

**CONSTRUCTION D'UNE RESIDENCE
ETUDIANTE DE 78 STUDIOS - LOT 2
CITE UNIVERSITAIRE BOUTONNET MONTPELLIER**

**CCTP CVC Plomberie
PHASE DCE**

MAITRISE D'OUVRAGE :

CROUS MONTPELLIER OCCITANIE

2 rue Monteil CS 85053
34093 MONTPELLIER Cedex 5
Tél : 04 67 41 50 00

MAITRISE D'ŒUVRE :

ARCHITECTE MANDATAIRE

HELLIN-SEBBAG architectes associés

10 rue Emile Zola
34000 MONTPELLIER
Tél : 04 67 58 85 71

BET TCE

EGIS BATIMENT SUD – Agence Montpellier

899 rue de la Vieille Poste – CS 89017
34965 MONTPELLIER
Tel : 04 67 13 90 50

BE Acoustique

ATELIER ROUCH

123 place Jacques Mirouze
34000 MONTPELLIER
Tél : 04 67 56 65 80


OPC

MCG EXPLOITATION

Les bureaux d'Olympie bât. A – 134 Avenue de Palavas
34070 MONTPELLIER
Tél : 04 67 20 29 43

Rédigé par : PFA

Validé par : SSE



SOMMAIRE

1	DISPOSITIONS GENERALES.....	7
1.1	Description de l'opération	7
1.2	Objet du présent document.....	7
1.3	Consistance des travaux.....	7
2	HYPOTHESES DE CONCEPTION PLOMBERIE SANITAIRE	9
2.1	Base des calculs	9
2.1.1	Réseaux	9
2.2	Conditions à garantir.....	9
2.2.1	Eau froide.....	9
2.2.2	Distribution eau chaude sanitaire	10
2.2.3	Vitesses.....	10
2.2.4	Performances	10
2.2.5	Évacuations.....	10
2.2.6	Moyens de lutte contre l'incendie	11
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX PREPARATOIRE	12
3.1	Travaux de dépose.....	12
3.2	Travaux de stockage.....	12
3.3	Travaux de raccordements provisoire et de dévoiement de réseaux.....	12
4	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE	13
4.1	Eau froide sanitaire	13
4.1.1	Branchement	13
4.1.2	Réseaux généraux.....	13
4.1.3	Matériaux.....	13
4.1.4	Colonnes montantes	14
4.1.5	Installations particulières	14
4.1.6	Nature des matériaux	14
4.1.7	Calorifugeage	14
4.2	Eau chaude sanitaire	14
4.2.1	Production	14
4.2.2	Branchement pour le bâtiment 2	15
4.2.3	Distribution.....	15
4.3	Évacuations EU EV EP.....	16
4.3.1	Eaux usées et eaux vannes	16
4.3.2	Eaux pluviales.....	16

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

4.3.3	Siphons de sol	16
4.3.4	Station de relevage EU du plancher bas	16
4.3.5	Nature des matériaux	17
4.4	Moyens de lutte contre l'incendie.....	17
4.4.1	Extincteurs	17
4.5	Electricité	18
4.6	Spécifications des appareils sanitaires, robinetteries sanitaires et accessoires..	18
4.6.1	Logement	18
4.6.2	Logement PMR.....	18
4.6.3	Locaux ménage	19
4.6.4	Local poubelles	19
5	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) PLB	20
5.1	Généralités	20
5.1.1	Objet des spécifications techniques	20
5.1.2	Normes et règlements	20
5.1.3	Règles de calculs	21
5.1.4	Notes de calcul	22
5.1.5	Symbolique.....	22
5.1.6	Plan de chantier	22
5.1.7	Locaux et enceintes techniques.....	23
5.1.8	Matériel et peinture	24
5.1.9	Contrôle, mesure, comptage et sécurité	25
5.1.10	Repérage	26
5.1.11	Essais et contrôles.....	26
5.1.12	Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	26
5.2	Spécifications détaillées	28
5.2.1	Canalisations.....	28
5.2.2	Accessoires divers.....	35
5.2.3	Fourreaux / coupe-feu	35
5.2.4	Support de tuyauteries	37
5.2.5	Dilatations.....	38
5.2.6	Calorifuge	39
5.2.7	Ensemble de protection.....	40
5.2.8	Robinetterie générale	40
5.2.9	Appareils sanitaires et robinetterie sanitaire	43
5.2.10	Appareils de contrôle et mesure	44
5.2.11	Puits thermométriques	45
5.2.12	Compteur d'eau	45

