|  |  |
| --- | --- |
|  | Direction de l’Immobilier et de l’Environnement  Bureau des Marchés Immobiliers |

MARCHE PUBLIC DE SERVICES

EXPLOITATION ET MAINTENANCE DES INSTALLATIONS de CHAUFFAGE, VENTILATION et CLIMATISATION DES BATIMENTS DE LA PREFECTURE DE POLICE, DE LA BRIGADE DE SAPEURS-POMPIERS DE PARIS, DES COMPAGNIES REPUBLICAINES DE SECURITE ET D’AUTRES SERVICES RELEVANT DU SGAMI D’ÎLE-DE-FRANCE ET DE L’ADMINISTRATION CENTRALE

|  |
| --- |
| Annexe 10 – Prescriptions de travaux GN5 |

# Prescriptions techniques pour les travaux

Tous les travaux réalisés sur les installations et tous les équipements installés restent propriété du Maître d’Ouvrage à l’issue du présent marché.

Les Rapports de Vérification Réglementaire Après Travaux (RVRAT) sont à la charge du Titulaire.

## Prescriptions pour toutes interventions

### Protection des installations existantes

Le Titulaire doit assurer la protection et le maintien des ouvrages, branchements et réseaux existants. En cas de détérioration ou nécessité de modifications pour l'exécution du projet, les travaux relatifs à la remise en état ou déplacement sont exécutés à sa diligence et à ses frais.

Les prestations nécessaires à l’accès aux équipements (dépose de faux-plafond par exemple) sont à la charge du Titulaire.

### Travaux Préparatoires

Le Titulaire a, entre autres, la responsabilité :

De la mise en place de l’alimentation en gaz naturel de la chaufferie ;

* Du dimensionnement et du bon fonctionnement des installations ;
* Du respect des exigences acoustiques imposées ;
* De la fourniture et pose du matériel en locaux techniques ;
* Du dimensionnement et de la fourniture et pose de l’installation électrique nécessaire au fonctionnement des installations en partant du tableau divisionnaire adapté le plus proche ou du TGBT si nécessaire ;
* De la mise en conformité du local technique.

Le Titulaire a également à prévoir la fourniture et la pose des dispositifs nécessaires à la lutte contre l’incendie (portes coupe-feu, flocages, clapets coupe-feu, etc.).

### Amiante

Le Maître d’Ouvrage fournit en début de marché les DTA des chaufferies et des bâtiments qu’il a en sa possession.

Les travaux de dépollution et de mise en conformité amiante sont à la charge du Maître d’Ouvrage.

Il est formellement interdit au Titulaire de démonter, réparer, modifier, de réaliser tous types d‘interventions sur des éléments de chaufferies contenant de l’amiante.

Le non-respect de ces consignes par Le Titulaire, entraine automatiquement et sans mise en demeure l’application de pénalités par simple constat ou information reçue.

### Electricité

Les dispositions suivantes s’appliquent pour tous travaux nécessitant les raccordements électriques.

En cas de non-conformité de l’armoire électrique (non étanche, absence de protection, etc.), le Titulaire procède au remplacement de celle-ci.

Le Titulaire a la charge de réaliser et d’afficher les schémas électriques.

Le Titulaire réalise les équipotentielles selon la NF C15-100, en particulier mise à la terre :

* Des chemins de câble généraux ;
* Des ossatures métalliques du bâtiment ;
* Eclairages ;
* Prises de courants ;
* Des canalisations d’eau, de gaz, etc. à leur pénétration dans le bâtiment ;
* Etc.

### Evacuations

Le Titulaire prévoit le raccordement à l’égout de l’ensemble des vidanges et condensats.

Extincteurs

Le local technique est à équiper :

* D’un extincteur à poudre polyvalente de classe minimum 5A - 34B, de 4 litres minimum, accompagné d’un panneau précisant « Ne pas utiliser sur flamme gaz » ;
* D’un extincteur CO2 de 2 kg pour l’armoire électrique.

### Vannes d’isolement

Toutes les vannes mises en œuvre devront être des modèles de vannes avec presse-étoupe y compris coquilles isolantes.

