



DIRECTION DE L'ARCHITECTURE,
DU PATRIMOINE ET DES JARDINS

15, RUE DE VAUGIRARD – 75291 PARIS CEDEX 06

TÉLÉPHONE : 01 42 34 22 10

marches-apj@senat.fr

PALAIS DU LUXEMBOURG

RÉNOVATION DE LA SALLE D'ACCUEIL
DU 15 RUE DE VAUGIRARD

DOSSIER DE CONSULTATION
DES ENTREPRISES

-

Marché de travaux

CAHIER DES CLAUSES
TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)
LOT N° 4

Chauffage, ventilation, rafraîchissement,
désenfumage, plomberie, synthèse

JANVIER 2025

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

S O M M A I R E

	<i>Page</i>
ARTICLE 1. GÉNÉRALITÉS	6
1.1 Objet du présent document	6
1.2 Définition des ouvrages – Limites de prestations	7
1.3 Méthodologies	8
1.4 Spécifications techniques générales	8
1.5 Études d'exécution.....	8
1.6 Synthèse.....	8
ARTICLE 2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES	9
2.1 Normes et recommandations	9
2.2 Coordination avec les autres corps d'états.....	9
ARTICLE 3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS ATTENDUES	9
3.1 DONNEES DE BASE.....	9
3.1.1 Étude thermique.....	10
3.1.2 Acoustique.....	10
3.1.3 Accessibilité et maintenance	11
3.1.4 Protection et nettoyage des réseaux et des locaux techniques	11
3.2 TRAVAUX PREALABLES	11
3.2.1 Continuité de service	11
3.2.1.1 <i>Chauffage</i>	11
3.2.1.2 <i>Eau glacée</i>	12
3.2.1.3 <i>Ventilation</i>	13
3.2.2 Curage	13
3.3 TRAVAUX DE CHAUFFAGE	14
3.3.1 Origine des installations.....	14
3.3.2 Distribution hydraulique en A0636	16
3.3.3 Échangeur plancher hydraulique mode chauffage	17
3.3.4 Réseau distribution eau chaude	19
3.3.5 Expansion sous-station.....	20
3.3.6 Alimentation eau froide remplissage secondaire A0636	20
3.3.7 Évacuation des eaux sous-station.....	20
3.3.8 Désemboueur magnétique	20
3.3.9 Circuit « réseau plancher chauffant »	21
3.3.10 Compteurs d'énergie	22
3.3.11 Plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique.....	22
3.3.12 Rideau d'air chaud (chauffage électrique)	24
3.3.13 Caniveau de chauffage.....	25

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.3.14	Radiateur eau chaude	26
3.3.15	Ventilo-convecteur	27
3.4	TRAVAUX DE RAFRAÎCHISSEMENT ET DE CLIMATISATION	29
3.4.1	Origine des installations.....	29
3.4.2	Distribution hydraulique en A0636	31
3.4.3	Distribution d'eau glacée	31
3.4.4	Échangeur plancher hydraulique mode rafraîchissant	32
3.4.5	Évacuation des eaux de la sous-station	34
3.4.6	Compteurs d'énergie.....	34
3.4.7	Circuit « réseau plancher rafraîchissant ».....	34
3.4.8	Plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique	34
3.4.9	Climatisation du local A0534c.....	34
3.4.10	Climatisation du local A0637	36
3.5	TRAVAUX DE VENTILATION DE CONFORT	36
3.5.1	Généralités	36
3.5.2	Centrales de traitement d'air	36
3.5.2.1	Tableau récapitulatif des CTA	36
3.5.2.2	CTA 1 – A0038	37
3.5.2.3	CTA 2 – Autres locaux	39
3.5.3	Pièges à sons	42
3.5.4	Clapets Coupe-Feu	42
3.5.4.1	Clapets télécommandés	42
3.5.4.2	Clapets coupe-feu autocommandés (CCF).....	43
3.5.5	Flocage.....	43
3.5.6	Module de régulation à débits fixes	44
3.5.7	Modules de régulation à débits variables.....	44
3.5.8	Diffusion	44
3.5.8.1	Diffusion – A0038	44
3.5.8.2	Soufflage – Côté sanitaires	45
3.5.8.3	Soufflage – Côté sas d'entrée.....	46
3.5.8.4	Reprise	47
3.5.8.5	Diffusion – Autres locaux	47
3.6	TRAVAUX DE VMC	48
3.6.1	Principe	48
3.6.2	Caisson VMC	48
3.6.3	VTP	49
3.6.4	Réseau aéraulique	49
3.6.5	Bouches.....	49
3.6.6	Clapets coupe-feu	50
3.6.7	Flocage.....	50
3.6.8	Pièges à sons	50

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.6.9	Alarme – Arrêt – Asservissements.....	50
3.7	TRAVAUX DE DESENFUMAGE	50
3.7.1	Principe	50
3.7.2	Extracteur de désenfumage	51
3.7.3	Amenée d'air neuf	52
3.7.4	VTP	54
3.7.5	Coffrets de relaying	54
3.7.6	Réseau aéraulique acier	55
3.7.7	Flocage.....	55
3.7.8	Réseau aéraulique plâtre	56
3.7.9	Volet de désenfumage / Grilles.....	56
3.8	TRAVAUX DE PLOMBERIE	56
3.8.1	Continuité de service	57
3.8.2	Curage	58
3.8.3	Eau froide.....	58
3.8.3.1	Raccordement sur l'existant	58
3.8.3.2	Distribution Eau Froide	59
3.8.3.3	Points de distribution.....	60
3.8.4	Eau chaude.....	60
3.8.4.1	Raccordement sur existant	60
3.8.4.2	Distribution ECS	60
3.8.4.3	Points de distribution.....	61
3.8.5	Retour Eau chaude.....	61
3.8.5.1	Raccordement sur existant	61
3.8.5.2	Distribution RECS.....	61
3.8.6	Équipements sanitaires	61
3.8.7	Accessoires sanitaires	62
3.8.8	Réseaux d'évacuation.....	63
3.8.9	Réseau pneumatique	64
3.9	TRAVAUX D'ELECTRICITE ET REGULATION - GTB.....	64
3.9.1	Généralités	64
3.9.2	Études	65
3.9.3	Armoire électrique	65
3.9.4	Travaux de régulation.....	66
3.9.5	Supervision GTB	69
3.9.6	Alarme – Arrêt – Asservissements.....	69
3.10	CODIFICATION ET REPERAGE DES INSTALLATIONS	69
3.11	AUTOCONTRÔLES, ESSAIS, REGLAGES ET MISE EN SERVICE	69
3.12	DOE – ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES À LA CONSTITUTION DU DIUO.....	70

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Liste des annexes	71
Annexe 1 Bilan climatique.....	72
Annexe 2 Bilan aéraulique.....	73
Annexe 3 Bilan hydraulique	74
Annexe 4 Liste des équipements CVC.....	75
Annexe 5 Liste des points de régulation	76

ARTICLE 1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Objet du présent document

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) a pour objet de définir les prestations du lot n° 4 – *Chauffage, ventilation, rafraîchissement, désenfumage, plomberie, synthèse* du marché de travaux de rénovation de la salle d'accueil du Palais du Luxembourg située au 15 rue de Vaugirard (Paris VI^e) et des locaux techniques associés.

Le titulaire se référera aux autres pièces du dossier de consultation des entreprises (DCE), notamment le cahier des clauses administratives particulières (CCAP), les pièces graphiques permettant de localiser les lieux faisant l'objet des travaux et d'en définir les principales caractéristiques, le cahier des clauses techniques communes (CCTC), la notice sur l'organisation du chantier (NOC), ainsi que les autres pièces techniques jointes au DCE.

Les principaux travaux à la charge du présent lot sont les suivants :

- Mesures pour la continuité de service des différents réseaux ;
- Consignations ;
- Dépose / Curage ;
- Chauffage :
 - Modification de la distribution hydraulique depuis le local A0644 ;
 - Départs hydrauliques spécifiques au projet depuis le local A0636 ;
 - Fourniture et mise en œuvre d'un plancher chauffant/rafraîchissant hydraulique ;
 - Fourniture et mise en œuvre de caniveaux de chauffage ;
 - Fourniture et mise en œuvre de ventilo-convecteurs ;
 - Fourniture et mise en œuvre de rideaux d'air chaud ;
- Rafraîchissement :
 - Modification de la distribution hydraulique depuis le local A0644 ;
 - Départs hydrauliques spécifiques au projet depuis le local A0636 ;
 - Fourniture et mise en œuvre d'un plancher chauffant/rafraîchissant hydraulique ;
 - Fourniture et mise en œuvre de ventilo-convecteurs ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- Ventilation :
 - Fourniture et mise en œuvre d'une CTA double flux dans A0636 pour l'espace A0038 avec ses réseaux et sa diffusion ;
 - Fourniture et mise en œuvre d'une CTA double flux dans A0636 pour le reste des espaces des premier et deuxième sous-sols (SS1 et SS2) avec ses réseaux et sa diffusion ;
 - Mise en œuvre de la régulation spécifique des CTA ;
 - Fourniture et mise en œuvre d'une VMC pour les sanitaires avec ses réseaux et sa diffusion ;
 - Fourniture et mise en œuvre des clapets coupe-feu ;
- Désenfumage :
 - Fourniture et mise en œuvre d'un caisson d'extraction pour le désenfumage des circulations du sous-sol SS1 ;
 - Fourniture et mise en œuvre d'un caisson d'insufflation pour le désenfumage des circulations du sous-sol SS1 ;
 - Fourniture et mise en œuvre des réseaux aérauliques de désenfumage ;
 - Fourniture et mise en œuvre des volets coupe-feu ;
- Plomberie :
 - Fourniture et mise en œuvre des équipements sanitaires ;
 - Fourniture et mise en œuvre des accessoires sanitaires ;
 - Mise en œuvre des nouveaux réseaux de distribution (EF, ECS, RECS) ;
 - Mise en œuvre des nouveaux réseaux d'évacuation.

1.2 Définition des ouvrages – Limites de prestations

Les prestations à réaliser comprennent la totalité des prestations énumérées ci-après, ainsi que toutes celles nécessaires à l'exécution des travaux décrits, même si elles ne sont pas explicitement définies, l'entrepreneur devant, par ses connaissances professionnelles, suppléer aux détails pouvant être omis. Aucun supplément de rémunération ne pourra donc être exigé à ce titre.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

En outre, le titulaire est réputé avoir pris connaissance du CCTC, de la NOC, des CCTP des autres lots et de l'ensemble du dossier de consultation des entreprises et en avoir intégré toutes les dispositions le concernant. Tout ouvrage figurant aux documents graphiques et non décrit dans les pièces écrites est formellement dû, et *vice versa*.

1.3 Méthodologies

Le titulaire remettra au maître d'œuvre et au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé (CSPS) ses méthodologies d'intervention au cours de la phase de préparation de chantier. Ces méthodologies devront tenir compte de l'ensemble des prescriptions techniques du marché, notamment des contraintes liées à la coactivité avec les titulaires des autres lots, ainsi que des prescriptions relatives aux travaux bruyants.

1.4 Spécifications techniques générales

Le document intitulé *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* constitue le recueil des éléments constants, applicables à toutes les opérations (de petite, moyenne ou grande importance) réalisées au Sénat.

Il détaille notamment les règles générales à respecter pour la mise en œuvre des réseaux, les caractéristiques des équipements à mettre en œuvre, la manière dont les réseaux doivent être repérés, ainsi que le contenu des dossiers d'EXE et DOE.

1.5 Études d'exécution

L'entreprise sera tenue de produire des études d'exécution complètes et permettant d'apprécier la conformité au DCE. Il conviendra de se reporter aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* afin d'évaluer ce qui est attendu.

Nota : Pour les documents nécessaires à la réalisation des prestations d'électricité, automatisme, régulation et supervision, l'entreprise devra se reporter au chapitre correspondant qui figure dans les Spécifications techniques générales afin de prendre pleinement connaissance des prestations nécessaires et attendues.

*Le matériel ou les équipements techniques impactés par la régulation et/ou l'automatisme final de l'installation **ne pourront être validés** que lorsque l'ensemble des études d'exécution auront été réalisées et validées. La Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins attire l'attention du titulaire du présent lot sur la nécessité de mener à bien les études d'exécution en temps utile et dès le début du marché afin d'éviter tout retard de chantier.*

1.6 Synthèse

Le titulaire du présent lot aura en charge la mission de synthèse (technique et architecturale) pour l'ensemble des prestations prévues dans le périmètre du projet. Le titulaire se reportera à l'article 11.3 du CCTC afin de prendre pleinement connaissance des prestations attendues.

ARTICLE 2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES

2.1 Normes et recommandations

Les travaux seront exécutés selon les règles de l'art et en conformité avec l'ensemble des normes en vigueur. Le titulaire appliquera la réglementation applicable pour la protection des travailleurs. Il veillera en particulier à la bonne application :

- des lois et règlements ;
- des normes techniques homologuées ;
- de l'ensemble des documents constituant le REEF (Recueil des éléments utiles à l'Établissement et à l'Exécution des projets et marchés de bâtiment en France) publiés par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;
- des recommandations professionnelles et publications diverses des chambres syndicales et organismes professionnels, et en particulier des recommandations émises par l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP) et de la Caisse régionale d'assurance maladie de l'Île-de-France (CRAMIF) ;
- du plan général de coordination établi par le coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé (CSPS) missionné par le Sénat, joint au présent dossier de consultation, ainsi que de toutes les consignes émises par celui-ci.

La liste ci-avant n'est pas limitative ; l'entrepreneur est réputé connaître l'ensemble de la réglementation applicable aux travaux dont il a la charge.

Le titulaire aura l'obligation, avant d'exécuter son ouvrage, de signaler au maître d'œuvre tout détail de l'installation pouvant nuire au respect de ces règles, et demander toutes précisions sur la conduite à tenir.

Les fournitures devront être neuves, homologuées et conformes aux spécifications des normes en vigueur en France. Les matériels d'usage courants devront être revêtus de la marque de qualité NF et/ou CE, suivre les normes EUROVENT, ISO, *etc.*

2.2 Coordination avec les autres corps d'états

Les limites de prestations entre lots sont détaillées dans le CCTC.

ARTICLE 3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS ATTENDUES

3.1 DONNEES DE BASE

Il conviendra de se reporter aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* afin de prendre connaissance de l'ensemble des données techniques minimales pour les bases de calcul, pour le dimensionnement et la sélection du matériel.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Pour l'ensemble des travaux décrit ci-dessous, le titulaire devra, dans les délais fixés par les documents du présent marché :

- Fournir une méthodologie de travaux spécifique à chaque intervention ;
- Réaliser les relevés nécessaires à la réalisation des ouvrages, les cotes figurant dans le présent descriptif étant indicatives, et remettre au maître d'œuvre l'ensemble des documents nécessaires à l'exécution des ouvrages, notamment :
 - Les dessins d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose en liaison avec les autres corps d'état. Les détails d'exécution préciseront les dispositifs mis en place pour l'obtention des résultats recherchés ;
 - Le descriptif technique des ouvrages ;
 - Les fiches techniques de l'ensemble des matériaux et équipements utilisés ;
 - Les notes de calculs ;
 - Les procès-verbaux des matériaux ;
- Présenter les échantillons nécessaires.

3.1.1 Étude thermique

L'étude et les calculs seront conformes à la norme NF EN 12831 pour le calcul des déperditions thermiques.

Un bilan thermique réalisé en phase études est joint en annexe (d'après étude sur l'existant réalisé par le bureau d'études CARACAL).

Le titulaire devra transmettre un bilan thermique des déperditions et apports par pièce en phase d'exécution réalisé sur un logiciel de calcul approuvé par le CSTB pour les calculs réglementaires. En particulier, il devra se coordonner avec les lots n° 1 et n° 2 afin de collecter les valeurs de coefficients thermiques des matériaux qui seront mis en œuvre. En aucun cas les puissances indiquées sur les plans et les schémas fournis au présent dossier de consultation des entreprises ne devront être utilisées comme résultats de calcul d'exécution.

Le dimensionnement des équipements est sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Afin de permettre la réintégration de la zone couverte par le projet dans le bilan thermique global du Palais (hors lot), le titulaire du présent lot devra reprendre la même typologie de codification existante pour la saisie du projet que ce soit pour les parois, pour les pièces ou pour les systèmes.

3.1.2 Acoustique

Une notice acoustique est jointe au DCE.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le titulaire devra transmettre une note de calcul acoustique en phase EXE. Des mesures acoustiques seront à réaliser après la pose des revêtements acoustiques et en fin de chantier (au moins dans chaque local, en diurne et nocturne).