5.2.13	Traceur électrique.....	45
5.2.14	Station de relevage	46
5.2.15	Siphon de sol	48
5.2.16	Avaloirs.....	48
5.2.17	Ouvrages de génie civil.....	48
5.2.18	Adoucisseur	48
5.2.19	Groupe de dosage	50
5.2.20	Pompes de recyclage ECS.....	50
5.2.21	Identification des installations	50
5.2.22	Installations électriques.....	51
5.2.23	Raccordements électriques	56
5.2.24	Schéma d'installation.....	56
5.2.25	Test lampe	56
5.2.26	Trous scellements, rebouchements et raccords.....	56
6.	HYPOTHESE DE CONCEPTION CHAUFFAGE.....	58
6.1	Performance énergétique du projet	58
6.2	Bases de calcul.....	58
6.2.1	Bases réglementaires	58
6.2.2	Conditions extérieures	58
6.2.3	Conditions intérieures et traitement type des locaux	58
6.2.4	Caractéristiques du bâti.....	59
6.2.5	Ventilation mécanique.....	60
6.2.6	Désenfumage mécanique	61
7.	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION. 63	
7.1	Généralités	63
7.2	Chaufferie	63
7.2.1	Chaudières gaz à condensation.....	64
7.2.2	Alimentation gaz	64
7.2.3	Détection gaz	64
7.2.4	Fumisterie	64
7.2.5	Ventilations basse et haute	65
7.2.6	Désenfumage chaufferie	65
7.2.7	Essais acoustiques.....	65
7.3	Sous station	65
7.3.1	Traitement d'eau remplissage	65
7.3.2	Expansion.....	65
7.3.3	Filtre a boue.....	66

7.4	Distribution hydraulique calorifique	66
7.4.1	Principe de distribution du réseau chauffage.....	66
7.4.2	Canalisations.....	66
7.4.3	Calorifuge	66
7.4.4	Comptage d'énergie thermique	66
7.5	Radiateurs.....	67
7.6	Électricité	67
7.6.1	Généralités	67
7.6.2	Efficacité énergétiques des moteurs	67
7.6.3	Armoires électriques et liaisons	68
7.7	Régulation.....	68
7.7.1	Principes généraux et fonctionnalités.....	68
7.7.2	Equipements.....	68
7.8	Ventilation	68
7.8.1	Généralités	68
7.8.2	Entrée d'air neuf	69
7.8.3	Passage de transit.....	69
7.8.4	Bouches d'extraction	69
7.8.5	Réseau d'extraction.....	69
7.8.6	Groupes d'extraction	70
7.9	INSTALLATION DE VENTILATION DOUBLE FLUX	71
7.9.1	Généralités	71
7.9.2	CTA.....	71
7.9.3	Réseaux aéraulique	72
7.9.4	Clapet coupe-feu	72
7.9.5	Diffusion d'air	72
7.10	Désenfumage et compartimentage	72
7.10.1	Principe général	72
7.10.2	Prescriptions générales.....	72
7.10.2.1	Définition des zones	72
7.10.2.2	Scénario de mise en sécurité	73
7.10.2.3	Dispositifs actionnés de sécurité (DAS)	73
7.10.2.4	Clapet coupe-feu auto commandé.....	73
7.10.2.4.1	Volet de désenfumage	73
8.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) CVC	75
8.1	Généralités	75
8.1.1	Objet des spécifications techniques	75
8.1.2	Normes et règlements	75

8.1.3	Réalisation des prestations	77
8.1.4	Règles de calcul.....	78
8.1.5	Notes de calcul	81
8.1.6	Plans de chantier.....	82
8.1.7	Locaux techniques	83
8.1.8	Acoustique	83
8.1.9	Matériel	84
8.1.10	Appareils de contrôle - mesure - comptage.....	84
8.1.11	Repérage	85
8.1.12	Essais.....	85
8.1.13	Documents à fournir	86
8.1.14	Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	87
8.1.15	Calfeutrements - raccords	89
8.2	Spécifications techniques particulières	89
8.2.1	Chaudière	89
8.2.2	Combustible	89
8.2.3	Conduit de fumée	90
8.2.4	Pompe	91
8.2.5	Expansion.....	91
8.2.6	Remplissage et purge.....	91
8.2.7	Réseaux hydrauliques	93
8.2.8	Radiateur.....	97
8.2.9	CTA (centrale de traitement d'air)	98
8.2.10	Calorifuge	109
8.2.11	Bouches d'entrée d'air	110
8.2.12	Bouches d'extraction	111
8.2.13	Équipements particuliers.....	111
8.2.14	Conduits et accessoires.....	111
8.2.15	Groupes d'extraction	112
8.2.16	Raccordements électriques et alarmes.....	112
8.2.17	Sécurité incendie	112
8.2.18	Électricité	112
8.2.19	Régulation	118
8.2.20	Trous scellements, rebouchements et raccords.....	119

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 Description de l'opération

Le présent descriptif technique a pour objet de présenter les installations prévues dans le cadre de l'opération de logements « Crous Boutonnet lot 2 » à Montpellier.