### Circulateurs

L’adoption par la Commission Européenne du Règlement (CE) N°640/2009 dans le cadre de la directive Eco-conception pour les produits consommateurs d’énergies impose des niveaux de rendement minimum pour les moteurs asynchrones triphasés basse tension. Lors de la mise en place ou du renouvellement des équipements, il est mis en place systématiquement des moteurs haut rendement (niveau IE3 ou niveau IE2 et équipé de variateur de vitesse).

Le Titulaire prend à sa charge les éventuelles modifications hydrauliques et électriques en cas de remplacement de circulateurs existants par des circulateurs conformes à la directive 2005/32/CE.

Lors de renouvellement des pompes de circulation le Titulaire doit mettre en place des pompes équipées de coquilles isolantes d’usine.

### Calorifuge

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires doivent être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu (M0 et fournir le PV du CSTB).

Tous les appareils de production, de préparation, de traitement thermique, sont calorifugés ainsi que toutes canalisations, toutes robinetteries et organes assimilés pouvant être l’objet de pertes, d’apports ou de condensations.

Le calorifugeage des réseaux et appareils doit être réalisés de façon telle que le démontage de toutes les parties puisse être effectué aisément avec réservation des manœuvres de robinetterie et entretien courant sans risque de dégradation.

La réalisation du calorifuge devra être compatible avec le supportage de tous les équipements ou vice-versa.

Les canalisations des réseaux chauffage, ECS et frigorifiques (climatisation/rafraîchissement) sont calorifugées sur tout leur parcours.

L’épaisseur minimale du matériau isolant est de :

* 30 mm pour tuyauteries jusqu’au DN 50 avec une masse volumique minimale d’isolant de 70 kg/m³ ;
* 40 mm pour tuyauteries jusqu’au DN 150 avec une masse volumique minimale d’isolant de 70 kg/m³ ;
* 50 mm pour tuyauteries jusqu’au DN 300 avec une masse volumique minimale d’isolant de 90 kg/m³ ;
* 60 mm pour tuyauteries de diamètre supérieur avec une masse volumique minimale d’isolant de 90 kg/m³.

Les coquilles nues sont fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillards minces tendus et serrés sans excès. L’utilisation de fil de fer est interdite.

Dans tous les cas, l’isolation est arrêtée aux extrémités par des embouts ou collerettes en aluminium poli.

### Mise en service

Le Titulaire assure la mise en service et la formation des utilisateurs.

La mise en service des équipements sera systématiquement réalisée en présence du fournisseur.

Si nécessaire, le Titulaire prend en charge les éventuelles corrections à apporter aux installations pour supprimer les éventuelles non conformités repérées par le bureau de contrôle.

L’éventuelle nécessité d’une mission d’un bureau de contrôle est à la charge du Maître d’Ouvrage.

### Schéma de principe

Quelles que soient les modifications effectuées, le Titulaire a la charge de réaliser et d’afficher les schémas de principes hydrauliques des installations.

Le schéma de principe doit comporter :

* Le repérage de l’installation ;
* Le cartouche du Titulaire ;
* L’installation technique indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique ;
* La légende des différents circuits ;
* La nomenclature de la robinetterie (repère, désignation, marque, type, diamètre, nombre) ;
* Le coloriage des différents circuits hydrauliques et aérauliques ;
* Les puissances et débits de toutes machines tournantes ;
* Les diamètres, les températures et les débits de tous les collecteurs principaux de la distribution du chaud et du froid.

Ce schéma est plastifié ou sous cadre de verre. Une copie de ce schéma est transmise au Maître d’Ouvrage sous format informatique.

### DOE immersif

Pour toute rénovation de chaufferie, sous-station, gros local technique, le Titulaire fournira un DOE immersif M 360 ou équivalent :

Jumeau numérique présenté avec différentes photos permettant la navigation par clique "comme si on y était" et intégration des informations suivantes :

• Plans d’exécutions

• Préconisations d’entretien

• Notices des produits

• Plaques signalétiques

• PV de mise en service

• Rapports de Contrôle

• Schémas hydrauliques

• Schémas électriques

• Choix et dimensionnement des éléments techniques

Le DOE immersif sera livré sur format lien web, hébergé, maintenu et sécurisé sur des serveurs Français pendant une première période d’un an. Le titulaire proposera en option une prolongation d’abonnement de 5 ans

## Prescriptions de conformité

### Porte coupe-feu

Porte d’accès au local technique depuis l’extérieur du bâtiment par une porte coupe-feu de degré 1/2 heure avec barre antipanique et munie d’un ferme porte.