3.1.3 Accessibilité et maintenance

Pour l'ensemble de ses installations, le titulaire du présent lot sera tenu de se reporter au chapitre spécifique précisé dans les *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* pour tout ce qui concerne l'implantation et l'accessibilité des installations.

Il sera responsable de l'accessibilité aux organes de réglage, commande, clapets (la mise en œuvre de trappes est prévue au lot n° 2, selon les besoins et dimensions communiqués en temps utile par le titulaire du présent lot).

3.1.4 Protection et nettoyage des réseaux et des locaux techniques

Durant tout le déroulement du chantier, les gaines, canalisations, tubes, bouches, *etc.*, restant provisoirement ouverts seront protégés par des obturateurs temporaires destinés à empêcher l'introduction de corps étrangers.

Indépendamment des autres lots du présent marché, le titulaire du présent lot sera tenu d'assurer le nettoyage final des locaux techniques.

Il devra réaliser le dépoussiérage complet des équipements (pompes, intérieur et extérieur des CTA, armoires électriques...) et le nettoyage complet de l'installation dans son ensemble, incluant le local en lui-même.

3.2 TRAVAUX PREALABLES

Les travaux qui seront réalisés dans le cadre de la présente opération auront des impacts sur les installations existantes et en exploitation.

Le titulaire du présent lot se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* afin d'évaluer les attendus concernant ses interventions sur les installations existantes.

3.2.1 Continuité de service

3.2.1.1 Chauffage

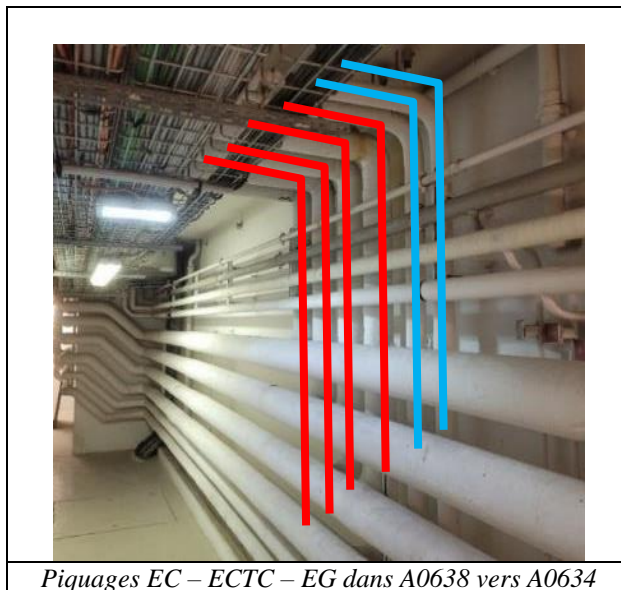
Durant toute la durée du chantier, une continuité de service du chauffage est nécessaire pour :

- le maintien en fonctionnement du réseau d'eau chaude (EC) T° Constante. Ce réseau circule dans les locaux A0639 et A0638 pour la zone projet et depuis le local A0644 pour les autres locaux situés en aval de la zone de projet (piquage vers A0634 puis dans l'aile Est) ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- le maintien en fonctionnement du réseau EC T° Régulée. Ce réseau circule en A0639 et A0638 pour la zone de projet et depuis le local A0644 pour les autres locaux situés en aval de la zone de projet (piquage vers A0634 puis dans l'aile Est).

Le titulaire devra la fermeture des vannes existantes des piquages au droit du local A0636 et la dépose des tuyauteries situées en aval jusqu'à ces vannes, puis la mise en œuvre et le retrait d'un bouchonnage provisoire des réseaux le temps du chantier.



3.2.1.2 Eau glacée

Durant toute la durée du chantier, une continuité de service de la climatisation est nécessaire pour :

- le maintien en fonctionnement du réseau d'eau glacée (EG) cheminant dans les circulations A0642, A0639, A0638 et A0635 depuis le local technique A0644 et desservant notamment les locaux techniques A0634 et A0630 et certains terminaux au sous-sol 1 de l'aile Est qui seront maintenus en exploitation durant le chantier ;
- le maintien de la climatisation du local A0637. Le réseau d'eau glacée du local A0637 transite par les locaux A0637b et A0637a et se raccorde dans le local A0636 ;
- le maintien du réseau d'évacuation des condensats du local A0637.

Pour permettre de travailler dans le local A0636 tout en maintenant en fonctionnement le local A0637, le titulaire mettra en œuvre un piquage dans le local A0638, *via* une liaison spécifique en tuyauterie souple pré-isolée depuis un té dont l'installation sera également à sa charge.

Le titulaire devra la fermeture des vannes existantes des piquages situées au droit du local A0636 ainsi que la dépose de leurs tuyauteries, la mise en œuvre et le retrait d'un bouchonnage provisoire des réseaux le temps du chantier.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES



3.2.1.3 Ventilation

Pendant toute la durée du chantier, une continuité de service de la ventilation est nécessaire pour assurer l'obturation hermétique temporaire des prises d'air neuf et de rejet d'air sur les gaines maçonnées du local A0636 du deuxième sous-sol (SS2), le temps de faire les travaux dans ce local (pour ne pas pénaliser les autres équipements raccordés sur ces gaines, ni encrasser les réseaux).

3.2.2 Curage

La totalité des installations CVC-PB qui ne sont pas réutilisées dans le projet seront à déposer et à évacuer par le titulaire du présent lot, toutes zones de la présente opération comprises, du troisième sous-sol (SS3) au rez-de-chaussée (RDC).

Cela comprend notamment (sans que cette liste soit limitative) :

- équipements plomberie (évier, WC, miroir, accessoires, divers, *etc.*) ;
- gaine aéraulique en staff ;
- gaines aérauliques en acier ;
- grilles de ventilation ;
- caisson de ventilation (CTA, extracteurs, désenfumage) ;
- équipements de chauffage et de climatisation (VC, radiateurs) ;
- rideau d'air chaud ;
- thermostat, sondes, *etc.* (compris câblage) ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- tuyauteries EC/EG ;
- armoire électrique A0636 ;
- distribution électrique CVC ;
- réseau pneumatique ;
- tuyauteries EC/ECS, EG ;
- réseaux CVC-PB depuis les piquages dans les locaux A0638 et A0639 (compris terminaux) ;
- totalité des équipements dans le local A0636 (y compris, tous les accessoires, supports, etc.).

Les modules électroniques adressables (MEA) seront décâblés et déposés en amont par le titulaire du lot n° 3. L'ensemble des câblages existants non réutilisés et ne servant pas à la continuité de service dans le local A0636 seront déposés par le titulaire du présent lot.

La distribution électrique ainsi que les terminaux électriques (prises, éclairages...) en dehors des alimentations électriques issues de l'armoire électrique CVC seront repérées, consignées et éventuellement déposées par le titulaire du lot n° 3.

Le local A0636 devra être laissé entièrement vide.

Le titulaire du présent lot fera la synthèse avec le lot n° 1 en vue de ce curage, notamment pour l'accessibilité de certains éléments à déposer comme l'ouverture de trémies/coffrages.

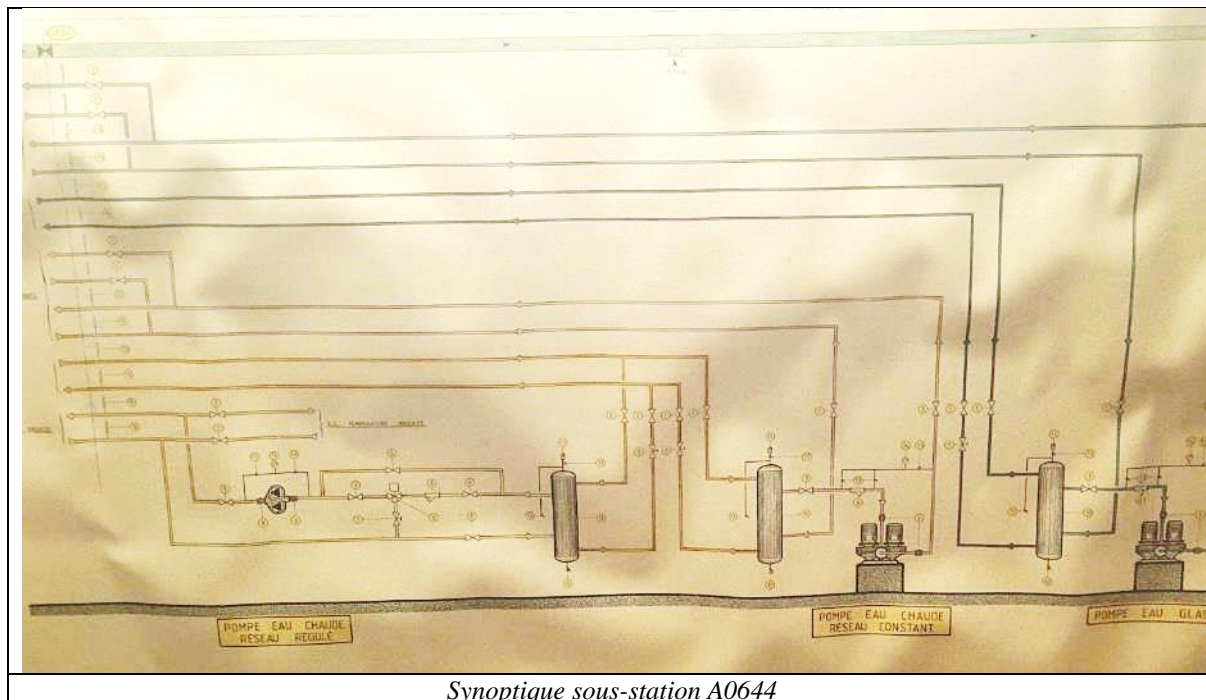
3.3 TRAVAUX DE CHAUFFAGE

Le titulaire se référera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* en complément de la description des travaux attendus mentionnée ci-après.

3.3.1 Origine des installations

La distribution d'eau chaude est issue de la sous-station A0644. Cette sous-station est alimentée en diamètre 80/90 depuis la sous-station CPCU principale A0783.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES



Cette sous-station distribue plusieurs réseaux pour les ailes Est, Nord-Est et Nord-Ouest du Palais du Luxembourg, dont les réseaux suivants qui desservent actuellement le local A0636 (entre autres, voir continuité de service) :

- eau chaude température régulée : Diamètre 33/42 ;
- eau chaude température constante : 80°C / 60°C, Diamètre 80/90.

Ces réseaux cheminent ensuite en drapeau dans la circulation A0639, alimentent le local A0636 ainsi que d'autres zones en aval. Ils devront donc être laissés en service pendant les travaux (voir *supra*). Une réduction des sections s'opère après les piquages pour le local A0636.



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

La sous-station A0644 fera l'objet d'une rénovation future (hors périmètre du projet). Elle ne sera pas modifiée dans le cadre du présent projet.

Les tuyauteries de chauffage sont en acier noir et sont calorifugées avec des bandes plâtrées. Les calorifuges seront conservés au niveau des réseaux non modifiés dans la circulation du deuxième sous-sol.

La limite d'intervention se fera au niveau des piquages dans la circulation A0638 vers A0636. (Pour rappel, le bouchonnage provisoire durant le chantier est prévu au présent lot.)

Compte tenu du bilan climatique et du bilan hydraulique, le piquage EC Température Constante (ECTC) en 40/49 n'est pas suffisant. De nouveaux piquages en 50/60 seront à réaliser par le titulaire du présent lot sur les collecteurs. Ces travaux seront à effectuer en horaires décalés, compris consignation, vidange, intervention puis remise en eau. Les nouveaux piquages seront à faire en lieu et place de l'existant afin de ne pas rétrécir la circulation (difficulté d'accès car les piquages se situent à l'arrière des tuyauteries en drapeau).

En revanche, le piquage eau chaude (EC) Température régulée en 33/42 vers le local A0636 est suffisant et sera conservé.

3.3.2 Distribution hydraulique en A0636

Depuis les piquages dans le local A0638, le titulaire aura à sa charge la création des réseaux cheminant dans le local A0636 afin d'alimenter :

- 1) Le réseau à température constante desservant, d'une part le plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique *via* échangeur, et d'autre part le réseau à température constante pour les centrales de traitement d'air (CTA), les ventilo-convecteurs et les caniveaux de chauffage ;
- 2) Le réseau à température régulée pour les radiateurs.

Pour le réseau à température constante :

Le titulaire prévoira :

- les canalisations en acier noir DN50/60 calorifugées classe 4 ;
- deux vannes d'isolement à la pénétration dans le local A0636 (en remplacement des existantes).

Les puissances estimées, au stade des études, sont les suivantes :

- puissance estimée du plancher chauffant : 8 kW ;
- puissance estimée du réseau EC température constante : 48 kW ;
- puissance totale estimée (y compris surpuissance) : 56 kW.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Dans le local technique A0636, il sera prévu un échangeur à plaques permettant d'assurer la déconnexion hydraulique du réseau plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique du reste de l'installation.

Pour le réseau à température régulée :

Le titulaire du présent lot prévoira :

- les canalisations en acier noir DN33/42 calorifugées classe 4 ;
- deux vannes d'isolement à la pénétration dans le local A0636 (en remplacement des existantes).

Les puissances estimées, au stade des études, sont les suivantes :

- puissance estimée des radiateurs : 2,5 kW ;
- puissance totale estimée (y compris surpuissance) : 3 kW.

3.3.3 Échangeur plancher hydraulique mode chauffage

Pour le plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique, le titulaire devra la fourniture et la mise en œuvre d'un échangeur à plaques CHAROT type SOLO S ou équivalent. Il sera fixé au mur ou sur un support métallique, qui sera également à la charge du titulaire et aura les caractéristiques suivantes :

- échangeur à plaques démontables en acier inoxydable 316L ;
- dimensions (P x L x H mm) : 258 x 245 x 320 ;
- joints NBR clipsés ;
- puissance 10 kW (minimum) ;
- régime primaire : 80/60°C ;
- régime secondaire : 35/28°C ;
- pression de service : 10 bars ;
- perte de charge maxi côté primaire : 3.5 mCE ;
- calorifuge de l'échangeur de type M0 ;
- conforme ACS ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

En amont de l'échangeur, il sera prévu le matériel suivant :

- canalisations acier noir DN33/42 calorifugées classe 4 ;
- 2 vannes d'isolement ;
- 2 vannes de vidange ;
- 1 vanne 3 voies ;
- 1 vanne de réglage type STAD ou STAF selon diamètre sur le retour ;
- 1 compteur d'énergie thermique sur le retour y compris doigts de gant - communication Mbus ;
- 2 thermomètres ;
- 2 prises de pression différentielle y compris manomètre et vannes ;
- 2 sondes de température à raccorder à l'automate ;
- y compris doigts de gants nécessaires.

En aval de l'échangeur, il sera prévu le matériel suivant :

- canalisations acier noir DN33/42 calorifugées classe 4 ;
- 2 soupapes de sécurité de marque FLAMCO ou équivalent type Prescor canalisée jusqu'au siphon de sol avec entonnoir et écoulement apparent ;
- 2 vannes d'isolement ;
- 2 vannes de vidange ;
- 2 thermomètres ;
- 2 prises de pression différentielle y compris manomètre et vannes ;
- 2 sondes de température à raccorder à l'automate ;
- y compris doigts de gants nécessaires ;
- 1 séparateur d'air sur le départ de marque CALLEFI ou équivalent type 551 DISCAL à brides avec coquille isolante ;
- 1 filtre à tamis (400 µm maximum) sur le retour monté entre vannes d'isolement et équipé d'un robinet de vidange, d'un bipasse avec vanne d'isolement NF et d'un manomètre monté en différentiel.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Les réseaux en sous-station seront calorifugés par un isolant de classe 4 minimum au sens de la réglementation thermique.

À la fin des travaux, le titulaire devra imprimer et afficher dans le local technique un schéma de principe de l'installation réalisée.

3.3.4 Réseau distribution eau chaude

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* afin d'évaluer les attendus concernant les caractéristiques des réseaux et des calorifuges.

L'ensemble des cheminements sera réalisé conformément aux principes des plans et des synoptiques joints au présent dossier.

Le titulaire du présent lot devra la reprise des calorifuges à bandes plâtrées dans la circulation A0638 après les travaux de modification des piquages EC et ECTC, sur une distance de 1.5 ml de chaque côté du piquage (compris reprise de repérage des réseaux).