Le bâtiment comprend :

- Un RDC bas avec 2 salles communes et les locaux techniques.
- Des logements du RDC haut au R+4.
- Une chaufferie collective en toiture R+5.

L'établissement est classé en 3ème famille B.

1.2 Objet du présent document

Le présent document a pour objet de définir les équipements thermiques et plomberie sanitaire au stade du dossier PRO pour le projet du Crous Boutonnet, lot 2.

1.3 Consistance des travaux

Les ouvrages comprendront essentiellement :

- La dépose de la chaufferie existante et le stockage des éléments conservés
- Le dévoiement des réseaux existants dans l'emprise de la démolition
- L'alimentation de la chaufferie provisoire en eau
- La mise à disposition du lot chaufferie provisoire des attentes pour l'alimentation en chauffage et ECS des bâtiments de la cité universitaire
- La réalisation de la chaufferie (chauffage et production ECS).
- Les réseaux de chauffage et d'ECS depuis la chaufferie pour le bâtiment.
- Le chauffage des logements par radiateur.
- La réalisation de la sous station de chauffage pour le bâtiment.
- Le raccordement définitif des réseaux existants :
 - EC.
 - ECS.
 - Bouclage ECS.
 - EF de l'ensemble des bâtiments du site.
- La réalisation du réseau de distribution chauffage en Gaine Technique et distribution horizontale.
- Le chauffage des logements par radiateur.
- Les installations de ventilation des logements type VMC, comprenant :
 - Les entrées d'air neuf.
 - Les bouches d'extraction d'air vicié,
 - Les gaines verticales de collecte des bouches d'extractions,
 - Les réseaux horizontaux de collecte en terrasse des bâtiments,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- Les groupes d'extraction en caisson, avec leur équipement d'alarme et de sécurité,
- Les installations de désenfumage des paliers et circulations,
- Les distributions générales et particulières d'eau froide sanitaire et d'eau chaude sanitaire y compris le bouclage ECS.
- Les évacuations d'eaux usées, eaux vannes et d'eaux pluviales des équipements jusqu'aux réseaux extérieurs.
- Les réseaux de ventilations primaires.
- Les équipements sanitaires et leurs accessoires ; les attentes pour les équipements « mobilier » (salles de bain préfabriquées) et les attentes pour les autres lots techniques.
- Les siphons de sols pour les locaux techniques.
- Les robinets de puisage et robinets de lavage.
- La régulation des systèmes.
- Le report sur la GTB.
- Les raccordements électriques depuis les câbles laissés en attente par le lot Electricité.
- La sécurité incendie.

Lors de sa visite obligatoire, l'entreprise devra faire l'ensemble des relevés nécessaires pour l'établissement de son offre notamment pour tous les raccordements : GN, EU/EV, EP, EF, l'intégralité des réseaux EC, bouclage ECS, ECS, que ce soit en galerie technique ou tout autre endroit. L'entreprise devra par ailleurs poser toutes les questions pour l'établissement de son offre par rapport à ces raccordements et travaux provisoire et prévoir l'ensemble des travaux inhérents. Cette visite est également impérative pour prévoir dans son offre la dépose des réseaux et des équipements de la chaufferie existante.

2 HYPOTHESES DE CONCEPTION PLOMBERIE SANITAIRE

2.1 Base des calculs

2.1.1 Réseaux

2.1.1.1 Évacuations EU EV

Le principe est le suivant :

Régime séparatif :

- Eaux usées EU et eaux vannes EV en tube Chutunic,

Raccordements sur les attentes du réseau enterré du lot G.O au niveau du dallage du RDC.

2.1.1.1.1 Eaux pluviales

Débit : 3 l/min.m² pour toute les surfaces exposées à la pluie et disposant d'une étanchéité, quel que soit la nature du revêtement (étanchéité non protégée, protégée par gravillons, terrasses végétalisées, etc.)

SYSTEME	CONDITIONS	PENTE
EP - Système par gravité	3 L/MIN/M ² sans foisonnement ni rétention, (0,05 L/S/M ²). Remplissage 2/10ème en colonnes, 7/10ème en collecteur horizontal. Entrées tronconiques cylindrique suivant lot Étanchéité	1,5 cm/m

2.1.1.2 Eau froide sanitaire

- 1 branchement depuis la galerie technique sur vanne en attente.
- Pression disponible du réseau d'eau de ville : selon données maîtrise d'ouvrage.

2.1.1.3 Eau chaude sanitaire collective

- Origine : depuis le local sous station.
- Température : 60° C.