### Eclairage des locaux techniques

Les niveaux d'éclairement des divers locaux sont conformes aux recommandations de l'A.F.E.

Et suivant la norme NF EN 12464-1 juillet 2011 et la NFC15100 chapitre 772.2.3 et la norme NF EN 60598.

Les niveaux d'éclairement moyen, après dépréciation de 500 heures, au niveau du sol fini de 200 lux dans les locaux techniques.

### Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité de balisage est de technologie SATI avec témoin de charge à LED.

L'éclairage de sécurité de balisage est réalisé à partir de blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) qui possèdent un indice de protection différents suivant leur implantation et les influences externes.

Les blocs de sécurité mis en place doivent satisfaire aux exigences de la norme Européenne NFEN 60598.2.22 (règles de conception) et des normes Françaises NF C 71-800/801/805 (aptitude à la fonction pour répondre aux exigences du règlement de sécurité).

Ils seront revêtus de l'estampille "NF AEAS" (arrêté du 2 octobre 1978).

Chaque bloc est alimenté depuis le circuit desservant l'éclairage normal du local concerné, cette alimentation étant effectuée en aval du dispositif de protection et en amont du dispositif de commande.

Le câble utilisé pour l'alimentation et la télécommande sera de type non-propagateur de la flamme C2 et de section minimale 1.5 mm² (Phase, N, +, -, Terre).

Les blocs autonomes sont de type à autogestion intégrée, permettant un test automatique bloc par bloc.

Un boîtier de télécommande permettant la mise au repos des blocs autonomes est installé dans l'armoire de protection générale.

Les blocs autonomes comportent selon le cas, les étiquettes indicatrice, conforme à la norme NF X 08-003.

Les blocs de balisage sont étanches, équipés de 2 lampes témoin à LED verte et de 1 lampe de secours fluorescente.

### Coupure électrique d’urgence

Ensemble de prestations en fourniture et pose incluant :

* Coffret d'arrêt d'urgence DTU "Force et lumière" avec protections magnétothermiques intégrées placés au seuil de la porte d’accès par l’extérieur,
* Raccordement du coffret à l’armoire électrique,
* Etiquetage réglementaire du coffret.

### Ventilations

#### Ventilation basse

Le Titulaire doit effectuer la vérification de la vacuité du conduit et le complément éventuel de la section de ventilation afin de satisfaire aux exigences du DTU 65.4.

#### Ventilation haute

Le Titulaire doit effectuer la vérification de la vacuité du conduit et le complément éventuel de la section de ventilation afin de satisfaire aux exigences du DTU 65.4.

### Peinture

Mise en œuvre conformément aux spécifications du fabricant et du DTU 59.1 pour les murs et le sol.

## Prescriptions particulières

### Raccordement au gaz naturel

Toutes les installations, poste de comptage, détente, canalisations, sont dimensionnées pour la puissance à installer en chaufferie. Les limites de prestations du Titulaire concernent le raccordement de la tuyauterie gaz au secondaire du poste de détente et de comptage gaz à installer par GRDF. Celui-ci devra être placé au plus près de la chaufferie.

Dans le cas où la canalisation gaz devrait être enterrée, le coût du terrassement est à la charge du Titulaire.

Le Titulaire assurera la demande administrative de raccordement auprès de GRDF. Le coût du raccordement étant à la charge du Maître d’Ouvrage.

Les accessoires (coudes, raccords, piquages, soudures), sont inclus et doivent être conformes aux prescriptions des DTU gaz et GRDF.

#### Peinture à la couleur conventionnelle

Les distances réglementaires avec toute autre canalisation doivent être respectées.

La peinture des canalisations est à réaliser an respectant les normes en vigueur.

#### Réseau gaz extérieur

Le réseau circule en enterré jusqu'à la chaufferie.

Il comprend la mise en place :

* Du robinet de coupure extérieur ;
* Du boîtier sous verre dormant ;
* De l’étiquette barrage gaz de la chaufferie ;
* De la pénétration dans la chaufferie (rebouchage à prévoir).

Le Titulaire doit la réalisation du coffrage et la mise en place du coffret sous verre dormant abritant la vanne de coupure gaz « extérieur chaufferie ».