Le titulaire aura à sa charge :

- l'alimentation du local A0636 depuis les piquages en circulation A0638 (à modifier pour l'eau chaude température constante - ECTC) ;
- l'ensemble des réseaux du local A0636 ;
- depuis le local A0636, la création du réseau alimentant l'échangeur puis alimentant la nourrice du plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique, en sortie. Un change-over est à prévoir avec le réseau eau glacée ;
- la création du réseau alimentant les batteries des centrales de traitement d'air (CTA), les ventilo-convecteurs et les caniveaux depuis le local A0636 ;
- la création du réseau alimentant les radiateurs depuis le local A0636.

Les points hauts seront équipés de purges manuelles, et les points bas de vidange. Le supportage des tuyauteries s'effectuera par l'intermédiaire de colliers fixés sous dalles sur potence, du type à vis avec garniture insonorisante de chez MUPRO ou équivalent.

Le repérage des tuyauteries sera réalisé par bandes autocollantes aux couleurs conventionnelles, à toutes les parties visibles.

La robinetterie et les équipements seront repérés par étiquette dilophane gravée, rivetée ou accrochée par chaînette à l'organe repéré.

Par ailleurs, les canalisations posséderont leur propre supportage et n'utiliseront pas les réservations ou les supports des autres lots à cette fin.

L'ensemble des organes de réglage et de coupure devra rester accessible.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.3.5 Expansion sous-station

L'expansion du circuit de chauffage du plancher hydraulique sera réalisée par un vase à membrane sous pression d'azote de marque FLAMCO ou équivalent.

Il conviendra de se reporter aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat*.

3.3.6 Alimentation eau froide remplissage secondaire A0636

Dans le local A0636, le titulaire réalisera un traitement d'eau de type adoucisseur à raccorder depuis l'arrivée, reprise sur le collecteur cheminant dans la circulation A0638, pour le remplissage du circuit.

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* concernant les préconisations de l'adoucisseur.

Le réseau d'eau froide (EF) sera réalisé en tube de cuivre avec calorifuge anti-condensation type armaflex SH 11mm ou équivalent.

Le remplissage général sera réalisé en tube de cuivre avec un calorifuge anti-condensation de 11 mm et sera raccordé sur le retour de l'installation avec l'interposition d'une vanne d'isolement.

La vidange du disconnecteur sera canalisée jusqu'au siphon de sol du local technique avec un écoulement apparent.

3.3.7 Évacuation des eaux sous-station

L'ensemble des évacuations (soupapes de sécurité, disconnecteur, etc.) sera canalisé par l'intermédiaire d'un réseau en tube PVC-C haute température jusqu'au siphon de sol avec interposition d'entonnoirs visitables.

Une partie des tuyauteries sera intégrée au massif béton si nécessaire en fonction du maquettage du local. Le détail sera à valider préalablement durant la phase d'études d'exécution.

3.3.8 Désemboueur magnétique

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un filtre à boues magnétique de marque ATLANTIC type Mag'net evo 02 ou équivalent, équipé comme suit :

- corps en acier traité ;
- filtre à poche à usage unique 25 microns ;
- 1 barreau magnétique ;
- 2 manomètres ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 1 vanne de vidange ;
- 1 purgeur d'air automatique ;
- 1 coque calorifuge ;
- 1 circulateur haut rendement ;
- 1 coffret de contrôle/commande ;
- 2 vannes d'isolement ;
- 1 vanne de réglage type STAD.

Le désemboueur sera monté en dérivation sur le retour général de l'installation. Il traitera environ 25 % du débit nominal de l'installation.

Le désemboueur sera alimenté électriquement depuis l'armoire électrique du local technique.

L'entreprise prévoira la fourniture d'un jeu de trois filtres de remplacement à la livraison de l'installation.

3.3.9 Circuit « réseau plancher chauffant »

Le réseau sera à température constante, avec un régime de 35/28°C.

Il sera prévu la fourniture et la pose du matériel suivant :

- canalisations en acier noir DN27/20 calorifugées classe 4 ;
- 4 vannes d'isolement ;
- 2 vannes de vidange ¼ ;
- 1 vanne de réglage type STAD ou STAF selon diamètre sur le retour ;
- 1 groupe monobloc de pompes jumelées à vitesse variable (courbe de fonctionnement à vérifier pour fonctionnement en chaud et en froid) et permutation automatique de type Yonos PICO marque WILO ou équivalent équipé de manchons antivibratiles et d'un manomètre monté en différentiel. Régulation à pression constante. Le delta de pression (DP) devra être réglable ;
- 1 clapet anti-retour au refoulement de la pompe ;
- 1 vanne pressostatique de marque DANFOSS type AVDO ou équivalent pour éviter le fonctionnement à débit nul ;
- 2 thermomètres ;
- 2 sondes de température à raccorder à l'automate ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 2 purgeurs automatiques isolables en points hauts ;
- y compris doigts de gants nécessaires.

3.3.10 Compteurs d'énergie

Les compteurs d'énergie permettront la lecture directe des consommations en MWh.

Les compteurs seront des modèles à ultrasons agréés MID, de marque DIEHL, type SHARKY 775 ou équivalent avec communication Mbus. Alimentation par pile longue durée jusqu'à 16 ans en utilisation standard.

Une vérification de conformité d'installation (VCI) du compteur sera à faire pour garantir le bon fonctionnement des appareils de mesure (aucune refacturation ne sera réalisée).

3.3.11 Plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre d'un plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique ultra réactif, très basse température. Il sera installé dans le hall d'accueil A0038, selon le plan d'implantation de principe joint dans le dossier graphique.

Le plancher sera du type THERMACOME Essentiel ou équivalent.

Tous les composants seront conformes aux prescriptions ci-après. Le titulaire sera tenu à une garantie de bon fonctionnement du plancher-chauffant rafraichissant pendant une durée de vingt ans à compter de la réception de travaux.

La température maximale de surface à ne pas dépasser sera de 28°C.

Le système sera composé de :

- dalles planes à parement renforcé ELEAFIX 2.40 (épaisseur = 52 mm, Résistance thermique = 2,40 m².K/W) ou équivalent, assurant les fonctions d'isolation thermique, de désolidarisation du plancher et de support des éléments chauffants selon les exigences de la Réglementation Thermique, du DTU et CPT en vigueur ;
- une isolation périphérique en polyéthylène réticulé à cellules fermées, de 8 mm d'épaisseur et comportant une face auto-adhésive permettant de désolidariser mécaniquement, thermiquement et phoniquement la chape ou la dalle flottante et le revêtement de sol des structures verticales du bâtiment ;
- une chape fluide mince à haute performance, autonivelante, de couleur rouge, à base de sulfate de calcium sous Atec type THERMIO® MAX de chez Anhydritec ou équivalent (résistance mécanique = Classe C30 F8, $\lambda = 2,5 \text{ W.m.K}$, coefficient d'émission thermique = 7 W/m².K) ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- des tubes PE-XC BAO Ecotube DN16, fixés à l'aide d'agrafes pour les dalles planes, de classe adaptée au régime de température. La trame sera réalisée en « escargot », au pas de pose préférentiel de 15 cm, suivant plan ; elle évitera notamment les équipements de sécurité ainsi qu'une zone autour des pivots des différents meubles d'accueil ;
- un coffret à usage de nourrice avec porte (position au niveau d'un meuble contre la façade Nord) ;
- des ensembles répartiteurs à intégrer à la nourrice pour permettre la répartition des différents circuits hydrauliques. Sur le départ de chaque boucle au niveau des collecteurs, un débitmètre sera prévu permettant de mesurer le débit d'eau afin de faciliter l'équilibrage, y compris raccords, joints, etc.

Le titulaire devra également les accessoires nécessaires à l'installation du plancher chauffant (barrettes de fixation, coffret de protection pour collecteurs, etc.). L'ensemble de la mise en œuvre devra être conforme aux DTU n°s 26.2 et 65.14.

Le système du sol chauffant intégrera une dalle plane, des tubes DN16 et une chape d'enrobage qui respectera une charge de 63 kg/m² (R0.75). La résistance thermique du revêtement de sol n'excèdera pas 0.09 m².K/W.

La nourrice sera alimentée depuis le départ spécifique dans le local A0636.

Les ensembles répartiteurs seront associés à une régulation individuelle à l'aide de thermo-moteurs positionnés sur le barreau retour, pilotés par des thermostats d'ambiance radio bidirectionnels. Cette régulation communicante bénéficiera obligatoirement d'une certification Eu.bac avec une valeur de variation temporelle (CA) de 0.3 K certifiée. La régulation pourra prendre en compte la détection de présence éventuelle et un asservissement aux ouvrants.

Pour bénéficier de cette valeur de variation temporelle certifiée, les thermostats d'ambiance, thermo-moteurs et ensembles répartiteurs (collecteurs) seront obligatoirement indissociables et tels que définis dans la certification Eu.bac.

La régulation sera composée :

- de thermostats d'ambiance digitaux radio bidirectionnels ;
- de récepteurs/ régulateur(s) 1 canal ou 8 canaux (avec pilotage du change over dans le cas de rafraîchissement) ;
- de thermo-moteurs basse consommation 1W positionnés sur le barreau retour des ensembles répartiteurs. Un thermostat pourra piloter jusqu'à 5 thermo-moteurs.

Des aquastats de sécurité en chaud et en froid, indépendants de la régulation, avec réarmement manuel et fonctionnement même en l'absence de fluide caloporteur seront prévus pour arrêter les pompes en cas de problème de température (lorsque la température atteint 12°C en froid) suivant CPT Planchers réversible à eau basse température.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le titulaire devra prévoir des éléments de bouchement des réservations existantes (en polystyrène par exemple) lors du coulage de la chape ainsi que la coordination avec le lot n° 3 afin de prévoir les réservations nécessaires à la bonne exécution de ses prestations.

Le titulaire devra également garantir la planéité et l'épaisseur totale permettant la pose par le titulaire du lot n° 1 du nouveau revêtement de sol en pierre. Une réception de support avec le titulaire de ce même lot n° 1 devra être réalisée par le titulaire du présent lot en amont de son intervention. Le titulaire du lot n° 1 est garant de la planéité du support après le curage des sols existants.

3.3.12 Rideau d'air chaud (chauffage électrique)

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de rideaux d'air chaud de type SR E de Biddle ou équivalent.

Sont prévus :

- un rideau d'air chaud en version cassette au niveau du sas d'entrée, de type SR M-200-E-C ou équivalent ;
- trois rideaux d'air chaud en version applique au niveau des menuiseries extérieures donnant sur la Cour d'Honneur du local A0038, de type SR M-200-E-F ou équivalent.

Ces rideaux d'air chaud auront les caractéristiques suivantes :

Longueur

- 200 cm (longueur à vérifier par rapport aux largeurs totales d'ouverture) ;

Structure

- Caisson en tôle d'acier galvanisé (le panneau d'inspection est sous la face de l'appareil) ;
- Grille d'aspiration composée de lames d'aluminium anodisées assemblées entre elles ;
- RAL au choix de la maîtrise d'œuvre ;

Ventilateur

- Ventilateurs centrifuges (la turbine et la volute du ventilateur sont en acier électrozingué) ;
- Moteur équipé d'un thermo-contact assurant une sécurité en cas de surchauffe ;

Batterie de chauffage

- Électrique : constitué(e) d'ailettes en aluminium. La batterie est réglée par le contrôle électronique de l'appareil et est équipée d'un thermostat de surchauffe ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Raccordement

- Le câble d'alimentation des appareils électriques laissé en attente à proximité par le titulaire du lot n° 3 sera raccordé à l'intérieur du RAC par le titulaire du présent lot ;

Équipements complémentaires

- Communication Modbus ;
- Filtres à air ;
- Pattes de fixation au plafond ;
- B-Connect monitoring module ;
- Sonde d'encrassement des filtres ;
- Contacteur de porte ;
- Sonde température extérieure.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- le traçage des points de fixation et la fixation des rideaux d'air chauds en applique sur les structures mises en œuvre par le titulaire du lot n° 2 ;
- le tracé, la fourniture et la pose des fixations nécessaires au rideau d'air chaud de type cassette ; les percements seront à la charge du lot n° 1 et les retouches de l'enduit fausse pierre au lot n° 2 ;
- toutes sujétions de mise en œuvre.

3.3.13 Caniveau de chauffage

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la pose de caniveaux de chauffage. Ils seront raccordés uniquement en eau chaude et intégrés aux meubles de rangement, à la charge du lot n° 2, situés sous les menuiseries extérieures de la façade Nord. Une collaboration entre les deux lots sera nécessaire pour garantir une pose de qualité (y compris pendant la phase de mise au point des plans d'exécution).

Leurs caractéristiques de base seront les suivantes :

- marque : KAMPMANN ou équivalent ;
- type : KATHERM QK nano ou équivalent ;
- longueur : 2700 mm ;
- largeur : 165 mm ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- hauteur : 70 mm ;
- type de grille : grille perpendiculaire ;
- modèle de grille : acier avec revêtement RAL 9006 ;
- raccordement : 1/2'', unilatéral, gauche ;
- régime de température 50°C/40°C ou 80°C/60°C (à T°interieure = 21°C) – les deux sélections sont à transmettre par l'entreprise ;
- puissance chaude : 1429 W à 6V/10V ;
- pression de service maximum : 10 bars ;
- bac de fond en tôle d'acier galvanisée conçu comme un bac de condensats ;
- ventilateur tangentiel.

Le raccordement électrique des caniveaux sera à la charge du présent lot depuis les attentes électriques réalisées et mises à disposition par le titulaire du lot n° 3.

La régulation des caniveaux permettra de contrôler leur fonctionnement en fonction de la température d'ambiance et des consignes données.

Il sera possible de régler notamment :

- la vitesse de ventilation ;
- la vanne des conducteurs.

Les caniveaux d'un même espace seront reliés à une seule unité de contrôle.

Les unités de contrôle seront équipées d'interfaces de communication enfichables pour le réglage de pièces isolées ou pour l'intégration de systèmes de contrôle prioritaires : BACnet, CANbus, LON, KNX et Modbus.

Un thermostat de contrôle sera prévu. L'installation de l'unité de contrôle sera réalisée en montage mural.

3.3.14 Radiateur eau chaude

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de radiateurs pour le chauffage de certains locaux.

Les radiateurs seront du type FASSANE VERTICAL SIMPLE HX de ACOVA ou équivalent.

Radiateurs WC RDC : 222 mm (Largeur) x 1600 mm (Hauteur), Puissance : 381 W à ΔT_{50K}

Radiateurs WC SS1 : 740 mm (Largeur) x 1600 mm (Hauteur), Puissance : 1 270W à ΔT_{50K}

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- radiateur tubulaire décoratif de chauffage central en acier ;
- éléments plats jointifs (70 x 11 mm) ;
- éléments soudés sur collecteurs rectangulaires 32 x 38 mm, épaisseur 2 mm ;
- traitement de surface double protection, anticorrosion, par bains de cataphorèse et finition par revêtement en poudre époxy/polyester ;
- teinte au choix de la maîtrise d'œuvre dans le nuancier fabricant ;
- température de service maximale 120°C ;
- pression de service : 5 bars.

Ils seront tous équipés des éléments suivants :

- 1 robinet thermostatique équipé d'une tête thermostatique à bulbe intégré et d'un corps de robinet auto-équilibrant. Robinet à technologie gaz, variation temporelle ≤ 0.50 K ;
- 1 coude ou té de réglage ;
- 1 purgeur manuel à clef.

Tous les robinets thermostatiques seront du type « collectivité », avec limitation et blocage de température à l'aide d'éléments cachés, anneau anti-vol intégré, montage et démontage à l'aide d'outils spéciaux, résistance à la flexion augmentée.

3.3.15 Ventilo-convecteur

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre d'un ventilo-convecteur pour le traitement thermique du bureau du premier sous-sol (A0534b). Le ventilo-convecteur sera à 4 tubes.

Le raccordement électrique du ventilo-convecteur sera à la charge du présent lot depuis le câble mis en attente par le titulaire du lot n° 3.

Le ventilo-convecteur sera du type suivant :

- marque : AIRCALO ou techniquement équivalent ;
- type : BORNEO SVC 240 suivant plans de localisation ;
- équipements :
 - filtre G3 ;
 - batterie froide ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- batterie chaude ;
- bac de récupération des condensats ;
- moteur basse consommation EC à vitesses ;
- grille de soufflage pivotante ;
- tôle peinture anti-corrosion époxy RAL 9010 ou 7039 ;
- reprise directe sans pieds.

Le ventilo-convecteur sera fixé au sol par le titulaire du présent lot, en interface avec le lot n° 1, suivant les prescriptions du fabricant.