2.2 Conditions à garantir

2.2.1 Eau froide

Pression aux points d'utilisation : 3 bars maxi

Débits : Sanitaires : suivant DTU 60.11 d'aout 2013.

Simultanéité : Sanitaires : suivant DTU 60-11 d'aout 2013.

Vitesses limitées à :

- Pour les colonnes montantes et réseaux d'étages: 1,5 m/s,
- Pour les distributions terminales: 1 m/s.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

A ce stade du projet, le débit d'eau froide est de 8.44 l/s pour un DN 80 à 2 m/s. L'entreprise devra réaliser son propre dimensionnement.

2.2.2 Distribution eau chaude sanitaire

Pression : Dito eau froide.

Débits : Dito eau froide.

Vitesse limites : Dito eau froide :

- Vitesse des retours ECS: suivant DTU 60-11 d'août 2013.

Simultanéité : Dito eau froide

Températures :

- Température de distribution : entre 60°C et 55°C en tout point du réseau
- Sécurité : avec limiteur de température sur appareil sanitaire pour obtenir 40°C environ.
- Bras morts (selon Arrêté du 30 Novembre 2005 : JO du 15 Décembre 2005) : Volume de 3 litres maximum d'ECS dans les tronçons non circulés soit 8 m maximum.
- Conformément au DTU pas de mitigeur thermostatique en gaine technique

A ce stade du projet, le débit ECS est de 6.5 l/s soit un DN 65 à 2 m/s. L'entreprise devra réaliser son propre dimensionnement.

2.2.3 Vitesses

- Pour les sous-sols: 2 m/s (dans le cas de sous-sol ou de RdJ, comportant des salles de réunion ou autres, passer à 1,5 m/s comme pour les colonnes montantes),
- Pour les colonnes montantes et réseaux d'étages: 1,5 m/s,
- Pour les distributions terminales: 1 m/s.
- La vitesse ne devra jamais excéder 1,5 m/s dans le cas du cuivre.

2.2.4 Performances

Aux points de puisage destinés à la consommation humaine :

- Eau de qualité, pouvant être qualifiée de « potable ».
- Pression d'utilisation : 3 bars maxi, 1 bar minimum au point le plus haut (sauf cas particuliers).
- Température maximale de 25°C en tout point du réseau.
- Débits aux points de puisage inférieurs aux seuils induit par la démarche environnementale.

2.2.5 Évacuations

Base de calcul et de conception des installations suivant DTU 60-11 d'août 2013.

- Régime séparatif à l'intérieur du bâtiment (EU+EV et EP).
- EU d'une part et EV d'autre part en étage.
- EU + EV en collecteur commun dallage.
- EP toujours séparatives jusqu'aux égouts.
- Pompes de relevage pour les locaux situés sous le niveau de la voirie.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Raccordements EU-EV-EP sur attentes du réseau enterré GO, sur attentes du réseau VRD à 1 m extérieur des façades bâtiments, ou directement à l'égout en limite de propriété.

2.2.6 Moyens de lutte contre l'incendie

La défense incendie à l'intérieur du bâtiment sera assurée par des extincteurs dans les locaux à risque.

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX PREPARATOIRE

3.1 Travaux de dépose

L'entreprise a à sa charge l'intégralité de la dépose des matériels CVC-Plomberie situé dans la chaufferie existante, y compris les réseaux.

3.2 Travaux de stockage

Les équipements suivants seront récupérés et stockés dans des containers à la charge du présent lot :

- Chaudière.
- Régulation.
- Ballons ECS.
- Echangeur ECS existant conservé (un deuxième échangeur sera installé dimensionné à 60 % des besoins).
- Adoucisseur.
- Filtre à boue.
- Tableau électrique.

Les équipements non conservés seront évacués.

3.3 Travaux de raccordements provisoire et de dévoiement de réseaux

L'entreprise aura à sa charge l'ensemble des dévoiement des réseaux nécessaires aux travaux de démolition et à la continuité de service en eau froide, eau chaude sanitaire et chauffage :

- AEP à dévoyer
- Attente AEP pour la chaufferie provisoire
- Création des réseaux ECS, bouclage et chauffage depuis la chaufferie provisoire – voir plan CVC09 ; réseaux dans la tranchée verte
- Raccordement des réseaux cités ci-dessus sur les réseaux existants (dans la galerie au droit du bâtiment C) pour alimentation des bâtiments C à G, service centraux, restaurant universitaire et archive)
- Création d'attentes pour les réseaux d'alimentation ECS, bouclage, chauffage de tous les bâtiments de la cité universitaire à proximité de la chaufferie provisoire (hors raccordement au lot 12B)

Les coupures des réseaux AEP, Chauffage, ECS et gaz du site du Crous seront faites uniquement entre 9h et 16h et selon le planning du marché.