#### Réseau gaz intérieur

Le réseau gaz en chaufferie est mis en place pour l’implantation des productions gaz. Un volume tampon est dimensionné et créé et doit disposer d’un point de purge en point haut.

L’alimentation générale est équipée d’un manomètre.

Chaque rampe de gaz est équipée de :

* Un robinet d’arrêt,
* Un filtre à gaz,
* Un collecteur (le dimensionnement est à valider avec le Maître d’Ouvrage),
* Un manomètre avec robinet d’arrêt,
* Une purge avec mise à l’air libre,
* Un pressostat avec contact sec.

#### Contrôle et essais

Le Titulaire se charge d'effectuer les épreuves et tests d'étanchéité suites aux modifications de réseau et à la mise en place du nouveau réseau

Le Titulaire remet les attestations de conformité gaz au maître d'ouvrage et au bureau de contrôle.

### Chaudières gaz et autres productions

Lors des remplacements de chaudières ou autres productions de chauffage (générateurs), les travaux liés au remplacement des conduits de cheminées sont à la charge du Titulaire.

Lors du changement d’une chaudière, le Titulaire doit changer simultanément le brûleur, sauf indication contraire expresse du Maître d’Ouvrage. En complément, le Titulaire installe systématiquement un pot à boues lors du remplacement de toute chaudière (la fourniture et la pose du pot à boues sont compris dans le prix des travaux).

#### Production

Les chaudières doivent pouvoir fonctionner sans débit minimum d’irrigation sur le condenseur et sont dotées :

* Pour les chaudières sur socle ou de 70 kW et supérieur : de deux retours d’eau, haute et basse température ;
* Pour les chaudières murales ou de moins de 70 kW : un ou deux retours d’eau au choix du Titulaire.

Les chaudière gaz sont modulante à condensation et comprennent :

* Corps en Inox ;
* Condenseur en Inox ;
* Brûleur gaz modulant à prémélange total, taux de modulation de 20 à 100% ;
* Un rendement utile supérieur à 108 % sur PCI à 30% de charge.

La production est composée :

* D’au moins 2 chaudières dans le cas d’une puissance supérieure à 100 kW ou d’un lieu dit « sensible » avec une puissance totale d’au moins 130% des besoins,
* Pour une puissance inférieure ou égale à 100 kW, une seule chaudière avec une puissance de 115% des besoins est acceptée.

#### Accessoires

Les chaudières seront livrées avec les accessoires suivants :

* Habillage ;
* Socle, plots, rack, etc. sur lesquels sont disposées les chaudières ;
* Isolation thermique du corps de chaudière en laine de verre, épaisseur 100 mm, protégée sur les 2 faces ;
* Tableau de commande ;
* Rampe gaz avec filtre et pressostat gaz mini ;
* Filtre à air ;
* Soupapes de sécurité ;
* Clapet anti-retour empêchant la recirculation des fumées en cas de cascade ;
* Siphon d’évacuation des condensats ;
* Kit de neutralisation des condensats raccordé à l’égout ;
* Sondes départ/retour chauffage ;
* Sonde extérieure ;
* Thermomètre départ/retour.

#### Disposition

La disposition des chaudières doit permettre un entretien facile, conformément aux dispositions imposées par le constructeur.

Si les chaudières sont disposées sur un socle maçonné, celui-ci est de hauteur minimale de 10 cm.

Ce socle est conçu pour éviter toute transmission solidienne de bruits ou vibration au bâtiment et des produits anti-vibratiles sont interposés.

#### Raccordement des réseaux

Le raccordement des circuits de chauffage (départs et retours) est à reprendre de manière à pouvoir séparer les retours des circuits « basse température » des circuits « haute température ».

Le collecteur des retours « basse température » comprend les circuits type plancher chauffant et réseau régulé radiateurs.

Le collecteur des retours « haute température » comprend les circuits type ECS et constants (CTA, sous-stations, etc.).

Les réseaux sont dévoyés vers le bon collecteur le cas échéant.

#### Régulation

Pour la régulation (réseau de chauffage et cascade chaudière), un gestionnaire de combustion électronique intégré permet :

* De gérer la variation de puissance ;
* Le maintien précis de la température départ chaudière et la sécurité chaudière ;
* De piloter la cascade par répartition de charge parallèle sur les générateurs.

Le Titulaire doit la fourniture et la pose d’une vanne deux voies sur le départ de chacune des chaudières.