Les batteries chaudes et froides de chaque ventilo-convecteur seront équipées des éléments suivants :

Pour l'aller :

- 2 vannes d'isolement à BS ;
- 1 purgeur d'air isolable ;
- 1 thermomètre à l'entrée de la batterie ;
- 1 manomètre avec piquages sur aller/retour isolables ;
- 1 vanne 2 voies à boisseau sphérique, y compris servomoteur communicant (régulation 0-10 V suivant température de retour) de marque SIEMENS ou équivalent ;
- 1 ensemble de flexibles isolés ;

Pour le retour :

- 1 thermomètre à la sortie de la batterie ;
- 1 vanne de vidange bouchonnée ;
- 1 vanne à pointeau ;
- 1 vanne de d'équilibrage de type TA ;
- 1 vanne d'isolement à BS ;
- 1 ensemble de flexibles isolés.

Les vannes de régulation seront déterminées de manière à avoir de l'autorité sur la batterie qu'elles régulent. Les vannes d'équilibrage seront déterminées en tenant compte des pertes de charges à combattre.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le ventilo-convecteur devra comporter un système de régulation en fonction de l'ambiance.

Le régulateur sera certifié eu.bacCert pour sa précision de régulation (CA). La valeur de précision (CA) ne devra pas excéder 0,5K. La valeur de CA sera attestée par la mise à disposition des rapports de test de la certification eu.bacCert.

Ce système sera composé comme suit :

- un régulateur paramétrable par ventilo-convecteur. La régulation des équipements sera communicante en protocole BACnet ;
- le régulateur agira en progressif sur les vannes 2 voies d'eau glacée et eau chaude et les vitesses du ventilateur (position automatique) ;
- un régulateur paramétrable centralisateur ;
- des vannes 2 voies de type 0-10 V afin d'optimiser le confort et la consommation électrique du système de régulation d'ambiance ;
- un module d'ambiance avec les fonctions de mesure de température, décalage de consigne, sélection du mode de fonctionnement et choix de la vitesse de ventilation.

3.4 TRAVAUX DE RAFRAÎCHISSEMENT ET DE CLIMATISATION

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* en complément de la description des travaux attendus ci-après.

3.4.1 Origine des installations

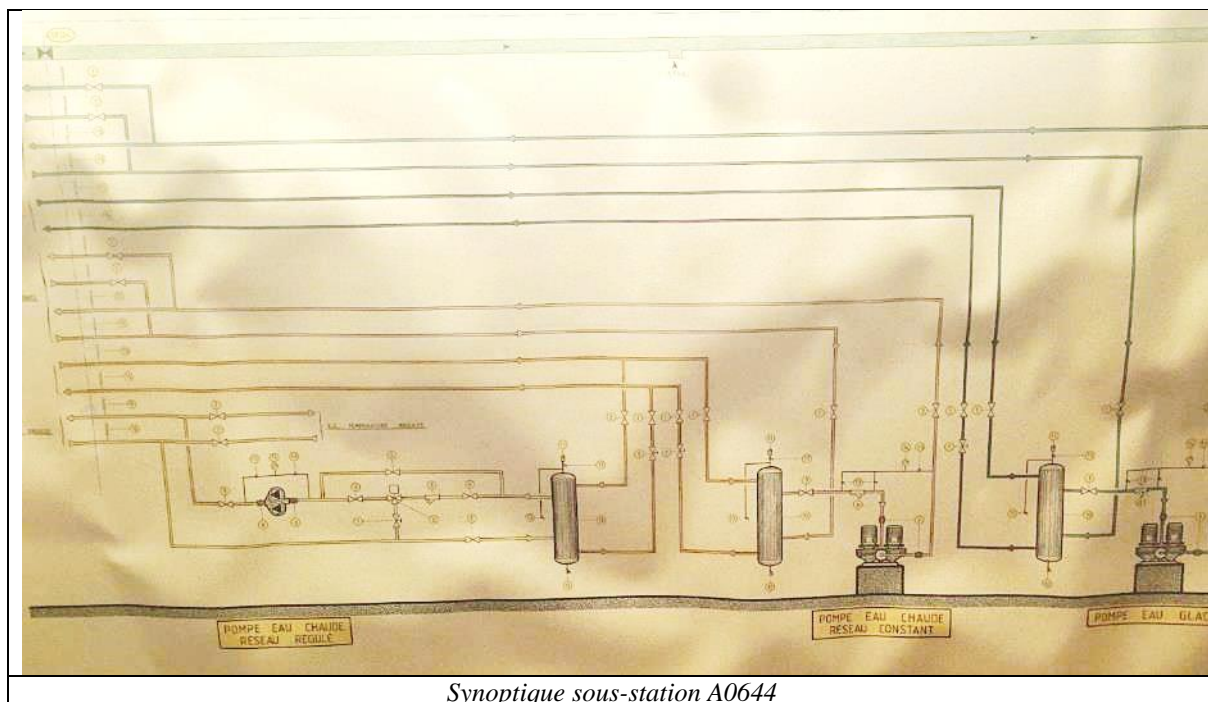
Le Palais du Luxembourg dispose d'une production d'eau glacée centralisée dans le local L2120a assurée par 2 pompes à chaleur.

L'eau glacée est distribuée depuis la production centralisée *via* un réseau de distribution principal appelé « maillage » et dont les pompes sont situées dans le local L1104 vers plusieurs locaux techniques équipés de productions autonomes servant de secours et alimentant des sous-stations secondaires.

Le local technique hydraulique L2136 alimente les sous-stations n° 8 (A0644), n° 9 (L2164) et n° 10 (S0607).

La sous-station n°8 - A0644 permet l'alimentation en eau glacée des locaux techniques CVC A0630, A0634, A0636 et A0641 ainsi que certains équipements terminaux situés au SS1.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES



Synoptique sous-station A0644

Les réseaux aller/retour issus de A0644 cheminent en drapeau dans les circulations A0639 et A0638 en Diamètre 66/76 ; vers le local technique CVC A0636 puis alimentent également d'autres zones en aval. Ils devront donc être laissés en service pendant les travaux.

Une réduction des sections s'opère après les piquages vers A0636.



Cheminement dans la circulation au SS2

Comme expliqué à l'article 3.3.1, la sous-station A0644 fera l'objet d'une rénovation future (hors périmètre du projet). Elle ne sera pas modifiée dans le cadre du présent projet.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Les tuyauteries d'eau glacée sont en acier noir et sont calorifugées avec des bandes plâtrées. Les calorifuges seront conservés au niveau des réseaux non modifiés dans la circulation du deuxième sous-sol.

La limite de prestation se fera au niveau du piquage existant dans la circulation A0638.

Compte tenu du bilan climatique et du bilan hydraulique :

- le piquage en 40/49 n'est pas suffisant. De nouveaux piquages en 60/70 seront à réaliser par le titulaire sur les collecteurs. Ces travaux seront à effectuer en horaires décalés, compris consignation, vidange, intervention puis remise en eau. Les nouveaux piquages seront à faire en lieu et place de l'existant afin de ne pas rétrécir la circulation (difficulté d'accès car les piquages sont à l'arrière des tuyauteries en drapeau) ;
- un piquage en T sera à faire avant la nouvelle vanne pour permettre de réalimenter l'unité du local A0637.

3.4.2 Distribution hydraulique en A0636

Depuis le piquage en A0638, le titulaire aura à sa charge la modification de la distribution hydraulique en A0636 afin d'alimenter un réseau spécifique pour le plancher hydraulique et le réseau à température constante pour les CTA et les ventilo-convecteurs.

- puissance estimée plancher rafraîchissant : 3 kW
- puissance estimée réseau EG température constante – Confort : 40 kW
- puissance estimée réseau EG température constante – Process : 12 kW
- puissance totale estimée (y compris surpuissance) : 55 kW

Depuis les nouveaux piquages sur le réseau eau glacée en A0638, le titulaire mettra en œuvre :

- des canalisations acier noir DN65 calorifugées classe 4 ;
- 2 vannes d'isolement à la pénétration dans le local A0636.

À la fin des travaux, le titulaire devra imprimer et afficher dans le local technique un schéma de principe de l'installation réalisée.

3.4.3 Distribution d'eau glacée

L'ensemble des cheminements seront réalisés conformément aux plans et synoptique joints au présent dossier.

Le titulaire du présent lot devra :

- l'alimentation du local A0636 depuis le piquage en circulation A0639 à modifier ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- la création du réseau alimentant les différents terminaux (batterie EG CTA, VC), scindé physiquement en « Confort » et « Process » ;
- la création du réseau alimentant le plancher rafraîchissant ;
- la reprise des calorifuges à bandes plâtrées dans la circulation A0638 après les travaux de modifications des piquages EG, sur une distance de 1.5 ml de chaque côté du piquage (compris reprise de repérage des réseaux).

Le maquettage du local technique et l'implantation des réseaux devront être réalisés de manière à pouvoir aisément basculer le réseau d'eau glacée « Process » sur un futur réseau d'alimentation depuis la circulation A0639.

Les points hauts seront équipés de purges manuelles, et les points bas de vidange. Le supportage des tuyauteries s'effectuera par l'intermédiaire de colliers fixés sous dalles sur potence, du type à vis avec garniture insonorisante de chez MUPRO ou équivalent.

Le repérage des tuyauteries sera réalisé par bandes autocollantes aux couleurs conventionnelles, à toutes les parties visibles.

La robinetterie et les équipements seront repérés par étiquette dilophane gravée, rivetée ou accrochée par chaînette à l'organe repéré.

Par ailleurs, les canalisations posséderont leur propre supportage et n'utiliseront pas les réservations ou les supports des autres lots à cette fin.

L'ensemble des organes de réglage et coupure devra rester accessible.

3.4.4 Échangeur plancher hydraulique mode rafraîchissant

Pour le plancher hydraulique mode rafraîchissant, l'entreprise devra la fourniture et mise en œuvre d'un échangeur à plaque de type CHAROT type SOLO S ou équivalent. Il sera fixé au mur ou sur support métallique à prévoir par le titulaire du présent lot et qui aura les caractéristiques suivantes :

- échangeur à plaques démontables en acier inoxydable 316l ;
- dimensions (P x L x H mm) : 258 x 245 x 320 ;
- joints NBR clipsés ;
- puissance 10 kW (minimum) ;
- régime primaire : 7/12°C ;
- régime secondaire : 18/25°C ;
- pression de service : 10 bars ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- perte de charge maxi côté primaire : 3.5 mCE ;
- calorifuge de l'échangeur de type M0 ;
- conforme ACS.

En amont de l'échangeur, il sera prévu le matériel suivant :

- canalisations acier noir DN33/42 calorifugées classe 4 ;
- 2 vannes d'isolement ;
- 2 vannes de vidange ;
- 1 vanne de réglage type STAD ou STAF selon diamètre sur le retour ;
- 1 compteur d'énergie thermique sur le retour y compris doigts de gant - communication Mbus ;
- 2 thermomètres ;
- 2 prises de pression différentielle y compris manomètre et vannes ;
- 2 sondes de température à raccorder à l'automate ;
- y compris doigts de gants nécessaires.

En aval de l'échangeur, il sera prévu le matériel suivant :

- canalisations acier noir DN33/42 calorifugées classe 4 ;
- 2 soupapes de sécurité de marque FLAMCO ou équivalent type Prescor canalisée jusqu'au siphon de sol avec entonnoir et écoulement apparent ;
- 2 vannes d'isolement ;
- 2 vannes de vidange ;
- 2 thermomètres ;
- 2 prises de pression différentielle y compris manomètre et vannes ;
- 2 sondes de température à raccorder à l'automate ;
- y compris doigts de gants nécessaires ;
- 1 séparateur d'air sur le départ de marque CALLEFI ou équivalent type 551 DISCAL à brides avec coquille isolante ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 1 filtre à tamis (400 µm maximum) sur le retour monté entre vannes d'isolement et équipé d'un robinet de vidange, d'un bypass avec vanne d'isolement NF et d'un manomètre monté en différentiel.

Les réseaux en sous-station seront calorifugés par un isolant de classe 4 minimum au sens de la réglementation thermique.

3.4.5 Évacuation des eaux de la sous-station

L'ensemble des évacuations (condensats, etc.) sera canalisé par l'intermédiaire d'un réseau en tube PVC-C haute température jusqu'au siphon de sol avec interposition d'entonnoirs visitables.

3.4.6 Compteurs d'énergie

Les compteurs d'énergie permettront la lecture directe des consommations en MWh.

Les compteurs seront des modèles à ultrasons agréés MID, de marque DIEHL, type SHARKY 775 ou équivalent avec communication Mbus. Alimentation par pile longue durée jusqu'à 16 ans en utilisation standard.

Une vérification de conformité d'installation (VCI) du compteur sera à faire pour garantir le bon fonctionnement des appareils de mesure du titulaire (même si aucune refacturation ne sera réalisée).

3.4.7 Circuit « réseau plancher rafraîchissant »

Le réseau sera à température constante, régime 18/25°C.

Il sera prévu la fourniture et la pose du matériel suivant :

- canalisations acier noir DN20/27 calorifugées classe 4.

Un jeu de vannes 2 voies permettra de gérer le change-over avec le départ chauffage du plancher hydraulique.

3.4.8 Plancher chauffant-rafraîchissant hydraulique

Les prescriptions sont identiques à l'article 3.3.11.

3.4.9 Climatisation du local A0534c

Le titulaire devra la fourniture et la mise en œuvre d'un ventilo-convecteur carrossé deux tubes de type BORNEO 280 de marque AIRCALO ou équivalent pour le local A0534c.

Le raccordement électrique du ventilo-convecteur sera à la charge du titulaire du présent lot depuis le câble mis en attente par le titulaire du lot n° 3.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le ventilo-convecteur sera du type suivant :

- marque : AIRCALO ou techniquement équivalent ;
- type : BORNEO SVC 280 suivant plans de localisation ;
- équipements :
 - filtre G3 ;
 - batterie froide ;
 - bac de récupération des condensats ;
 - moteur basse consommation EC à vitesses ;
 - grille de soufflage pivotante ;
 - tôle peinture anti-corrosion époxy RAL 9010 ou 7039 ;
 - reprise directe sans pieds.

Puissance sensible : 3,55 kW à vitesse 4/10.

Le ventilo-convecteur sera fixé au sol par le titulaire du présent lot, en interface avec le lot n° 1 suivant les prescriptions du fabricant.

La batterie froide du ventilo-convecteur sera équipée des éléments suivants :

Pour l'aller :

- 2 vannes d'isolement à BS ;
- 1 purgeur d'air isolable ;
- 1 manomètre avec piquages sur aller/retour isolables ;
- 1 vanne 2 voies à boisseau sphérique, y compris servomoteur communicant (régulation 0-10 V suivant température de retour) de marque SIEMENS ou équivalent ;
- 1 ensemble de flexibles isolés ;

Pour le retour :

- 1 vanne de vidange bouchonnée ;
- 1 filtre à tamis ;
- 1 vanne d'équilibrage de type TA ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 1 vanne d'isolement à BS ;
- 1 ensemble de flexibles isolés.

Les vannes de régulation seront déterminées de manière à avoir de l'autorité sur la batterie qu'elles régulent. Les vannes d'équilibrage seront déterminées en tenant compte des pertes de charges à combattre.

3.4.10 Climatisation du local A0637

Les unités de climatisation du local A0637 seront conservées et réalimentées depuis le nouveau réseau d'eau glacée « Process » créé depuis le local technique A0636.

La procédure de rebasculement sur l'installation définitive sera à détailler par le titulaire du présent lot.

L'évacuation des condensats devra également être reprise en définitif.

3.5 TRAVAUX DE VENTILATION DE CONFORT

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* en complément de la description des travaux attendus ci-après.

3.5.1 Généralités

Les réseaux aérauliques qui desservent l'aile Nord-Est du Palais du Luxembourg (RdC, SS1, SS2) seront entièrement repris dans le cadre du projet.

De nouvelles centrales de traitement d'air (CTA) seront installées dans le local A0636.

Les raccordements AN et AV des gaines des CTA seront conservés sur les galeries maçonnées correspondantes existantes au SS3, qui disposent de sorties sur l'extérieur. Elles sont de sections suffisantes (AN : 120 cm x 140 cm ht, AV : 100 cm x 120 cm ht). La seule contrainte sera le maintien de la position de leur pénétration dans le local A0636.

3.5.2 Centrales de traitement d'air

3.5.2.1 Tableau récapitulatif des CTA

Les différentes CTA du projet prévues au présent lot sont les suivantes.