4 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE

L'entreprise devra se référer à la notice de sécurité, à la notice acoustique, au cahier des charges SSI et au CCTC.

4.1 Eau froide sanitaire

4.1.1 Branchement

Raccordement sur la vanne en attente dans la galerie technique. La pression est à 3.5 bars.

Le branchement est équipé :

- D'une vanne de sectionnement général,
- D'un compteur,
- D'un clapet EA non by-passé,
- D'un filtre à tamis avec manomètres isolables en amont et en aval,
- D'un détendeur régulateur de pression avec manomètre différentiel,
- D'une manchette témoin,
- D'un thermomètre doigt de gant,
- D'une vanne d'isolement sur le départ général,
- Filtre à tamis 100 µm et filtre poche 60µm,
- Compteur général classe C à impulsion.

4.1.2 Réseaux généraux

En aval du branchement, la canalisation chemine au RDC bas :

- Les colonnes montantes qui desservent les logements, le local poubelles et le local ménage.

Chaque piquage comportera :

- 1 vanne de départ générale,

Toutes les dérivations des canalisations principales sont isolables et vidangeables par des vannes à boisseau sphérique ¼ de tour installées impérativement dans les parties communes.

Tous les points bas sont munis d'un robinet de vidange à boisseau sphérique ¼ de tour.

4.1.3 Matériaux

Toutes les installations générales d'eau froide sanitaire (réseaux, colonnes, etc.) seront réalisées en tube PVC pression alimentaire (certificat ACS) 16 bar minimum sur le général et 10 bar minimum sur les colonnes/étages. La colle devra disposer une preuve de conformité à la liste positive (CLP).

Toutes les installations particulières (installations terminales, soit en local jusqu'aux équipements) seront réalisées en tube PER disposant d'un avis technique du CSTB.

Des protections mécaniques seront prévues pour tous les réseaux implantés en dehors des gaines techniques à une hauteur de 2,05 m maximum par rapport au sol.

4.1.4 Colonnes montantes

Dans chaque gaine technique de logement de chaque étage, une colonne assurera la distribution eau froide.

A chaque niveau, seront disposés les piquages nécessaires à l'alimentation en eau froide des logements.

En pied de chaque colonne, il sera prévu :

- Une vanne d'isolement,
- Un clapet de non-retour/antipollution NF type EA et un robinet de purge

Le procédé utilisé (tubes et raccords) devra posséder un Avis Technique en cours de validité et un certificat CSTB attaché à l'Avis Technique, délivrés par le CSTB.

4.1.5 Installations particulières

Chaque logement est alimenté par une canalisation spécifique depuis les colonnes montantes.

La canalisation sera équipée dans le logement d'une vanne de sectionnement général, d'un clapet anti-pollution de type EA puis d'une nourrice de répartition qui permet un départ spécifique vers chaque équipement sanitaire du logement avec vanne de sectionnement.

4.1.6 Nature des matériaux

Toutes les installations générales d'eau froide sanitaire (réseaux, colonnes, etc.) sont réalisées en tube PVC pression alimentaire (certificat ACS) 16 bar minimum sur le général et 10 bar minimum sur les colonnes/étages. La colle devra disposer une preuve de conformité à la liste positive (CLP).

Toutes les installations particulières (installations terminales, soit en local jusqu'aux équipements) sont réalisées en PER (polyéthylène réticulé).

Les alimentations sous dallage des appareils seront réalisées sans té ou piquage.

4.1.7 Calorifugeage

Anti-condensation

Toutes les tuyauteries d'eau froide sont impérativement calorifugées par du calorifuge semi-rigide classe M1 9 mm d'épaisseur minimum type ARMAFLEX ou équivalent approuvé.

4.2 Eau chaude sanitaire

4.2.1 Production

Une production d'eau chaude sanitaire centralisée, de type semi-instantanée, sera réalisée dans la sous station du RDC

La production ECS alimente l'ensemble des bâtiments du site. Les raccordements sont à réaliser.

Elle sera composée de :

- Trois ballons de stockage de 1500 litres.
- 1 échangeur et 1 échangeur en secours.
- Circulateur de bouclage.
- Circulateur sur échangeur.
- Vanne trois voies motorisés départ ECS.
- Ensemble de vannes, thermomètres, soupapes.
- Ensemble de régulation.
- 1 départ général ECS DN80.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- 1 retour bouclage DN65.

4.2.2 Branchement pour le bâtiment 2

Les réseaux existants EC et bouclage seront raccordés en galerie technique et ramené dans la sous station.

En sous station :

Le branchement est équipé :

- D'une vanne de sectionnement général,
- D'un compteur à impulsion EF pour l'alimentation de la ECS du bâtiment 2,
- D'un clapet EA non by-passé,
- D'un filtre à tamis avec manomètres isolables en amont et en aval,
- D'une manchette témoin,
- D'un thermomètre doigt de gant,
- D'une vanne d'isolement sur le départ général.