Le Titulaire doit la fourniture et la pose d’une interface de communication cascade.

La régulation est de type ouverte et peut-être pilotée par une GTC ouverte.

**Par ailleurs, s’ils n’existent pas, le Titulaire prévoit des piquages en attente permettant le raccordement d’un moyen de production de secours en cas de panne générale de la production.**

#### Filtre à boues magnétique

Le Titulaire doit la fourniture et la pose d’un système de filtration magnétique des boues sur le retour du circuit « basse température » composé :

* D’un corps en acier traité ;
* D’un filtre à poche en polyester lavable et réutilisable ;
* D’un barreau magnétique ;
* De 2 vannes d’isolement ;
* De 2 manomètres inox à bain de glycérine ;
* D’une vanne de vidange ;
* D’un purgeur d’air automatique ;
* D’une pompe de circulation ;
* D’un coffret de contrôle.

#### Expansion –Maintien de pression

Ensemble de prestations en fourniture et pose du matériel incluant :

* Vase d’expansion ;
* Vase d’expansion à vessie et non à membrane.
* Raccordement du vase par tube acier noir T10-DN25 ;
* Isolement du vase par une vanne, dont la poignée sera déposée et mise à disposition dans le local technique ;
* Mise en place d’une vanne de vidange ;
* Mise en peinture antirouille (2 couches) ;
* Etiquetage de la vanne par signalétique plastique « NE PAS FERMER ».

**Pour les installations dont la puissance est supérieures à 300kW, il sera mis en place des systèmes de maintien de pression.**

#### Séparateur d’air

Des séparateurs d’air (*à ne pas confondre avec des purgeurs*) seront installés

Pour les installations dont la puissance est supérieure à 300 kW, il sera mis en place un système de dégazage par dépression.

#### Comptage thermique

Des compteurs thermiques seront installées sur chaque départ (chaud et froid).

#### Electricité

Le Titulaire réalise tous les raccordements et asservissements électriques nécessaires aux différents appareils de ses installations à partir de l’armoire de protection située à l’intérieur de la chaufferie (y compris remplacement des protections électrique des matériels remplacés).

Le Titulaire doit, à partir des installations existantes, recalculer l’intensité de court-circuit et s’adapter au régime de neutre installé.

### Conduits de fumées

Le Titulaire a à sa charge la fourniture et la pose d’un conduit de fumées et du carneau.

La liaison des chaudières aux conduits de cheminée est réalisée par un conduit en acier inox à double paroi avec joint. Le conduit de raccordement assurant la liaison entre la buse de sortie de la boîte de fumées de chaque générateur et le conduit vertical est étanche, démontable et le montage permet la libre dilatation.

Le dimensionnement du conduit de fumée extérieur et du carneau intérieur correspondant est à la charge du Titulaire. Il est effectué selon la Norme Européenne EN 13384-2. Toutes les dispositions sont prises pour éviter le retour des gaz brûlés vers la chaudière arrêtée.

Des supports sont installés judicieusement afin d’éviter toute déformation des conduits d’évacuation, tout déboîtement et tout effort anormal sur la boîte à fumée du générateur.

Les conduits horizontaux comportent des trappes de visite (une tous les quatre mètres) et à chaque changement de direction.

Les jonctions des conduits de cheminée s’effectuent par des éléments sans arête vive. La pente des tronçons de longueur supérieure à 1 m est d’au moins 3%.

Les conduits comportent, près de la sortie gaz de chaque générateurs, deux orifices obturables pour effectuer des prises d’échantillons pour analyse.

En pied de tubage, il est prévu un réceptacle avec un tube en U pour l’évacuation des condensats. Cette évacuation est à ramener au siphon de sol.

Les installations sont équipées des appareils réglementaires tels que thermomètres, déprimomètres, etc.).

Le cas échéant, il est possible de mettre en place des ventouses.

### Production ECS

#### Production ECS

Une production ECS comprend :

* Un préparateur monobloc,
* La régulation, de type ouverte et pilotable par une GTC ouverte, dont régulateur proportionnel intégral avec sondes et vanne 3 voies motorisée,
* Armoire de commande avec horloge programmable,
* Echangeur à plaques en acier inoxydable,
* Soupape de sécurité, thermomètre,
* Canalisations primaires,
* Les pompes doubles avec vanne d'isolement, filtre et manomètre monté entre les vannes,
* Les pompes de bouclage,
* Vanne de réglage,
* Clapets anti-retours,
* Un adoucisseur.