Nom CTA	Débit (m³/h)	Batterie EG	Batterie EC	Localisation
CTA 1 A0038	6 300	X	X	A0636
CTA 2 Autres locaux	900	X (déportée)	X	A0636

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.5.2.2 CTA 1 – A0038

Le titulaire devra la fourniture et la pose de la CTA 1, qui traitera uniquement l'accueil au rez-de-chaussée, y compris manutention et démontage/remontage jusqu'à son emplacement définitif.

La CTA sera du type MCX 54R ENERGY de HYDRONIC ou équivalent. Elle sera du type « horizontale » avec échangeur de récupération rotatif.

Elle sera équipée d'une batterie eau chaude et d'une batterie froide intégrées à la CTA.

Elle sera implantée dans le local A0636, sur un socle maçonné à la charge du lot n° 1. Le titulaire devra prévoir l'interposition de supports anti-vibratoires afin de rompre les ponts phoniques entre la machine et la structure. Les plots antivibratoires permettront d'obtenir un taux de filtrage des vibrations $\geq 95\%$ pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil (la hauteur totale de cet ensemble ne sera pas inférieure à 200 mm pour le raccordement du siphon de condensats de la batterie froide).

La CTA aura les caractéristiques suivantes :

- débit : 6 300 m³/h ;
- batterie EC : 38,5 kW ;
- batterie EG : 35,8 kW ;
- dimensions maximum (mm) : 2700 x 1624 x 1668 ht ;
- carrosserie (M) conforme à la norme EN 1886 : L1-D1-T1-TB1-F9 ;
- certification EUROVENT ;
- ventilateurs à débit variable ;
- ventilateurs à roue libre ;
- récupérateur à plaques avec By-pass partiel :
 - efficacité : 75% (été) ;
- filtration (avec pressostat) :
 - pré filtre sur l'AN de type G4 (ISO COARSE 65%) ;
 - filtration sur l'AS de type F7 ISO ePM1 (60%) ;
 - filtration M5 à la reprise (ePM10 50%) ;
- contrôleur de débit d'air analogique pour mesure et indication des débits sur automate ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- registre de soufflage (CH38) ;
- sonde de température et hygrométrie (sur l'air repris) ;
- sonde CO₂ à la reprise ;
- sonde de qualité de l'air température et hygrométrie (sur l'air neuf) ;
- sonde CO₂ sur l'air neuf ;
- régulation externe ;
- parois extérieures en GALVA PRE-LAQUE RAL 9016 ;
- panneau double-peau épaisseur 70 mm – porte double-peau porte épaisseur 50 mm ;
- isolation laine de verre 24 kg/m³ (M0).

La CTA sera livrée à plat et remontée par le fabricant, compte tenu des conditions d'accès au local A0636 (l'élément le plus volumineux devra passer par les escaliers et les portes). Le titulaire devra prévoir la livraison par un prestataire spécialisé si besoin.

L'air sera prétraité lors de son passage dans l'échangeur puis chauffé (ou rafraîchi) dans la batterie à eau chaude (ou à eau froide) et sera ensuite soufflé vers le local A0038.

Le dimensionnement des batteries se fera sur la base d'une consigne de soufflage de 30°C en hiver et de 16°C en été (par 40°C extérieur).

Le titulaire du présent lot devra étudier et prévoir la mise en œuvre d'une batterie froide de pré-traitement de l'air neuf selon les préconisations du concessionnaire du réseau de froid urbain.

L'évacuation des condensats de la batterie d'eau glacée sera réalisée en tube PVC évacuation jusqu'au siphon de sol du local technique. Il sera mis en œuvre un siphon de parcours en sortie de batterie dont la garde d'eau sera calculée en fonction de la dépression de la CTA pour éviter le désamorçage du siphon.

Les gaines au soufflage, à la reprise, à l'air neuf et au rejet seront équipées de pièges à sons (à baffles). Les pièges à sons devront respecter les prescriptions acoustiques (cf. article 3.1.2 du présent CCTP).

L'ensemble des réseaux aérauliques seront calorifugés.

Le raccordement des batteries chaudes et froides des CTA se fera comme suit dans le sens du fluide :

Pour l'aller :

- 2 vannes d'isolement à BS ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 1 filtre à tamis ;
- 1 purgeur d'air isolable ;
- 1 thermomètre à l'entrée de la batterie ;
- 1 sonde de température à l'entrée de la batterie ;
- 1 manomètre avec piquages sur aller/retour isolables ;
- 1 vanne 3 voies à boisseau sphérique, y compris servomoteur communicant (régulation 0-10 V suivant température de retour) ;

Pour le retour :

- 1 thermomètre à la sortie de la batterie ;
- 1 sonde de température à l'entrée de la batterie ;
- 1 vanne de vidange bouchonnée ;
- 1 vanne de d'équilibrage de type TA ;
- 1 vanne d'isolement à BS.

L'interrupteur de sécurité cadenassable de l'unité est placé à l'extérieur sur le boîtier de raccordement.

Les raccordements électriques de la centrale de traitement d'air et accessoires associés sont à la charge du titulaire du présent lot depuis l'armoire électrique CVC du local technique A0636. L'alimentation électrique sera réalisée conformément à la norme NF C 15-100. Les CTA disposeront d'un coup de poing d'arrêt d'urgence à proximité immédiate, à fournir et à poser par le titulaire du présent lot.

Une assistance à la mise en service devra être assurée par le fabricant de la centrale et un rapport de mise en route sera joint au DOE.

3.5.2.3 CTA 2 – Autres locaux

Le titulaire devra la fourniture et la pose de la CTA 2, qui traitera les différents locaux au premier sous-sol (SS1) et deuxième sous-sol (SS2), compris manutention et démontage/remontage jusqu'à son emplacement définitif.

Elle sera du type AX'R 7 VERTICAL de HYDRONIC ou équivalent. Elle sera du type « Verticale » avec échangeur à contre-courant.

Elle sera équipée d'une batterie eau chaude intégrée à la CTA et d'une batterie froide déportée. De plus, le titulaire prévoira une batterie électrique sur l'air neuf pour parer au problème de givre par conditions de températures extérieures basses.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

La CTA sera implantée dans le local A0636, sur un socle maçonné à la charge du lot n° 1. Le titulaire du présent lot devra prévoir l'interposition de supports anti-vibratoires afin de rompre les ponts phoniques entre la machine et la structure. Les plots antivibratoires permettront d'obtenir un taux de filtrage des vibrations $\geq 95\%$ pour la fréquence d'excitation la plus basse de l'appareil (la hauteur totale de cet ensemble ne sera pas inférieure à 200 mm pour le raccordement du siphon de condensats de la batterie froide).

La CTA aura les caractéristiques suivantes :

- débit : 900 m³/h ;
- batterie EC : 1,47 kW ;
- batterie EG : 1,90 kW ;
- batterie électrique complémentaire : 4 kW (avec thermostat de sécurité) ;
- dimensions maximum (mm) : 1315 x 737 x 1385 ht ;
- carrosserie (M) conforme à la norme EN 1886 : L1-D1-T1-TB1-F9 ;
- certification EUROVENT ;
- registre d'isolement circulaire ;
- ventilateurs à débit variable ;
- ventilateurs à roue libre ;
- récupérateur à plaques avec by-pass :
 - efficacité : 88,9% (hiver) / 83,6% (été) ;
- filtration (avec pressostat) :
 - pré filtre sur l'AN de type G4 (ISO COARSE 65%) ;
 - filtration sur l'as de type f7 iso epm1 (60%) ;
 - filtration M5 à la reprise (ePM10 50%) ;
- contrôleur de débit d'air analogique pour mesure et indication des débits sur automate ;
- registre de soufflage (CH38) ;
- sonde de qualité de l'air température et hygrométrie (à la reprise) ;
- régulation externe.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

La CTA sera livrée à plat et remontée par le fabricant, compte tenu des conditions d'accès au local A0636 (l'élément le plus volumineux devra passer par les escaliers et les portes). L'entreprise devra prévoir la livraison par un prestataire spécialisé si besoin.

L'air sera prétraité lors de son passage dans l'échangeur puis chauffé (ou rafraîchi) dans la batterie à eau chaude (ou à eau glacée) et sera ensuite soufflé vers les locaux.

La régulation se fera par l'intermédiaire d'une sonde au soufflage : la consigne de soufflage se fera à température neutre, de 21°C en hiver et de 26°C en été.

Le présent lot devra étudier et prévoir la mise en œuvre d'une batterie froide de pré-traitement de l'air neuf selon les préconisations du concessionnaire du réseau de froid urbain.

La CTA sera à fonctionnement permanent.

La programmation des équipements de ventilation durant le chantier requerra, outre l'approbation de la Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins, une concertation avec l'exploitant.

L'évacuation des condensats de la batterie eau glacée sera réalisée en tube PVC évacuation jusqu'au siphon de sol du local technique. Il sera mis en œuvre un siphon de parcours en sortie de batterie dont la garde d'eau sera calculée en fonction de la dépression de la CTA pour éviter le désamorçage du siphon.

Les gaines au soufflage et à la reprise et à l'air neuf et rejet seront équipées de pièges à sons (à baffles). Les pièges à sons devront respecter la notice acoustique (cf. article 3.1.2 du présent CCTP).

L'ensemble des réseaux aérauliques seront calorifugés.

Le raccordement des batteries chaudes et froides des CTA se fera comme suit dans le sens du fluide :

Pour l'aller :

- 2 vannes d'isolement à BS ;
- 1 filtre à tamis ;
- 1 purgeur d'air isolable ;
- 1 thermomètre à l'entrée de la batterie ;
- 1 sonde de température à l'entrée de la batterie ;
- 1 manomètre avec piquages sur aller/retour isolables ;
- 1 vanne 3 voies à boisseau sphérique, y compris servomoteur communicant (régulation 0-10 V suivant température de retour) ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Pour le retour :

- 1 thermomètre à la sortie de la batterie ;
- 1 sonde de température à l'entrée de la batterie ;
- 1 vanne de vidange bouchonnée ;
- 1 vanne de d'équilibrage de type TA ;
- 1 vanne d'isolement à BS.

L'interrupteur de sécurité cadenassable de l'unité est placé à l'extérieur sur le boîtier de raccordement.

Le raccordement électrique des appareils est à la charge du titulaire du présent lot depuis l'armoire électrique CVC du local technique. L'alimentation électrique sera réalisée conformément à la norme NF C 15-100. Les CTA disposeront d'un coup de poing d'arrêt d'urgence à proximité immédiate, à fournir et à poser par le titulaire du présent lot.

Une assistance à la mise en service devra être assurée par le fabricant de la centrale et un rapport de mise en route sera joint au DOE.

3.5.3 Pièges à sons

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et mise en place de pièges à sons sur les gaines de soufflage, de reprise, d'air neuf et d'air vicié des différentes CTA afin de réduire les nuisances sonores du réseau de ventilation.

Les pièges à son seront de type caisson à baffles à absorption phonique, raccordés par l'intermédiaire de pléniums sur le réseau de gaines. Ils seront du type SIL RBD de VIM ou équivalent.

L'entreprise vérifiera qu'ils seront conformes aux prescriptions acoustiques (cf. article 3.1.2).

Le matériau constituant les pièges à son sera de catégorie M0 (le titulaire fournira le P.V.).

3.5.4 Clapets Coupe-Feu

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de clapets coupe-feu pour restituer le degré coupe-feu de certaines parois ainsi que les zones de compartimentage. Ils respecteront les prescriptions des *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS)* du Sénat.

3.5.4.1 Clapets télécommandés

Les clapets coupe-feu télécommandés seront équipés de contact de début et fin de course et moteur de réarmement. Le déclenchement se fera *via* un déclencheur électromagnétique. La tension de fonctionnement sera à confirmer par le titulaire du présent lot au titulaire du

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

lot n° 3. Le titulaire du présent lot aura à sa charge la pose et la mise en place des clapets tandis que le titulaire du lot n° 3 aura à sa charge l'ensemble du câblage et du réarmement.

Ces clapets coupe-feu seront du type ISONE de ALDES ou équivalent et choisis de section adaptée à la gaine dans laquelle ils s'insèrent. L'entreprise communiquera avant toute commande les PV justifiant des critères de résistance au feu et des certificats d'homologation conformes à la norme NF-S-61937-5.

Les clapets coupe-feu seront repérés par des plaques gravées sur métal inoxydable.

Les clapets coupe-feu télécommandés seront en particulier prévus :

- sur les réseaux de ventilation de confort pour les isoler des carneaux en cas de désenfumage ;
- en limite du local technique A0636 ;
- en traversée de compartimentage.

3.5.4.2 Clapets coupe-feu autocommandés (CCF)

Les autres clapets coupe-feu seront autocommandés de type ISONE et de marque ALDES ou équivalent, rectangulaires ou circulaires, installés conformément aux plans joints au présent dossier de consultation. Le déclenchement se fera par fusible thermique taré à 70°C. L'entreprise communiquera avant toute commande les PV justifiant des critères de résistance au feu et des certificats d'homologation conformes à la norme NF-S-61937-5.

Les clapets coupe-feu seront équipés de contact de fin de course et début de course, et leur position sera remontée sur le CMSI.

Ils assureront la restitution des degrés coupe-feu des parois traversées.

Les clapets coupe-feu seront repérés par des plaques gravées sur métal inoxydable.

3.5.5 Flocage

En fonction du positionnement des clapets coupe-feu, les gaines acier recevront un flocage, à la charge du titulaire du présent lot.

Le flocage projeté sera composé de fibres de roche et de liants inorganiques. Le produit sera incombustible, classé M0, imputrescible, non hygroscopique, insensible à l'humidité, à la chaleur et aux rongeurs.

L'entreprise communiquera avant toute commande les PV justifiant des critères de résistance au feu.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.5.6 Module de régulation à débits fixes

Le titulaire devra la fourniture et la mise en œuvre de tous les modules de régulation mécanique de débit fixe, type à iris de HALTON ou équivalent, sur chaque antenne terminale afin de limiter et régler les débits sur chaque antenne, au soufflage et à la reprise.

Cela concerne notamment :

- la reprise d'air de la CTA 01 entre les côtés Nord et Sud ;
- le soufflage d'air de la CTA 01 entre les côtés Est et Ouest.

Le titulaire devra assurer dans tous les cas le parfait équilibrage de ses installations.

3.5.7 Modules de régulation à débits variables

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre de modules de régulation à débit variable motorisés de type TVJ de TROX ou équivalent, au niveau des antennes de soufflage Est et Ouest du local A0038 afin de maintenir l'équilibrage entre les deux côtés. L'ouverture des registres sera motorisée et proportionnelle entre le débit minimum et le débit maximum. Il sera également prévu des registres motorisés pour les reprises.

Cela concerne notamment :

- la reprise d'air de la CTA 01 (grille Nord et grille Sud) ;
- le soufflage d'air de la CTA 01(Côtés Est Nord et Sud) ;
- le soufflage d'air de la CTA 01(Côtés Ouest Nord et Sud).

3.5.8 Diffusion

3.5.8.1 Diffusion – A0038

Le soufflage dans l'accueil A0038 sera réalisé de chaque côté du volume (de la grande longueur), d'une part, au-dessus des sanitaires, d'autre part, au-dessus du sas de l'entrée sous le dôme.

Le positionnement et la sélection des diffuseurs permettront de respecter au maximum une vitesse résiduelle de l'air dans les zones d'occupation à 1,20 m du sol inférieur à 0,25 m/s. La vitesse de l'air sera strictement inférieure à 0.5 m/s dans les zones de travail. Le pourcentage d'insatisfaits devra être inférieur à 5 %. Les calculs de PMV et PPD seront à réaliser par le titulaire du présent lot.

Des simulations des champs de température et de vitesse de type CFD seront à fournir par le titulaire du présent lot en configuration été et hiver.

Il sera prévu *a minima* :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 1 simulation été ;
- 1 simulation hiver sans rideau d'air chaud (RAC) vers la Cour d'Honneur en tenant compte des infiltrations liées à l'ouverture des portes ;
- 1 simulation hiver avec rideau d'air chaud (RAC) vers la Cour d'Honneur en tenant compte de l'ouverture des portes ;
- 1 simulation complémentaire d'ajustement été et hiver.

Le débit minimum de soufflage sera également à calibrer en fonction des essais pour ne pas créer d'inconfort à débits plus faibles.

La reprise s'effectuera par des grilles en laiton au sol (à la charge du lot n° 2), positionnées dans des espaces libres. Un des passages sera réutilisé. Le titulaire du présent lot devra confirmer la surface libre nécessaire au niveau des grilles à la charge du lot n° 2.

