de Traitement d'Air (CTA) existantes.

Le système existant en service présente des limites en termes de rendement, de régulation et d'adaptation aux besoins de l'hémicycle.

Le projet de retrofit vise ainsi à moderniser les équipements existants, sans remplacement complet de l'installation, en intégrant des solutions techniques plus performantes et conformes aux normes actuellement en vigueur.

6.3.2 - Equipements des Centrales de Traitement d'Air

6.3.2.1 - Batteries chaudes

Chaque Centrale de Traitement d'Air (CTA) sera équipée d'une batterie eau chaude de nouvelle génération destinée à assurer le chauffage de l'air avec un haut niveau de performance énergétique.

Ces batteries seront conçues pour fonctionner à régime basse température compatible avec les installations de production de chaleur existantes (chaudière). Elles seront dimensionnées pour assurer la puissance nécessaire dans toutes les conditions de fonctionnement.

Elles seront de marque Carrier type "Airtech" ou équivalent et comprendront principalement :

- ☐ Des tubes en cuivre et ailettes aluminium à haute efficacité d'échange.
- ☐ Des collecteurs optimisés pour une répartition du fluide caloporteur.
- ☐ Des piquages adaptés avec purgeurs et vidages.
- ☐ Des protections antigel.

6.3.2.2 - Moto-ventilateurs

Chaque moto-ventilateur sera remplacé par un module de nouvelle génération, silencieux et modulable, adapté au débit d'air requis par les Centrales de Traitement d'Air (CTA). Le nouveau moteur sera compatible avec l'équipement existants, équipé de protections antivibratoires et conçu pour faciliter l'entretien.

Les moto-ventilateurs seront de marque Carrier type "Airtech" ou équivalent et comprendront principalement :

- ☐ Des hélico-centrifuges ou tangentiels selon la conception des CTA.
- ☐ Des moteurs asynchrones ou EC haut rendement.
- ☐ Des transmissions directes ou courroies selon la configuration.

Ils seront dimensionnés pour assurer un débit nécessaire aux besoins de l'hémicycle dans toutes les conditions.

6.3.2.3 - Filtres

L'ensemble des filtres des CTA sera remplacé par des filtres offrant un haut niveau de filtration pour améliorer la qualité de l'air intérieur et protéger les équipements.

6.3.2.4 - Régulation et gestion de taux de CO₂ et COV

Dans le cadre du retrofit des CTA, la régulation de l'hémicycle sera modernisée pour inclure la gestion du taux de CO₂ afin d'optimiser à la fois le confort des occupants et les performances énergétiques.

Il sera prévu dans l'hémicycle des capteurs de CO₂ et d'ambiance afin de mesurer en continu la concentration de CO₂, d'une part, et les conditions ambiantes, d'autre part, permettant ainsi d'ajuster automatiquement les consignes de régulation en fonction de l'occupation et des besoins réels.

Aussi, le contrôle des COV sera également prévu et intégré à la régulation des CTA permettant d'ajuster automatiquement le débit et la puissance de chauffage afin de maintenir une qualité de l'air optimale.

Le présent lot aura la charge le raccordement de l'ensemble des sondes installées dans l'hémicycle ainsi que sur les gaines.

6.4 VENTILATION DE LA REGIE

L'extraction dans la régie sera effectuée au moyen de bouches de type "VMC" autoréglables.

L'amenée d'air sera assurée par l'ouverture en communication directe avec la salle.

Le caisson d'extraction de marque VIM type "KMDT 02 DB" ou équivalent sera installé dans local technique en dessous de la régie pour refouler l'air vicié en façade par l'intermédiaire d'une grille et d'une gaine existantes et composé principalement :

- ☐ D'un caisson en tôle galvanisée de forte épaisseur avec capot assemblé par vis et ouïe de refoulement protégé par un grillage.
- ☐ D'un moto ventilateur à action, simple ouïe d'aspiration, roue en tôle galvanisée mastic en bout d'arbre moteur.
- ☐ D'un moteur monophasé asynchrone avec sonde thermique pour signalisation.

La gaine de ventilation desservant actuellement la régie sera prolongée afin de continuer à assurer la ventilation dans le nouvel emplacement de la régie.

La gaine sera supportée par système type "Mupro" ou équivalent, colliers type "Spiro" avec écrou soudé M8 et garniture insonorisante apportant une isolation phonique de 18 dB (A) en moyenne.

Le raccordement électrique du caisson s'effectuera à partir du câble laissé en attente par le lot Electricité.

Le sectionneur de proximité reste à la charge du présent lot.

Les percements et les rebouchages nécessaires aux passages de la gaine de VMC seront à la charge du Titulaire du présent lot.

6.5 TRAVAUX DIVERS, ESSAIS ET REGLAGES

Le présent lot devra prévoir :

- ☐ Le repérage du matériel par étiquettes gravées ainsi que les étiquettes de repérage.
- ☐ L'installation et le raccordement des accessoires de régulation et de sécurité.
- ☐ Le contrôle du débit dans tous les points desservis.
- ☐ La calibration et l'étalonnage des capteurs CO₂ et COV.

- ☐ Le mise en service de la régulation et le réglage des points de consigne.
- ☐ La mise en service, essais, équilibrage de tous les réseaux.
- ☐ Les études, les notes de calculs et la fourniture des DOE.

7 - DOCUMENT(S) GRAPHIQUE(S)

DOCUMENT(S) GRAPHIQUE(S)	
100	Cahier de plans