Par ailleurs, le dimensionnement est à charge du Titulaire. Il définit selon le cas le type de production (instantanée, semi-instantanée, semi-accumulée, accumulée).

Dans le cas de productions comprenant un ballon de stockage, celui-ci est installé côté « primaire » afin de réduire le risque légionelle.

La mise en place d’un ballon côté « secondaire » ne peut se faire sans l’accord du Maître d’Ouvrage.

Les raccordements eau froide, eau chaude et électriques des équipements sont à la charge du Titulaire.

La température d’ECS doit être en tout point et en permanence supérieure à 55° C.

#### Alimentation en eau froide

Le Titulaire doit le raccordement en eau froide de la production ECS.

Celle-ci comprend :

* Un clapet antipollution avec bouchons en laiton impératifs,
* Une manchette témoin en cuivre réalisée suivant le DTU 61.1 :
  + Un tronçon de 25cm de tube en cuivre droit ancien,
  + Un tronçon de 25cm de tube en cuivre droit neuf,
  + Une vanne de décharge bouchonnée,
  + Deux vannes d’isolement,
  + Un bypass en tube cuivre avec vanne d’isolement,
* Un compteur eau froide à jets multiples (classe C) à cadran sec,
* Un manomètre à cadran sec, isolable par une vanne,
* Mise en place d’un dispositif de contrôle de la perte de charge de l’ensemble composé d’un manomètre à cadran sec, isolable par deux vannes.

### Groupes froids et systèmes à détente directe ou réversibles

Le Titulaire doit dans tous les travaux entrepris tenir compte de la règlementation « F-GAS » 517/2014/UE.

En conséquence le Titulaire doit le remplacement de tous les équipements contenant des fluides proscrits au plus tard aux échéances suivantes :

* Dès le début du marché : fluides avec un GWP > 2500 (R22r, R404a, R422, R422a, R507, R422d, etc.),
* En cas de fuite de fluide frigorigène à partir de 2025 : fluides avec un GWP > 1500 (R407, R407c, R407f, R410a, R425a, etc.),
* En cas de fuite de fluide frigorigène à partir de 2030 : fluide avec un GWP > 150 (R32, R134a, R448a, R449, R450a, R513, etc.).

La mise en place et le remplacement d’installations à détente directe contenant des fluides avec un GWP supérieur à 150 sont donc proscrits dans le présent marché.

Dans le cas où il n’existerait pas de solution avec un fluide de GWP < 150, seul un fluide avec un GWP < 800 est autorisé et le R32 est à privilégier.

Par ailleurs pour le remplacement et la mise en place de systèmes réversibles, il est privilégié une distribution hydraulique sauf accord contraire du Maître d’Ouvrage.

Dans le cas des réseaux de froid hydraulique, pour éviter les courts-cycles sur les groupes froids et optimiser les installations (maximum 6 démarrages par heure), l’installation doit contenir à minima un volume d’eau (en litres) correspondant à 5 fois la puissance installée (en kW).

La performance de ces installations doit être à minima :

Pour les PAC air/ air dont la puissance est < 12kW

* SCOP > 4.6
* SEER >6.1

Pour les PAC air/ air dont la puissance est > 12kW

* SCOP > 3.5
* SEER >5.5

Pour les PAC air / eau toutes puissances

* SCOP > 3.5
* SEER >5.1

Pour les PAC exclusivement destinée à la production d’ECS

* COP (*à -7°C*) > 2.8

Les travaux comprennent la fourniture des équipements, la pose ainsi que tous les éventuels travaux induits (génie civil, socle, habillage esthétiques, réfection d’étanchéité, électricité, condensats, etc.).

Le système de régulation doit permettre un blocage local de la température en laissant toutefois une plage comprise entre -2°C et +2°C par rapport à la température de consigne.

La plage de fonctionnement du système en mode climatisation est comprise entre -5 et +46°C.

La plage de fonctionnement du système en mode chauffage est comprise entre -20 et +21°C.

Dans le cas de l’installation d’un groupe froid, le Titulaire doit prendre en compte l’aspect récupération d’énergie. Ainsi il tient notamment compte des conditions de température à satisfaire pour les circuits de chauffage pour choisir la température en sortie du condenseur (basse température ou moyenne température).