Un réglage précis des débits sera à effectuer en fin de chantier pour assurer un confort optimal en présence de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

En particulier, dans le hall, le titulaire du présent lot devra prévoir des essais en chaud et en froid avec une visualisation du jet au fumigène et une mesure de la température et de la vitesse dans la zone d'accueil en plusieurs points et sur au moins trois hauteurs avec un anémomètre omnidirectionnel adapté pour permettre de calculer les PMV et PPD.

3.5.8.2 Soufflage – Côté sanitaires

Débit (m³/h)	Nombre de points de diffusion	Débit / Point de diffusion (m³/h)	Dimensions réservations (cm)	Type	NR	Remarques
4 000	8	500	8 x Diam 263 mm (face vue 298 mm)	8 x TJN-T1 de TROX ou techniquement équivalent	<35	Montage sur plenum sur mesure isolé 5 faces sur mesure

- Hauteur d'installation indicative : 5,40 m (médiane) (en arc de cercle suivant détail architecte) ;
- Température du jet : 16°C (été) et 30°C (hiver).

Les diffuseurs seront de type **buse TJN-T1** de TROX ou techniquement équivalent.

Le diffuseur sera à orientation réglable thermostatique afin de régler l'angle de soufflage en fonction de la température de soufflage (entre +/- 30°) et ne nécessitera pas de maintenance. Le démontage devra pouvoir se faire depuis la face avant de la buse.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

En fonction des simulations, les buses intégreront une unité hélicoïdale et/ou un clapet afin de réduire les portées de soufflage et d'améliorer les vitesses d'air.

Le titulaire assurera l'interface avec le lot n° 2 pendant la préparation de chantier, la phase de prototype et la phase EXE. En effet, les buses de soufflage situés au-dessus des sanitaires seront intégrées dans une niche technique cintrée à la charge du lot n° 2 précité, qui réalisera également un prototype de l'intégration de la niche technique dans la cimaise.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en œuvre d'une première buse pour tester sa bonne intégration. La commande finale du matériel de soufflage ne pourra se faire qu'après prise en compte des observations des titulaires du présent lot et du lot n° 2 sur le prototype et validation par la maîtrise d'œuvre.

Les buses seront prévues avec une mise en peinture, teinte au choix de la maîtrise d'œuvre.

Le nombre et le diamètre des buses sera à valider en EXE, mais le principe d'implantation en courbe est à respecter.

La distribution aéraulique terminale et les plénums de soufflage (haut et bas) seront à réaliser sur mesure en fonction de l'implantation des buses. En particulier, à débit d'air global moins élevé, l'air sera en priorité dirigé vers les buses du haut grâce à un module de régulation motorisé. Les buses seront raccordées par une gaine souple.

L'ensemble plénum et gaine sera supporté indépendamment de la cloison en plaque de plâtre par des supports type rails à prévoir par le titulaire du présent lot.

Le titulaire devra le traçage des points de fixation et la fixation des structures du plénum.

Nota 1 : Une interface sera à prévoir avec le lot n° 1 pour la pose du plenum dans les maçonneries. Les percements dans les maçonneries anciennes seront à la charge de ce lot n° 1.

3.5.8.3 Soufflage – Côté sas d'entrée

Débit (m³/h)	Nombre de points de diffusion	Débit / Point de diffusion (m³/h)	Dimensions réservations (cm)	Type	NR	Remarques
2000	4	500	240 x 20	4 x (TR 425 X 225) de TROX ou équivalent	35	Montage sur 2 plenum isolés 5 faces sur mesure

Les grilles seront prévues en tôle galvanisée non laquée et seront à mettre en peinture par le titulaire du présent lot en couleur laiton pour s'intégrer au coffrage du linteau de portes. Une étude de diffusion sera également à transmettre.

Des grilles factices avec tôle d'obturation peinte en noir seront prévues pour respecter le détail de l'architecte. Les détails de la grille devront être présentés lors de la préparation de chantier

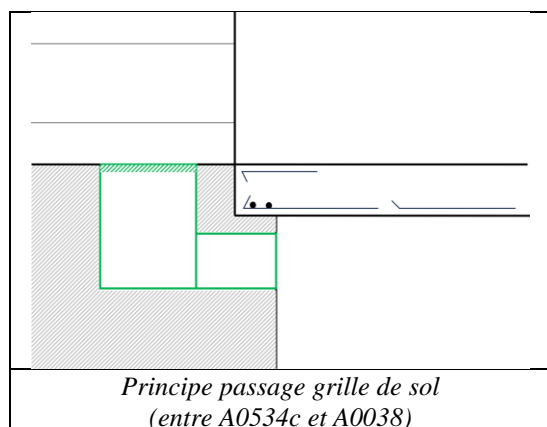
CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

afin que le titulaire du lot n° 2 puisse les intégrer à son détail de coffrage. Le titulaire du présent lot devra la fourniture des grilles, tandis que le titulaire du lot n° 2 devra la fixation de la grille dans son coffrage. Les mises en œuvre des plenums et les raccordements aux réseaux aérauliques sont à réaliser par le titulaire du présent lot.

3.5.8.4 Reprise

Débit (m³/h)	Nombre de points de diffusion	Débit / Point de diffusion (m³/h)	Dimensions réservations (cm)	Type	NR	Remarques
6 000	2	3000	5 carottages de diamètre 200* / ou existant	Grille en fonte sur mesure S libre = 0,42 m² mini	35	Montage sur des plenum isolés 5 faces <u>sur</u> <u>mesure</u>

Le détail de la grille de reprise au niveau du sol sera le suivant :



La fourniture et la pose de la grille en laiton seront à la charge du titulaire du lot n° 2.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge :

- le calcul et la transmission des dimensions et surface libre aux autres lots ;
- la réalisation d'une peinture de propreté sur les parois de la réservation maçonnée à la charge du titulaire du lot n° 1 ;
- le raccordement étanche des gaines circulaires sur les réservations maçonnées.

3.5.8.5 Diffusion – Autres locaux

Les autres diffuseurs seront les suivants, par espace :

- **A0534b : Bureau ou salle de pause**

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- Soufflage : bouche du type ULA de HALTON ou équivalent + MR ;
- Extraction : bouche du type ULA de HALTON ou équivalent + MR ;

▪ **Circulations**

- Soufflage : Diffuseur plafonnier multidirectionnel type Halton DFB ou équivalent + Plénum + MR ;
- Extraction : Diffuseur plafonnier modulaire type Halton DCS ou équivalent + Plénum + MR ;

▪ **Locaux techniques**

- Extraction : Grille d'extraction aluminium + MR.

3.6 TRAVAUX DE VMC

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* en complément de la description des travaux attendus ci-après.

3.6.1 Principe

Une ventilation hygiénique mécanique est à créer pour la ventilation des sanitaires au rez-de-chaussée et au sous-sol SS1. Le moteur d'extraction sera installé en hauteur dans le local A0636. Le rejet se fera comme actuellement au niveau du carneau de rejet du local A0636.

3.6.2 Caisson VMC

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la pose d'un extracteur VMC type JBHB ECO ECM PR de marque VIM ou équivalent (C4).

Les caractéristiques du caisson sont les suivantes :

- débit : 250 m³/h (+15%) ;
- filtre G4 ;
- moteur ECM basse consommation ;
- communicant Modbus ;
- agréé 400°C 1/2h catégorie C4.

La pression disponible sera à calculer pour tenir compte du fonctionnement en parallèle de la VMC et du moteur d'extracteur de désenfumage.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Un supportage anti-vibratoires sera prévu afin de rompre les ponts phoniques entre la machine et la structure. Il sera conforme aux spécifications de la notice acoustique.

Le raccordement au réseau se fera par l'intermédiaire de manchettes souples classées M0.

Des pièges à son circulaires seront installés en aval et en amont du caisson.

L'alimentation électrique sera réalisée conformément à la norme NF C 15-100, avec une protection calibrée. Elle sera issue de l'armoire CVC du local A0636, en câble CR1. Un disjoncteur sera installé sur le jeu de barre sécurité alimenté depuis le TGS.

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un interrupteur de proximité cadenassable.

L'extracteur VMC sera à installer dans un VTP de type caisson, à la charge du présent lot.

3.6.3 VTP

Le titulaire prévoira la fourniture et la pose d'un caisson VTP Coupe-feu EI 60, 5 ou 6 faces.

Le coffret sera réalisé sur mesure à l'aide de panneaux coupe-feu type Tecniver de Marque 2F PROTECTION ou équivalent (composé de vermiculite et de liants inorganiques, exempt de fibre et totalement incombustible avec un pouvoir calorifique égal à 0).

Il comportera une façade amovible pour permettre l'accès ainsi que des réservations adaptées aux sections des gaines. Le calfeutrement entre les réservations et les gaines ainsi qu'au niveau des câbles est à la charge du présent lot.

3.6.4 Réseau aéraulique

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre du nouveau réseau aéraulique dédié à la VMC.

Les gaines réalisées seront circulaires, conformément aux plans de principe joints au DCE. Elles seront en tôle d'acier galvanisée (Norme NFP 50-401). L'ensemble des gaines sera réalisé en 10/10^{ème} d'épaisseur (Étanchéité classe B). Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats) seront galvanisés.

Les changements de section se feront par éléments convergents et divergents.

Les gaines principales de distribution seront équipées de registre manuel permettant de d'optimiser la régulation du caisson.

Un clapet anti-retour sera mis en œuvre avant le raccordement sur le carneau de rejet.

3.6.5 Bouches

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de nouvelles bouches d'extraction en faux-plafonds, suivant débit sur plans.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Les bouches d'extraction seront du type ULA de HALTON ou équivalent, compris tout accessoire.

3.6.6 Clapets coupe-feu

L'extracteur étant installé au SS2, et les locaux desservis étant au RDC, SS1 et SS2, la VMC, est considérée comme inversée. Elle sera donc à fonctionnement permanent et aucun clapet coupe-feu ne sera mis en œuvre sur le réseau d'extraction et de rejet.

3.6.7 Flocage

Les gaines d'extraction VMC recevront un flocage, suivant les plans de principe joints au DCE.

Le flocage projeté sera composé de fibres de roche et de liants inorganiques. Le produit sera incombustible, classé M0, imputrescible, non hygroscopique, insensible à l'humidité, à la chaleur et aux rongeurs.

Le titulaire du présent lot communiquera avant toute commande les PV justifiant des critères de résistance au feu.

3.6.8 Pièges à sons

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de pièges à sons sur le réseau VMC (en amont et en aval du caisson). Les pièges à sons devront respecter les prescriptions acoustiques (cf. § 3.1.2).

Le piège à son sera de type « cylindrique », raccordé directement sur le réseau par emboîtement avec joint, type SIL VMC de VIM ou équivalent.

Le matériau constituant les pièges à son sera de catégorie M0 (l'entreprise fournira le P.V.).

3.6.9 Alarme – Arrêt – Asservissements

Le caisson VMC sera équipé d'un pressostat avec déclenchement d'une alarme en cas d'arrêt de fonctionnement du ventilateur. Le report d'alarme se fera sur l'armoire CVC du local A0636. Celle-ci sera également visible sur la GTB.

3.7 TRAVAUX DE DESENFUMAGE

3.7.1 Principe

Le désenfumage du volume A0038 n'est pas nécessaire (surface inférieure à 300 m² en rez-de-chaussée), non plus que celui des locaux au sous-sol qui y sont reliés (surface inférieure à 100 m²).

La circulation A0535 est actuellement désenfumée mécaniquement et ce principe sera conservé (circulation en sous-sol desservant des locaux pouvant être assimilés à des locaux de sommeil). Les équipements seront remplacés en totalité ainsi que les gaines dont les positions sont modifiées (gaine VH uniquement, l'emplacement de la VB étant conservée). La prise d'air, le

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

rejet d'air et le cheminement de l'air de compensation (hors local A0636) seront conservés par l'intermédiaire des carnaux existants au SS3.

Les largeurs de passage de la circulation sont variables mais sont considérées à deux UP selon l'IT 246.

Les débits règlementaires pour la portion du local A0535 sont alors les suivants :

- $Q \text{ Extraction} = 2 \text{ UP} * 1 \text{ m}^3/\text{s} * 3600 = 7\,200 \text{ m}^3/\text{h} (+20 \%)$;
- $Q \text{ Compensation} = 0,6 * Q \text{ Extraction} = 4\,320 \text{ m}^3/\text{h} (+20 \%)$.

3.7.2 Extracteur de désenfumage

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en service d'un extracteur de désenfumage dans le local A0636.

Les débits respecteront les dimensionnements donnés ci-dessus, compris 20 % de marge (8640 m³/h).

Il sera du type HELIONE F400 de ALDES ou équivalent. Il sera agréé pour une utilisation en désenfumage, incluant toutes les options nécessaires.

Il aura les caractéristiques suivantes :

- conformités :
 - classement F400-120 ;
 - conformité CE :1812-CPR-1623.
- dimensions suivant débit ;
- hélices :
 - composées de plusieurs pales en aluminium ;
 - montées sur un moyeu aluminium ;
 - angle de calage déterminé en fonction du point de fonctionnement.
- pales : radiographiées unitairement aux rayons X avant assemblage afin de vérifier la bonne qualité du matériau ;
- viroles :
 - formées à partir d'une plaque métallique ;
 - bords tombés intégrés et percés pour les raccordements ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- virole courte ;
- bras de fixation du moteur : galvanisés à chaud pour une bonne résistance à la corrosion ;
- moteurs :
 - A bossages ;
 - 4 pôles ou 4/8 pôles (2 pôles sur demande) ;
 - IP 55, classe d'isolation F en standard ;
 - température d'utilisation -20/50°C.

L'installation comprendra tous les accessoires nécessaires et de supportage adaptés, tels que (liste non limitative) :

- accessoires d'installation :
 - manchette souple ;
 - plaque carrée en acier galvanisé pour fixer Helione en applique murale ;
 - pieds supports (x2) en acier galvanisé pour fixer Helione ;
 - plots anti-vibratiles (x4) à fixer sous les pieds supports ;
- Accessoires électriques :
 - interrupteur de proximité ;
 - pressostat ;
 - coffret de relaying.

L'extracteur sera implanté dans un local VTP créé par un cloisonnement du local A05636. Ce cloisonnement est à la charge du lot n° 1.

3.7.3 Amenée d'air neuf

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en service d'un caisson d'insufflation de désenfumage dans le local A0636.

Les débits respecteront les dimensionnements donnés ci-dessus, compris 20 % de marge (5184 m³/h).

Il sera du type HELIONE F400 de ALDES ou équivalent. Il sera agréé pour une utilisation en désenfumage, incluant toutes les options nécessaires.

Il aura les caractéristiques suivantes :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- conformités :
 - classement F400-120,
 - conformité CE :1812-CPR-1623 ;
- dimensions suivant débit ;
- hélices :
 - composées de plusieurs pales en aluminium ;
 - montées sur un moyeu aluminium ;
 - angle de calage déterminé en fonction du point de fonctionnement ;
- pales : radiographiées unitairement aux rayons X avant assemblage afin de vérifier la bonne qualité du matériau ;
- viroles :
 - formées à partir d'une plaque métallique ;
 - bords tombés intégrés et percés pour les raccordements ;
 - birole courte ;
- Bras de fixation du moteur : galvanisés à chaud pour une bonne résistance à la corrosion,
- Moteurs :
 - A bossages ;
 - 4 pôles ou 4/8 pôles (2 pôles sur demande) ;
 - IP 55, classe d'isolation F en standard ;
 - température d'utilisation -20/50°C.

L'installation comprendra tous les accessoires nécessaires et supportages adaptés, tels que (liste non limitative) :

- Accessoires d'installation :
 - manchette souple ;
 - plaque carrée en acier galvanisé pour fixer Helione en applique murale ;
 - pieds supports (x2) en acier galvanisé pour fixer Helione ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- plots anti-vibratoires (x4) à fixer sous les pieds supports ;
- Accessoires électriques :
 - interrupteur de proximité,
 - pressostat,
 - coffret de relaying.

L'insufflateur sera à installer dans un VTP de type caisson, à la charge du titulaire du présent lot.

3.7.4 VTP

Le titulaire prévoira la fourniture et la pose d'un caisson VTP Coupe-feu EI 60, 5 ou 6 faces, autour du caisson d'insufflation des fumées, de dimension approximative 1500 mm x 1500 mm x 1500 mm à vérifier en fonction des dimensions exactes de l'insufflateur.

Le coffret sera réalisé sur mesure à l'aide de panneaux coupe-feu type Tecniver de Marque 2F PROTECTION ou équivalent (composé de vermiculite et de liants inorganiques, exempt de fibre et totalement incombustible avec un pouvoir calorifique égal à 0).