4.2.3 Distribution

4.2.3.1 Bouclage

La distribution d'eau chaude sanitaire est intégralement recyclée en ce qui concerne les collecteurs principaux, les colonnes montantes, et les boucles d'étages

Les pompes de bouclages sont en sous-station.

Les températures départ et retour devront pouvoir être contrôlées depuis la future supervision qui sera installée par la maîtrise d'ouvrage. Un report de la température de retour de bouclage sera disponible dans le local VDI entrée.

L'entreprise devra justifier son dimensionnement du réseau de bouclage par une note de calcul afin que la température de retour ne soit jamais inférieure à 55 °C.

4.2.3.2 Réseaux généraux, colonnes montantes et d'étages

Le départ ECS vers les logements est équipé d'une vanne.

Le retour et le départ sont équipés d'un thermomètre et d'une sonde de température.

Le retour est également équipé d'une vanne de réglage et d'une vanne de sectionnement.

Les réseaux de distribution sont parallèles à ceux de l'eau froide dans les colonnes montantes et comportent les mêmes organes d'isolement, avec en plus, des vannes d'équilibrage thermostatiques type MTCV sur les réseaux retour (régulation du débit par cartouche thermostatique réglée à une température de consigne).

Les colonnes eau chaude seront équipées avec :

- En point bas, d'une vanne d'isolement, d'un robinet de purge 1/4 de tour formant chasse, et d'un ensemble de protections type "EA",
- En partie haute un purgeur d'air automatique doublé d'un purgeur manuel, isolables par vanne à boisseau sphérique 1/4 de tour.

4.2.3.3 Matériaux

- Toutes les installations générales d'eau chaude (réseaux aller et retour, colonnes aller et retour) seront réalisées en tube polychlorure de vinyle chloré PVC-C HTA pression alimentaire (certificat ACS) 16 bar minimum sur le général et 10 bar minimum sur les colonnes/étages. La colle devra disposer une preuve de conformité à la liste positive (CLP).
- Des protections mécaniques seront prévues pour tous les réseaux implantés à une hauteur de 2,05 m maximum par rapport au sol (en particulier en parking).

4.2.3.4 Installations particulières

La canalisation est équipée d'une vanne de sectionnement général puis d'une nourrice de répartition qui permet un départ spécifique vers chaque équipement sanitaire avec vanne de sectionnement.

4.3 Évacuations EU EV EP

4.3.1 Eaux usées et eaux vannes

Les différents équipements sanitaires, attentes pour équipements sont collectés par des installations particulières pour se rejeter soit sur les descentes ou chutes, soit sur les collecteurs généraux.

Les descentes EU et EV sont en tube Chutunic (Tube PVC hélicoïdal) dans les niveaux hauts et s'évacuent gravitairement par regroupement EU+EV sur les réseaux allant vers les égouts.

Les descentes provenant des différents niveaux sont placées dans les gaines techniques verticales, elles comprendront les culottes ou embranchements, elles seront prolongées hors toiture en ventilation primaire individuellement ou par regroupement.

Les chutes ou descentes d'un groupe d'appareils (à partir de 3 appareils) sera ventilées par une canalisation de diamètre égal à l'évacuation.

Les descentes seront équipées d'un tampon hermétique en pied et à chaque dévoiement.

4.3.2 Eaux pluviales

Les différentes terrasses seront évacuées par des descentes EP situées à l'intérieur du bâtiment.

Les raccordements sur les moignons tronconiques ou cylindriques, droits ou d'angles suivant les cas des EP seront réalisés par le présent lot, y compris joint d'étanchéité.

Les descentes seront équipées d'un tampon hermétique en pied et à chaque dévoiement.

4.3.3 Siphons de sol

Des siphons de sol sont prévus dans le local ménage, le local poubelle, la sous-station et la chaufferie : siphon de sol en fonte asphaltée à cloche et panier, garde d'eau 60 mm, évacuation Ø 100.

4.3.4 Station de relevage EU du plancher bas

Il sera installé par le présent lot une station de relevage 100% compacte et étanche, en , qui recueillera les effluents eaux usées. La cuve étanche en matériau de synthèse au présent lot sera placée (et calée par fixation au radier) dans une fosse béton réalisée par le Gros Œuvre y compris dalle de couverture étanche et échelons au plancher bas du sous-sol.

Les caractéristiques des ensembles de relevage seront les suivantes :

- Relevage avec 2 pompes Roue VORTEX immergées dans une cuve étanche en matériau de synthèse au présent lot : pompes type SEV dans station intégrée MLD de marque GRUNDFOS ou équivalent.