Le Titulaire intègre également la fourniture et la pose de la régulation. Celle-ci est de type ouverte est peut-être pilotée par une GTC ouverte.

**Par ailleurs, s’ils n’existent pas, le Titulaire prévoit des piquages en attente permettant le raccordement d’un moyen de production de secours en cas de panne générale de la production.**

### Mise en place de radiateurs électriques

Dans le cas d’une rénovation d’un système de chauffage électrique, il est mis en place des radiateurs électriques à haute performance énergétique. Le remplacement entend la dépose de l’ancien convecteur, la fourniture du nouveau radiateur, sa pose, son raccordement électrique et le paramétrage de sa régulation.

Par ailleurs, le remplacement des radiateurs comprend la mise en place d’une gestion centralisée pilotable.

Les caractéristiques doivent être les suivantes :

* De type électrique à inertie fluides ;
* De puissances comprises entre 500 W et 2 000 W ;
* Programmable avec thermostat électronique ;
* Pilotable par une gestion centralisée ;
* La gestion centralisée doit être de type ouverte ou compatible avec un système ouvert ;
* Le raccordement à la régulation centralisée doit se faire par communication sans-fil ou fil pilote.

### Panoplies de distribution

Les calculs de dimensionnement des groupes de pompes sont à fournir par le Titulaire.

Leurs caractéristiques sont adaptées à l’installation ainsi qu’aux pressions qu’elles peuvent avoir à supporter tant en marche qu’à l’arrêt.

Caractéristique type d’une panoplie :

* Une pompe double à débit variable à rotor noyé ;
* Un kit de mesure de la HMT composé de deux vannes et d’un manomètre inox cadran à bain ;
* Deux manchons antivibratoires ;
* Mise en place de vannes d’équilibrage, sur le retour ; ces vannes d’équilbrage seront indépendantes de la pression
* Fabrication et mise en place de deux chambres de mesure en acier noir avec cônes à souder équipée du matériel suivant pour chacune d’elle :
  + Un thermomètre, à lecture prismatique, graduations de 10 en 10 °C, plage de 0 à 120°C :
  + Un piquage acier noir pour engagement de la sonde de départ chauffage, orienté à 45° en contre-flux (sur le départ uniquement) :
  + Un piquage avec doigt de gant pour mesures ponctuelles et enregistrements des températures en cours d’exploitation :
* Fourniture et pose d’un purgeur de marque avec vanne d’isolement ;
* En doublement des purgeurs automatiques, création d'une purge manuelle en points hauts des tuyauteries « départ » et « retour » de la panoplie de chauffage ;
* Pour les circuits régulés, une vanne 3 voies avec servomoteur ;
* Isolement de la panoplie par vannes ;
* Raccordement hydraulique de la panoplie aux collecteurs « primaire » en tube acier noir.

**Par ailleurs, s’ils n’existent pas, le Titulaire prévoit des piquages en attente permettant le raccordement d’un moyen de production de secours en cas de panne générale de la production.**

### Panoplie de remplissage

Fourniture et mise en place d’une panoplie de remplissage en incluant les équipements suivants :

* Trois vannes d'isolement ;
* Un filtre à cartouche 300 microns ;
* Un disconnecteur contrôlable modèle BA avec collecteur de décharge ramené à 30 cm du sol en tube acier ou PVC (si la puissance de l’installation est supérieure à 70 kW, CA pour les autres installations) ;
* Un compteur EF avec tête impulsionnelle ;
* Raccordement amont sur tuyauterie d’eau froide en attente en tube acier galvanisé ;
* Raccordement aval en tube acier noir avec mise en peinture antirouille (2 couches) ;
* Création d’un bypass pour le remplissage manuel en tube acier noir avec mise en peinture antirouille (2 couches) ;
* Raccordement au collecteur « retour » des chaudières et isolement du bypass par une vanne.

### Armoires électriques

L'armoire de puissance, regroupe tous les appareils électriques de commande, de protection et de contrôle d’état « marche/arrêt » ainsi que les borniers de report alarme.

Un sectionneur général cadenassable est disposé sur l'armoire, les portes de celles-ci comportent tous les voyants et commandes nécessaires.