Il comportera une façade amovible et une trappe d'accès pour accès rapide au coffret de relaying, ainsi que des réservations adaptées aux sections des gaines en PROMAT. Le calfeutrement entre les réservations et les gaines ainsi qu'au niveau des câbles est à la charge du présent lot.

3.7.5 Coffrets de relaying

Des coffrets de relaying de type AXONE Micro de ALDES ou équivalent seront prévus pour les moteurs d'extraction des fumées et d'insufflation du désenfumage.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la pose d'un coffret de relaying (compris fourniture et pose du support) pour le caisson d'amenée d'air ainsi que l'extraction des fumées.

Les éléments suivants seront à la charge du présent lot :

- pressostat + câblage CR1 depuis l'armoire électrique CVC présente dans le local technique depuis l'alimentation de sécurité ;
- interrupteur de proximité + Câblage CR1 (Puissance et report d'état) ;
- coffret de relaying.

En cas de défaut de fonctionnement des caissons, le report d'alarme se fera sur le SSI.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.7.6 Réseau aéraulique acier

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre des réseaux aérauliques d'extraction et de compensation du désenfumage. Cela concerne uniquement les réseaux en A0636, pour le raccordement entre les caissons et les gaines à l'aplomb des carneaux. Ils seront alors floqués, à la charge du présent lot.

Les gaines réalisées seront rectangulaires, conformément aux plans de principe joints au DCE. Elles seront en tôle d'acier galvanisé (Norme NFP 50-401). L'ensemble des gaines sera réalisé en 10/10^{ème} d'épaisseur (Étanchéité classe B).

La vitesse dans les gaines sera limitée à environ 10 m/s en extraction.

Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats) seront galvanisés. Les réseaux de gaine auront un agrafage longitudinal, un pliage accordéon et une surface lisse intérieure.

Les cadres de raccordement seront soudés sur tôles et boulonnés avec joint périphérique collé avec raccordement des deux extrémités. La boulonnerie d'assemblage sera en acier électrozingué.

Les coudes et les éléments de gaine comportant des piquages, transformations, ouvertures, bouches, *etc.*, seront réalisés en tôle de même épaisseur 10/10^{ème}.

Les angles de transformation seront de 15° maximum par support à l'axe de la gaine. Dans le cas de valeurs supérieures, la transformation sera équipée d'aubes directrices.

Le rapport L/l sera inférieur à 2, avec l = à la plus petite dimension de la section. Le rayon minimum des coudes à l'axe sera supérieur à L ou l, ou en cas d'impossibilité de coudes à 90° à angles intérieurs arrondis et multiples aubes 'cuillère' sur cadre soudé à la coupe à 45°.

Les suspentes, par tiges filetées électrozinguées et plots en caoutchouc aux points de suspension, seront en nombre suffisant pour assurer la tenue, sans déformation, des réseaux et supporteront ces derniers par l'intermédiaire de profilés passant sous la gaine, avec interposition d'un feutre d'insonorisation.

Le percement de la dalle et la fixation des tiges filetées sont à la charge du présent lot.

3.7.7 Flochage

Les gaines d'extraction acier de désenfumage recevront un flochage, à la charge du présent lot.

Le flochage projeté sera composé de fibres de roche et de liants inorganiques. Le produit sera incombustible, classé M0, imputrescible, non hygroscopique, insensible à l'humidité, à la chaleur et aux rongeurs.

L'entreprise communiquera avant toute commande les PV justifiant des critères de résistance au feu.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.7.8 Réseau aéraulique plâtre

Les gaines maçonnées au troisième sous-sol (SS3) seront conservées.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la réalisation de gaines en PROMAT (Type PROMATECT L500 ou équivalent) au droit des trémies des rejets vers ces gaines maçonnées, pour permettre de raccorder spatialement les caissons de désenfumage ainsi que les CTA.

La gaine verticale au SS1 pour l'implantation de la ventilation haute (VH) sera entièrement recréée à cause du décalage de l'escalier.

La gaine ventilation basse (VB) au premier sous-sol (SS1) sera conservée.

Le PV des matériaux sera à transmettre (CF 1 h).

Un test d'étanchéité au fumigène sera à réaliser par le titulaire du présent lot.

3.7.9 Volet de désenfumage / Grilles

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de volets tunnel de désenfumage de type PLAFONE de ALDES ou équivalent, sur les conduits de refoulement de l'extraction et de l'aspiration de l'insufflateur en amont des raccordements sur les trémies de rejet et d'air neuf en A0636 pour obturer les réseaux désenfumage en fonctionnement normal.

Ils auront les caractéristiques suivantes :

- 2 manchettes métalliques ;
- Complexe réfractaire percé pour fixation dans conduit de désenfumage EN1366-8 ou -9 ;
- Mécanisme de commande électrique type ISONE, avec déclencheur électromagnétique, jusqu'à 4 contacts de signalisation et un moteur de réarmement EHOP ;
- Bobine de déclenchement 24 ou 48V à émission ou à rupture ;
- Réarmement motorisé ;
- Contact de position fin et début de course.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre de grilles d'habillage de type GFAP ou équivalent. Les grilles seront en aluminium, RAL au choix de la maîtrise d'œuvre. Ces grilles seront localisées dans le couloir A0535. Les hauteurs respecteront l'IT246.

3.8 TRAVAUX DE PLOMBERIE

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* en complément de la description des travaux attendus ci-après.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Toutes dispositions utiles (surpresseurs, détendeur/régulateurs) pour respecter les pressions suivantes devront être prises :

Pression aux appareils :

- minimum 1 bar ;
- maximum 3 bars.

Il est à noter que la pression de l'eau au Palais est assez élevée au niveau des adductions concessionnaire (entre 6 et 7 bars A0783).

3.8.1 Continuité de service

Dans le cadre du présent projet, les contraintes de continuité de service sont les suivantes :

Évacuations EU/EV

- Conservation en état de fonctionnement de la fosse de relevage existante du local A0637a (d'autres zones sont reprises dessus : *a minima*, il a été identifié des siphons dans les locaux de ventilation et cunettes sur l'aile Est, et probablement une batterie de sanitaires en A0531) ;
- Conservation en état de fonctionnement du tuyau de refoulement de la fosse de relevage (Diam 125 en acier). Une protection mécanique et une identification visuelle de la tuyauterie sur toute sa longueur seront à prévoir ;
- Le remplacement des tuyauteries en fonte jusqu'en pénétration supérieure de la fosse dans le local A0637a imposera un phasage pour laisser un des clapets de ventilation en fonctionnement.

Eau froide

- Fermeture des vannes du piquage « EF A0534 » sur la nappe au SS2 ;
- Dépose puis création des nouveaux réseaux jusqu'à ces vannes ;
- La nappe au SS2 reste en fonctionnement ;
- L'alimentation en eau du local A0637a (robinet de puisage) sera maintenue en fonctionnement en cas de besoin ;
- L'alimentation en eau du local A0636 (robinet de puisage) sera maintenue en fonctionnement en cas de besoin.

Eau chaude sanitaire

- Fermeture des vannes du piquage « EC A0534 » sur la nappe au SS2 ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- Dépose puis création des nouveaux réseaux jusqu'à ces vannes ;
- La nappe au SS2 reste en fonctionnement.

Retour eau chaude sanitaire

- Fermeture des vannes du piquage « REC A0534 » sur la nappe au SS2 ;
- Dépose puis création des nouveaux réseaux jusqu'à ces vannes ;
- La nappe au SS2 reste en fonctionnement.

3.8.2 Curage

Tous les réseaux non nécessaires à la continuité de service seront à déposer dans le cadre du présent projet par le titulaire du présent lot et à évacuer en décharge dans les conditions prévues dans la note sur l'organisation du chantier (NOC). Une consignation avant le démarrage des travaux sera à réaliser avec le service du pôle exploitation et maintenance de la Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins.

Cette dépose concerne les réseaux suivants :

- l'eau froide ;
- l'eau chaude sanitaire ;
- le retour eau chaude sanitaire ;
- les réseaux d'évacuation ;
- l'installation réseau pneumatique.

3.8.3 Eau froide

3.8.3.1 Raccordement sur l'existant

L'alimentation en eau froide du projet sera issue du piquage existant sur la nappe dans la circulation A0638. Le nouveau piquage sur la nappe existante comportera les éléments suivants :

- tuyauteries vers A0636 ;
- 1 vanne d'isolement 1/4 de tour ;
- 1 filtre ;
- 1 clapet antipollution type EA ;
- 1 vanne de vidange ;

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

- 1 réducteur de pression ;
- nourrice de distribution en A0636.

3.8.3.2 Distribution Eau Froide

La nourrice EF comportera les départs suivants :

- alimentation EF local technique A0636 (eau adoucie) ;
- alimentation EF sanitaires (avec piquage pour robinets de puisage avec disconnecteur HA) ;
- réserve (attente bouchonnée).

Le départ EFS local technique sera équipé des éléments suivants :

- 1 vanne d'isolement ¼ de tour ;
- 1 filtre ;
- vannes de By pass ;
- 1 disconnecteur ;
- 1 compteur ;
- vanne de prise d'échantillon et d'injection.

Le départ EFS sanitaires sera équipé des éléments suivants :

- 1 vanne d'isolement ¼ de tour ;
- 1 filtre ;
- vannes de By pass ;
- 1 clapet anti-retour ;
- 1 compteur ;
- vanne de prise d'échantillon et d'injection.

Les tubes d'alimentation en eau froide seront réalisés en cuivre et seront calorifugés par un isolant anti-condensation de type Armaflex SH ARMACELL épaisseur 13 mm ou équivalent.

La distribution finale sur les terminaux sera incorporée dans les cloisons ou doublages, et réalisée en tube cuivre recuit sous fourreau et/ou en tube cuivre écroui apparent selon le cas.

Le raccordement de chaque appareil sanitaire se fera par un flexible tressé inox avec vanne d'isolement.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le réseau pourra être vidangeable et comportera des anti-béliers oléopneumatiques.

L'ensemble des organes de réglage et coupure devront rester accessibles.

3.8.3.3 Points de distribution

Les points de distribution eau froide sanitaires à prévoir dans le projet sont les suivants :

- les WC ;
- les lave-mains ;
- une fontaine à eau – attente à 70 cm du sol vers le bas équipé de clapet anti-pollution.

L'entrepreneur devra prêter une attention particulière à la hauteur de sortie des alimentations afin qu'elles soient compatibles avec le type d'équipements et dissimulées au maximum. Dans le cas où les alimentations seraient visibles, des pièces spécifiques de type rosaces seront impérativement prévues aux sorties des cloisons.

3.8.4 Eau chaude

3.8.4.1 Raccordement sur existant

L'alimentation en eau chaude du projet sera issue du piquage existant sur la nappe dans la circulation A0638. Le piquage sur la nappe existante comportera les éléments suivants :

- 1 vanne d'isolement ¼ de tour ;
- 1 vanne de vidange ;
- 1 clapet antipollution type EA ;

3.8.4.2 Distribution ECS

Les tubes d'alimentation en eau chaude seront réalisés en cuivre et seront calorifugés par un isolant anti-condensation de type Armaflex SH ARMACELL épaisseur 13 mm ou équivalent.

La distribution finale sur les terminaux sera incorporée dans les cloisons ou doublages, et réalisée en tube en cuivre recuit sous fourreau et/ou en tube en cuivre écroui apparent selon le cas.

Le raccordement de chaque appareil sanitaire se fera par un flexible tressé inox avec une vanne d'isolement.

Le réseau pourra être vidangeable et comportera des anti-béliers oléopneumatiques.

L'ensemble des organes de réglage et de coupure devront rester accessibles.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.8.4.3 Points de distribution

Les points de distribution d'eau chaude sanitaire à prévoir dans le projet sont les suivants :

- les lave-mains.

Le titulaire devra prêter une attention particulière à la hauteur de sortie des alimentations afin qu'elles soient compatibles avec le type d'équipements et dissimulées au maximum. Dans le cas où les alimentations seraient visibles, des pièces spécifiques de type rosaces seront impérativement prévues aux sorties des cloisons.

3.8.5 Retour Eau chaude

3.8.5.1 Raccordement sur existant

L'alimentation en retour d'eau chaude du projet sera issue du piquage existant sur la nappe dans la circulation A0638. Le piquage sur la nappe existante comportera les éléments suivants :

- 1 vanne d'isolement ¼ de tour ;
- 1 vanne de vidange ;
- 1 vanne d'équilibrage.

3.8.5.2 Distribution RECS

Les tubes d'alimentation en eau chaude seront réalisés en cuivre et seront calorifugés par un isolant anti-condensation de type Armaflex SH ARMACELL épaisseur 13 mm ou équivalent.

La distribution finale sur les terminaux sera incorporée dans les cloisons ou doublages, et réalisée en tube en cuivre recuit sous fourreau et/ou en tube en cuivre écroui apparent selon le cas.

Le raccordement de chaque appareil sanitaire se fera par un flexible tressé inox avec vanne d'isolement.

Le réseau pourra être vidangeable et comportera des anti-béliers oléopneumatiques.

L'ensemble des organes de réglage et de coupure devront rester accessibles.

3.8.6 Équipements sanitaires

Les appareils seront mis en place avec tous leurs accessoires de garnitures (consoles, bondes, vidanges, joints, lyre, etc.) et de fixations, y compris les flexibles d'alimentation et les vannes d'isolement terminale.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture, le traçage et la fixation des équipements dont la liste des équipements est donnée ci-après :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

ÉQUIPEMENTS	MARQUE (ou équivalent)	TYPE (ou équivalent)	RÉFÉRENCE(S) (ou équivalent)	DIMENSIONS
<u>LAVABOS SUR PLAN :</u>				
Vasque à poser	AUBADE	OBLONGUE VARIFORM		550 x 400
Robinetterie	BANIO	BRASS	NL24893	-
Bonde	VALENTIN	CLIP CLAP	-	Ø 63 mm
Siphon	ROCA	MINIMAL	A506403810	-
<u>WC :</u>				
Bâti support	GEBERIT	DUOFIX	UP 320	-
Cuvette	JACOB DELAFFON	ODEON RIVE GAUCHE		
Abattant double	ALLIA	BASTIA RIMFREE	Ralenti de chute	
Plaque déclenchement	GEBERIT	SIGMA	SIGMA 50	Inox brossé
<u>LAVABOS PMR :</u>				
Vasque à poser	ALLIA	LOVELY	00112300000	550 x 520
Robinetterie	BANIO	BRASS	NL24893	-
Bonde	VALENTIN	CLIP CLAP	-	Ø 63 mm
Siphon	ROCA	MINIMAL	A506403810	-
<u>WC PMR :</u>				
Bâti support	GEBERIT	DUOFIX	UP 320	-
Cuvette	GEBERIT	BASTIA RIMFREE	Rallongée	
Abattant double	ALLIA	BASTIA RIMFREE	Ralenti de chute	
Plaque déclenchement	GEBERIT	SIGMA	SIGMA 50	Inox brossé

Le titulaire du présent lot devra indiquer les éventuels renforcements nécessaires à prévoir par le titulaire du lot n° 2 pour la fixation des équipements.

3.8.7 Accessoires sanitaires

Le titulaire devra la fourniture et la mise en œuvre des accessoires sanitaires suivants :

<u>ACCESSOIRES :</u>	Marque ou équivalent	Type ou équivalent	Référence ou équivalent	Dimensions
Distributeur de savon	DELABIE	Électronique	512066S	0.5 litre

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Distributeur essuie mains	DELABIE	Mural	6601	750 feuilles
Poubelle murale	DELABIE	Murale	6611	16 litres
Brosse WC	DELABIE	Mural	4048S	-
Distributeur papier WC	DELABIE	JUMBO	2912	400 m
Siphon de sol	LIMATEC	Avec platine	1040FBD	-
Barre de relevage	HEWI	135° (Inox doré brossé)	805 22 200R	

Le titulaire du présent lot aura à sa charge le traçage et la fixation des équipements.

Il devra indiquer les éventuels renforcements nécessaires à prévoir par le titulaire du lot n° 2 pour la fixation des équipements.

3.8.8 Réseaux d'évacuation

Le titulaire aura à sa charge la réalisation de tous les réseaux d'évacuation aériens horizontaux et verticaux à l'intérieur de l'emprise du projet.

Cela concerne notamment les :

- évacuations et collecteurs d'appareils sanitaires ;
- évacuations condensats (CTA, Ventilo-convecteurs, *etc.*) ;
- attentes au sol ;
- chutes EU, EV à créer ;
- raccordements sur chutes EU, EV existantes, y compris vers fosse ;
- réseaux de ventilations primaires ;
- réseau de collecte des cunettes.

Les évacuations d'appareils, les chutes et les collecteurs seront réalisées en tube PVC évacuation classé M1 au RDC et en fonte SMU pour les espaces en sous-sol.