** La HMT sera à surdimensionner de 1 m.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Ces valeurs devront être vérifiées par l'Entreprise lors de l'établissement de ses calculs d'exécution.

Le fonctionnement du poste de relevage sera 100% automatique avec sortie informations pour report GTB.

Chaque pompe devra assurer le débit nécessaire et sera commandée par des régulateurs de niveaux pour asservissement :

- Niveau très haut* (avec en plus alarme visuelle et sonore condamnable manuellement),
- Niveau Haut,
- Niveau intermédiaire,
- Niveau bas.

* Détection de Niveau Très Haut indépendante de la détection des niveaux Haut-Intermédiaire-Bas.

En cas de défaut sur une pompe, l'autre devra se mettre automatiquement en service et par permutation, et venir également suppléer la première, en cas de montée anormale des eaux. Marche des 2 pompes en cascade, et permutation automatique.

Sur chaque refoulement de pompe, il sera installé :

- Un clapet anti-retour non immergé, et une vanne non immergée, plombée en position ouverte.
- Tuyauterie de refoulement en tube PVC pression 16 bar minimum raccordée sur le réseau gravitaire en surverse (crosse) par un col de cygne,
- Ventilation de fosse en PVC Me Ø 100 indépendante jusqu'en toiture.

La vitesse de refoulement sera comprise entre 0,7 et 2,3 m/s comme exigé dans la norme NF EN 12065-4.

Ventilation et refoulement pompes ainsi que fourreaux électriques en enterré depuis la fosse jusqu'à la remontée au présent lot.

Le test-lampe sera obligatoire sur coffret d'alimentation/contrôle/commande.

4.3.5 Nature des matériaux

Les eaux usées sanitaires pour les raccordements particuliers des sanitaires sont réalisées en tube PVC M1.

Les réseaux d'évacuation des eaux usées, des eaux vannes, des eaux pluviales et les réseaux de ventilation sont réalisés en tube PVC Me.

4.4 Moyens de lutte contre l'incendie

4.4.1 Extincteurs

Il est prévu des extincteurs pour les risques particuliers pour les locaux techniques.

Tous les extincteurs seront signalés par étiquettes réglementaires et numérotés.

Le plan de sécurité est à prévoir.

Locaux avec extincteurs :

Espaces communs

- Extincteur portatif de 6 litres minimum, pour 200 m² maximum à eau pulvérisée, et de façon à ne pas parcourir plus de 15 mètres entre chaque extincteur. Dans tous les cas, 1 extincteur minimum par niveau,

Locaux techniques :

- 1 extincteur CO₂ de 2 kg pour les petits locaux électriques et armoires électriques, CVC, plomberie... (moins de 20 m²),

Chaufferie : suivant réglementation ICPE

4.5 Electricité

Les armoires et coffrets électriques suivants seront prévus pour la sous-station au RDC.

Les liaisons électriques cheminent sur chemins de câbles jusqu'au raccordement sur l'armoire ou le coffret pour :

- Les compteurs d'impulsions et boîtiers électroniques,
- La VMC.

Des alarmes (bornier report d'information libre de toute polarité) seront prévues.

4.6 Spécifications des appareils sanitaires, robinetteries sanitaires et accessoires

4.6.1 Logement

Les attentes suivantes seront prévues pour les salles de bain préfabriquées :

- Attente EC/EF.
- Attente EU/EV.

Des vannes d'isolement seront mises en place.

Les attentes suivantes seront prévues pour les kitchenettes :

- Attente EC/EF.
- Attente EU/EV.

4.6.2 Logement PMR

4.6.2.1 WC PMR

Cuvette WC rallongée, bord renforcé avec abattants suspendus avec bâti support, commande double chasse encastrée, robinet d'arrêt et pipe néoprène type Porcelanosa city 100066116

la hauteur de la cuvette sera de 45 cm.

4.6.2.2 Lavabo

Lavabo autoportant type Strada 50 x 42 K077 Idéal Standard, clapet à tirette, siphon en laiton chromé et cache siphon. Fixation sur consoles murales en aluminium ou maçonneries, protection inox renforcé y compris protection siphon en inox. Robinetterie : mitigeur chromé type Hans Grohe brisetype focus 100 à jet étoilé anti tartre / anti bactérie ou techniquement équivalent.

4.6.2.3 Receveur de douche

Dimensions 90 x 120 – receveur extra plat pour accessibilité PMR

Colonne de douche Showerpipe Crometta 240 1 jet de chez Hansgrohe ou techniquement équivalent.

4.6.2.4 Accessoires sanitaires

Barre d'appui coudée à 135° pour WC et barre de douche en Té avec remontée verticale à prévoir au présent lot dans tous les sanitaires PMR du projet.