Les caractéristiques devront être les suivantes :

* Protection IP66 signifiant que les boîtiers sont étanches à la poussière et offrent une protection contre les jets d'eau puissants et les mers agitées,
* Protection mécanique externe contre les chocs IK10 (protection contre un objet de 5 kg tombant de 20 cm),
* Plateau presse-étoupe à motif grille pour faciliter le perçage et garantir un accès maximal,
* Résistance aux UV élevés,
* Broches de charnière en aluminium,
* La porte peut être retirée et inversée pour être ouverte vers la gauche ou la droite,
* La porte peut être ouverte jusqu'à 120°,
* Les supports de montage mural se fixent à l'extérieur,
* Portes pliantes double épaisseur de 20 mm pour une excellente rigidité,
* Joint de porte en polyuréthane,
* La poignée fournie peut être utilisée soit comme clé fonctionnelle, soit comme outil pour retirer les capuchons protecteurs,
* Le dimensionnement de l'armoire devra permettre de disposer d’une réserve de place minimum égale à 30% de sa surface utile pour l'ajout de matériels complémentaires,
* Un porte document sur la porte côté intérieur ou sur les flancs pour y ranger les différents plans dont le schéma électrique de l’armoire.

Des commutateurs à trois positions sont installés et permettent pour chaque point :

* La marche manuelle,
* La marche automatique,
* L’arrêt manuel.

La signalisation comprend deux voyants par appareil indiquant la marche et le défaut. Un bouton poussoir permet le test lampe par LED.

Tous les appareils de relayage avec câblage et transformateurs d’isolement pour alimentation doivent être prévus par le Titulaire.

Les liaisons sont installées sur des chemins de câbles en acier galvanisé.

#### Equipement de sécurité

La manœuvre de coupure s'effectue par l'intermédiaire d'organes de commande situés sur la face avant de l'armoire. Ces manœuvres doivent pouvoir s'effectuer en charge.

Toutes les commandes principales de sectionnement de l'ensemble des armoires peuvent être verrouillées en position ouverte.

#### Parafoudre

Protection contre les surtensions atmosphériques.

Mise en œuvre d’un parafoudre par tableau divisionnaire.

La mise en œuvre suit les prescriptions du constructeur et de la norme NF C 15-100 chapitre 442.5 et 443.

### Centrales de Traitement d’Air

Il est laissé au choix du Titulaire la solution la plus avantageuse entre la rénovation ou le remplacement des Centrales de Traitement d’Air (CTA).

Néanmoins, à l’issue des travaux, le Maître d’Ouvrage doit disposer de CTA avec les caractéristiques suivantes :

* Débits au moins équivalents au matériel précédent, toutefois le titulaire devra calculer les débits en fonction des besoins (air neuf hygiénique, débit de soufflage et de reprise selon réglementation),
* Batteries (chaudes et/ou froide) de puissances au moins équivalentes au matériel précédent,
* Moteurs des ventilateurs à débits variables,
* Régulation (intégrée ou déportée) de type ouverte et permettant un pilotage par une GTC ouverte,
* Un caisson de mélange « 3 voies » pour les CTA type double flux dont les moteurs de soufflage et d’extraction sont situés dans le même local,
* Un système de récupération d’énergie (roue, batteries, etc.) pour les CTA type double flux,
* Dans le cas où la CTA actuelle ne disposerait pas de batterie froide il est prévu suffisamment d’espace dans la CTA pour en installer une ultérieurement, toutefois en cas d’impossibilité liée à la dimension du local et l’encombrement des équipements cette demande peut être supprimée sur justification du Titulaire,
* Accessoires (sondes, pressostats, thermostats, protections électriques, etc.).
* Certifiée Eurovent selon les spécificités suivantes (*caractéristiques minimales*) :

|  |  |
| --- | --- |
| Résistance mécanique du caisson | D1 |
| Fuite d‘air du caisson (pression / dépression) | L2 |
| Fuite d‘air montage filtre | F9 |
| Transmittance thermique | T2 |
| Pontage thermique | TB2 |

* Conformité ErP2018 ;

Puissance électrique absorbées des ventilateurs extraction et soufflage ;

* Débit < 2m3/s DFP < 1 100 W /m3/s ;
* Débit > 2m3/s DFP < 800 W /m3/s ;

Rendement minimal des récupérateurs de chaleur

* Débit < 2m3/s rendement > 85%
* Débit > 2m3/s rendement > 75%