Des tampons de visite hermétiques ou bouchons de dégorgement seront prévus aux bas des chutes, sur les collecteurs, aux coudes sous chaque appareil sanitaire et aux changements de direction. Ces tampons seront judicieusement placés de façon à être toujours accessibles (trappe d'accès si nécessaire).

Ils devront être étanches et disposés de façon à ne pas provoquer le ralentissement de la veine liquide. Le diamètre de ces ouvertures devra être sensiblement égal à celui des tuyaux sur lesquels elles sont situées et permettront le nettoyage de toutes les parties de la canalisation.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Les collecteurs EU et EV d'appareils circuleront en plinthes ou en encastré avant de venir se raccorder sur la chute correspondante ou attente au sol. Les chutes pourront être dévoyées selon les besoins. Les raccordements sur les chutes se feront par des culottes de branchement à 45°. Les pentes des collecteurs seront de 1.5 cm/m au minimum et n'excéderont pas 2 cm/m.

La ventilation primaire sera réalisée au moyen d'un clapet d'aération de type DURGO ou équivalent (qui devra être accessible par une trappe dont les dimensions seront à communiquer au titulaire du lot n° 2). Les chutes EU et EV ne seront pas regroupées sur une même ventilation primaire.

Un autre clapet d'aération sera prévu pour la fosse de relevage en remplacement de l'existant.

Des attentes siphonnées avec garde d'eau de 5cm seront réalisées pour le raccordement des évacuations des condensats des ventilo-convecteurs.

Un siphon de sol sera à fournir et à poser par le titulaire du présent lot pour le local A0636 en remplacement de l'existant.

En cas de dévoiement dans le bureau du premier sous-sol A0534, des dispositions de calfeutrement phonique adéquates seront mises en œuvre sur l'ensemble du cheminement dans ce local.

Les réseaux de fonte plongeant au niveau de la fosse de relevage seront complètement repris, y compris le clapet d'aération.

Un hydrocurage sera réalisé sur les portions de réseaux conservés et en particulier le réseau des cunettes ainsi qu'un nettoyage/débouchage des cunettes.

3.8.9 Réseau pneumatique

L'ensemble de l'installation du réseau pneumatique existant sera déposé par le titulaire du présent lot dans la zone d'emprise du chantier au deuxième sous-sol (SS2).

3.9 TRAVAUX D'ELECTRICITE ET REGULATION - GTB

3.9.1 Généralités

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat* en complément de la description des travaux attendus ci-après.

Le titulaire devra le remplacement complet et à neuf de l'armoire électrique de puissance/régulation du local A0636 dédiée aux équipements techniques du projet.

Aucun équipement ne sera de type « Plug n'Play » mais basé sur une régulation externe. L'intégralité des informations de régulation devront remontées sur un API qui communiquera avec la GTB du site.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le titulaire assurera depuis ses armoires électriques l'ensemble des liaisons sur chemins de câbles, y compris les liaisons équipotentielle sur les panoplies et les différents matériels de ses installations. Toutes les masses métalliques devront être mises à la terre y compris les liaisons équipotentielles au niveau des manchons anti-vibratiles.

Le titulaire devra la fourniture et la pose des schémas de principe des installations électriques, et notamment des schémas de câblage de l'armoire électrique. Un cahier de schémas sera placé dans l'armoire électrique. Ces schémas seront fournis par l'entreprise, avant exécution des armoires, pour être vérifiés par le maître d'œuvre. Ils seront présentés en format A3 ou A4, avec les symboles normalisés.

3.9.2 Études

L'ensemble des équipements à mettre en œuvre par le titulaire du présent lot ne pourront être définitivement validés et donc commandés que lorsque l'ensemble des études (dimensionnement, fonctionnement, automatisme, asservissement, *etc.*) seront réalisées et validées. Pour les équipements dits « autonomes » dans leur fonctionnement (pompes, maintien de pression, *etc.*), la fourniture de la table d'échange, en français impérativement, sera nécessaire pour valider le matériel.

3.9.3 Armoire électrique

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et la mise en œuvre d'une nouvelle armoire électrique, comprenant la puissance et la régulation des nouvelles installations, dans le local A0636. Cette armoire comprendra les protections, les alimentations, les signalisations, les commandes et les mises à la terre de tous les appareils électriques qu'il aura mis en place.

Conformément à l'existant, l'armoire électrique possèdera deux alimentations, mises à disposition par le titulaire du lot n° 3, force distincte : une normale en provenance du TGBT et une sécurité en provenance du TGS. Des jeux de barres distincts seront à prévoir pour chaque alimentation (dito armoire existante curée).

Une alimentation ondulée sera également mise à disposition par le lot n° 3 afin d'alimenter les automates.

Le bilan de puissance électrique réalisé en phase d'études est le suivant pour le local technique A0636 :

A0636.CVC.ADE.001											
	Equipement	Localisation de l'attente	Q *	Puissance unitaire (W)	Puissance Totale (W)	Alimentation					Origine
						Type	normal	Sécurité	Ondulée	Armoire	
Normal	CTA1	A0636	1			Tetra	X			TGBT 4F	Existante
	CTA2		1	4000	4000	Tri	X				
	CTA2 - batterie ELEC		1	2000	2000	Tri	X				
	POMPE 1		1	4000	4000	Tri	X				
	POMPE 2		1	2000	2000	Mono	X				
	POMPE 2		1	2000	2000	Mono	X				
	Adoucisseur		1	50	50	Mono	X				
	Alim Divers		1	1000	1000	Mono	X				
	Automate		1	100	100	Mono			X	A0528b ARO	Existante
Sécurité		A0636	1			Tetra		X		TGS 4	Existante
	Extracteur de désenfumage		1	2000	2000	Tri		X			
	Insufflateur de désenfumage		1	5000	5000	Tri		X			
	VMC		1	500	500	Mono		X			

3.9.4 Travaux de régulation

L'intégralité des points de l'installation existante seront supprimés par le titulaire du présent lot. De nouveaux automates seront mis en œuvre par le titulaire du présent lot dans le cadre des travaux ainsi que l'ensemble des liaisons vers les équipements et le paramétrage de ces derniers.

3.9.4.1 Liste de points de régulation

Une liste de principe des points de régulation est jointe en annexe (environ 220 points). Le titulaire du présent lot devra réaliser une liste de points de régulation en phase d'exécution.

Cette liste sera établie sous forme d'un tableau conforme à la trame du Sénat.

Elle constitue la fusion de la nomenclature et des schémas de régulation. Elle permet d'identifier de façon détaillée l'ensemble des points de régulation nécessaires au fonctionnement des installations, et de préparer ainsi le travail de l'intégrateur de la régulation.

Ce document, essentiel au bon déroulement des prestations d'électricité, de régulation et de supervision, permettra de vérifier la cohérence de l'ensemble des documents, notamment en ce qui concerne les règles de codification et de mnémonique.

3.9.4.2 Analyse fonctionnelle

Le titulaire du présent lot devra la fourniture d'une analyse fonctionnelle détaillée selon la trame Sénat qui est détaillée dans les *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat*. La trame adaptée au projet sera transmise au titulaire par la Direction de l'Architecture, du Patrimoine et des Jardins en phase d'études d'exécution. Il sera attendu au moins une analyse fonctionnelle propre au local technique A0636, et une pour les terminaux. Les principes de fonctionnement attendus sont mentionnés ci-dessous et pourront servir de base pour l'élaboration des analyses fonctionnelles.

3.9.4.3 Plancher réversible

Le chauffage ou le rafraîchissement seront gérés par l'intermédiaire d'un change-over *via* des vannes deux voies motorisées TOR en aval des deux échangeurs.

L'ordre de basculement se fait suivant la moyenne de la température ambiante mesurée. Lors du basculement, les vannes d'isolement sont actionnées et les contacts de fin de course contrôlés.

Les températures entrée et sortie des échangeurs sont mesurées au primaire et au secondaire. Les informations sont remontées sur la GTB.

Pour une température intérieure comprise entre 22°C et 25°C (paramétrable), les vannes de régulation des deux échangeurs sont fermées et les vannes d'isolement des deux réseaux également. La pompe du réseau secondaire est mise à l'arrêt.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Le plancher hydraulique suivra une loi d'eau en fonction de la température extérieure et intérieure (à définir). La vanne trois voies du circuit mélangera une partie des retours du plancher avec le départ plancher pour ajuster cette température.

La vanne trois voies au primaire des échangeurs s'ouvrira en fonction des températures au secondaire.

Pour éviter que le plancher rafraîchissant ne soit exposé à la condensation, il sera prévu une sonde de point de rosée (sonde de contact).

Un décalage du régime d'eau glacée sera prévu en fonction de la température de rosée intérieure (moyenne calculée des sondes d'ambiance) : décalage de la température de départ supérieure d'au moins 1°C par rapport à la température de rosée ambiante.

Un seuil bas de sécurité sur la sonde de départ plancher sera paramétrable et entraînera l'arrêt de la pompe de distribution plancher et la fermeture des deux électrovannes de l'échangeur froid.

Un seuil haut de sécurité sur la sonde de départ plancher sera paramétrable et entraînera l'arrêt de la pompe de distribution plancher et la fermeture des deux électrovannes de l'échangeur chaud.

3.9.4.4 CTA 01

Le maintien de la température intérieure de l'accueil A0038 sera assuré par le plancher chauffant - rafraîchissant en priorité et la CTA 1.

La CTA 1 assurera, *a minima*, le renouvellement d'air hygiénique et viendra compléter le plancher chauffant - rafraîchissant lorsque nécessaire pour maintenir les conditions intérieures. Le débit minimum sera également à calibrer en fonction des essais pour ne pas créer d'inconfort à des débits plus faibles.

La régulation de la CTA 1 se fera en fonction de la concentration en CO₂ et de la température dans le local A0038.

Elle sera assurée par les vannes de régulation des batteries chaude et froide par l'intermédiaire de sondes combinées température, hygrométrie et CO₂ mises en œuvre en ambiance. Les sondes en gaine de reprise serviront de secours en cas de pertes d'information sur les sondes d'ambiance.

Du fait de la configuration de l'espace, il sera prévu trois (3) sondes d'ambiance dans le local A0038 permettant de réaliser une moyenne de la température et de l'hygrométrie de l'air ambiant. Leur positionnement sera soumis à la validation de la maîtrise d'œuvre. Ces sondes seront placées à une hauteur d'environ 1.80 m du sol. Le présent lot devra transmettre au lot n° 1 les besoins en saignées nécessaires à l'incorporation de la filerie nécessaire aux raccordements des sondes.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Des modules de régulation à débit variable permettront de faire varier les débits entre les deux côtés de chaque côté de soufflage et à la reprise. Des registres d'équilibrage seront prévus sur les antennes.

Le débit de la CTA 1 variera en fonction du taux de concentration de CO₂ dans la pièce, entre un seuil minimal lorsque le taux de CO₂ est inférieur à 800 ppm (paramétrable - débit minimum hygiénique de 1 250 m³/h par exemple), puis proportionnellement jusqu'à 1500 ppm (paramétrable), au-delà duquel le débit sera maximum. La régulation agira au niveau des registres et des moteurs de la CTA.

Le débit et la température de soufflage de la CTA varieront en fonction des températures relevées dans le local A0038 pour se rapprocher des températures de consigne. La régulation agira au niveau des vannes eau chaude et eau glacée de la CTA 1, ainsi qu'au niveau des registres et des moteurs de la CTA.

L'alarme antigel sera obtenue grâce à la mise en place d'un thermostat antigel. Celui-ci commandera la fermeture des registres, l'arrêt de la CTA, l'ouverture à 100 % de la vanne chaud et 30 % de la vanne froid et l'activation de l'alarme.

Il sera également prévu un mode de fonctionnement en *free cooling* ainsi qu'un mode ventilation nocturne pour surventiler l'accueil la nuit en été.

Le calcul du point de rosée sera réalisé sur la base des moyennes de température et d'hygrométrie des sondes d'ambiance.

Le point de rosée limite, pour éviter toute condensation au niveau du plafond acoustique (à la surface ou à l'intérieur), sera calculé en fonction de la température extérieure (en tenant compte des valeurs d'exécution des compositions de paroi). En fonction du poids d'eau de l'air extérieur, le débit de ventilation de la CTA 1 pourra être majoré pour surventiler et déshumidifier l'air intérieur. Une sonde de point de rosée (sonde de contact) compris liaisons filaires sera mise en œuvre au niveau de la voûte sous le revêtement acoustique posé dans le cadre de la présente opération. L'intégration de cette sonde devra suivre les préconisations de mise en œuvre du revêtement.

Le paramétrage du fonctionnement des registres à débit variable en fonction de plages de débit calculées (pourcentage d'ouverture / fermeture) et leur répartition sur les deux côtés de soufflage et les deux niveaux de buses sera à détailler en phase EXE.

L'arrêt de la CTA sera automatique dès lors que l'ensemble des conditions requises (T°C et Tx CO₂) seront atteintes.

3.9.4.5 CTA 02

La CTA 2 sera à fonctionnement permanent, à débit constant. La consigne de soufflage sera à température neutre dans les locaux, de 21°C en hiver et de 26°C en été (paramétrable).

La régulation se fera par l'intermédiaire d'une sonde au soufflage, et agira au niveau des vannes eau chaude et eau glacée des batteries de la CTA 2.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

3.9.4.6 VC 4 tubes

Le débit et la température de soufflage du ventilo-convecteur varieront en fonction de la température relevée au niveau du module d'ambiance dans le local pour se rapprocher des températures de consigne paramétrées sur le module. La régulation agira au niveau des vannes des batteries eau chaude et eau glacée du ventilo-convecteur, ainsi qu'au niveau de la vitesse du moteur.

3.9.4.7 VC 2 tubes

Le débit et la température de soufflage du ventilo-convecteur varieront en fonction de la température relevée au niveau du module d'ambiance dans le local pour se rapprocher de la température de consigne paramétrée sur le module. La régulation agira au niveau de la vanne de la batterie eau glacée du ventilo-convecteur, ainsi qu'au niveau de la vitesse du moteur.

3.9.5 Supervision GTB

La supervision du système GTB s'articule autour du logiciel PCVue. Le paramétrage des vues graphiques est à faire par le présent lot sur la GTB existante du site selon la procédure déterminée par la maîtrise d'œuvre (environ une dizaine de vues à paramétrer).

Tout automate, quels que soient la marque et/ou le modèle, sera NATIF IP et de préférence au protocole BACNET. Parfaitement autonome, il sera raccordé au réseau informatique du Sénat via une prise RJ45 (à la charge du lot n° 3).

L'intégration sur la supervision GTB se fera selon la procédure définie dans les *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat*.

3.9.6 Alarme – Arrêt – Asservissements

Le titulaire devra prévoir la mise en place d'une commande d'arrêt d'urgence à l'entrée du local A0636 permettant de mettre à l'arrêt les ventilateurs des CTA par l'intermédiaire d'une bobine MX.

3.10 CODIFICATION ET REPERAGE DES INSTALLATIONS

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat*.

3.11 AUTOCONTRÔLES, ESSAIS, REGLAGES ET MISE EN SERVICE

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat*.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Pour la réalisation du plancher chauffant, une première mise en chauffe préalable à la pose du revêtement de sol sera à réaliser suivant la chronologie ci-dessous :



Le titulaire du présent lot aura à sa charge la location d'une chaudière électrique incluant toutes sujétions (liaisons électriques, hydrauliques, régulation de température, *etc.*) afin de permettre la mise en chauffe du complexe de plancher chauffant. Elle devra intégrer un programme de régulation permettant d'assurer automatiquement une montée en température progressive comme exigée par le DTU 65.14.

Le point de raccordement électrique sera fait sur un des coffrets de chantiers de la zone. Les besoins seront à transmettre au lot n° 3.

3.12 DOE – ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES À LA CONSTITUTION DU DIUO

Le titulaire se reportera aux *Spécifications techniques applicables aux installations de chauffage, ventilation, climatisation, désenfumage et plomberie (CVCD_PS) du Sénat.*

Liste des annexes

Annexe 1 – Bilan climatique

Annexe 2 – Bilan aéraulique

Annexe 3 – Bilan hydraulique

Annexe 4 – Liste des équipements CVC

Annexe 5 – Liste des points de régulation

ANNEXE 1

BILAN CLIMATIQUE

ANNEXE 2

BILAN AÉRAULIQUE

ANNEXE 3

BILAN HYDRAULIQUE

ANNEXE 4

Liste des Équipements CVC

ANNEXE 5

LISTE DES POINTS DE RÉGULATION