4.6.3 Locaux ménage

Un vidoir est prévu dans le local ménage du RDC bas.

4.6.4 Local poubelles

Un robinet sera mis en place dans le local poubelles.

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) PLB

5.1 Généralités

5.1.1 Objet des spécifications techniques

Les spécifications techniques générales et particulières complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'Œuvre, après analyse et évaluation des répercussions techniques et financières sur d'autres Entreprises.

Les prestations ne relevant pas directement du présent lot, mais réalisées dans le cadre de ce marché sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d'état.

5.1.2 Normes et règlements

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs qui leur sont applicables et notamment :

- Code de la construction et de l'habitation,
- Normes françaises AFNOR,
- Cahier des charges DTU (Documents Techniques Unifiés),
- Règlement Sanitaire Départemental,
- Code des conditions minimales d'exécution des travaux de plomberie et installations sanitaires,
- Code de santé public,
- Code de travail,
- Cahier des charges du Syndicat Général des Industries Mécaniques Transformatrices des Métaux.
- Prescriptions (et avis) techniques du C.S.T.B *,
- Recommandations professionnelles du Syndicat National de l'Isolation,
- Règles de la construction par composants,
- Arrêtés, directives et instructions pour l'isolation acoustique,
- Règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique,
- Règles techniques de l'APSAD,
- Instructions et prescriptions des services publics et techniques : sécurité, eau, assainissement, etc...
- Marquage CE pour le matériel médical.

* En particulier, les canalisations de distribution de EFCS devront bénéficier d'un avis technique CSTB.

Tous les matériaux et équipements installés au contact de l'eau potable devront avoir être titulaire de l'Attestation de Conformité Sanitaire (ACS) ou de la Conformité à la liste Positive (CLP).

5.1.3 Règles de calculs

5.1.3.1 Règles générales concernant les calculs d'eau froide et d'eau chaude

Les règles à utiliser pour les calculs des réseaux: eau froide et eau chaude sanitaire sont tirées des Document Technique Unifié 60-11 d'août 2013 (référence AFNOR DTU P40-202) pour les débits et la simultanéité.

Les vitesses seront limitées à :

- Dans les sous-sols: 2 m/s.
- Dans les colonnes montantes: 1.5 m/s.
- Dans les distributions terminales: 1 m/s.

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure à 4 bars.

La pression en tout point d'utilisation ne doit pas être inférieure à 1 bar, sauf dans le cas de certains équipements où la pression minimale requise est précisée au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières dans les données techniques (exemples : robinet de chasse, mitigeur à forte perte de charge, pomme de douche, etc.).

Une vérification des pressions d'eau froide garanties par la compagnie doit être effectuée par l'adjudicataire du présent lot avant l'établissement de son marché.

5.1.3.2 Règles générales concernant les réseaux d'évacuations

Pour le calcul des réseaux d'évacuations EU, EV et EP les règles applicables sont celles des Document Technique Unifié 60-11 d'août 2013 référence AFNOR DTU P40-202.

Pour les eaux usées :

- Calcul des collecteurs avec tableau B1 et un taux de remplissage de 50% ($h/d=0.5$)

Pour les eaux pluviales, calcul des descentes avec :

- Intensité pluviométrique de 0.05 l/s/m²,
- Exutoire conique,

Calcul des collecteurs EP avec un taux de remplissage de 70 % ($h/d=0.7$).

Pentes minimums des collecteurs :

- EU EV : 2 cm/m,
- EP : 1.5 cm/m,
- Ventilations primaires : 0.5 cm/m.

Vitesses d'écoulement comprises entre 1 m/s et 2 m/s.

Concernant l'évacuation intérieure EP des toits plats, l'Entreprise devra prendre en compte la résistance à la charge de la construction (comme stipulé dans la norme NF EN 12056-3) telle que dimensionnée.

L'usage de chasse hydraulique est interdit, sauf autorisation spéciale accordée par écrit par le Maître d'Œuvre.

5.1.3.3 Isolation calorifuge

L'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger doit être > 85%, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie.

5.1.3.4 Distribution de gaz

Les réseaux de distribution de gaz avant compteur sont déterminés d'après les "Instructions techniques du Gaz de France pour la construction des installations", dernière édition et DTU en vigueur.

Les réseaux de distribution de gaz après compteur sont déterminés d'après les indications du "Guide pratique des installations de gaz", dernière édition.

5.1.4 Notes de calcul

Elles ont toutes pour origine l'Entreprise Plomberie Sanitaire et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur. Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

Les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. Ces vérifications doivent être menées à l'aide des documents contractuels du marché des Entreprises concernées. En cas de différences notables, le Maître d'Œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul.

La méthode, les abaques, les diagrammes, etc. employés sont obligatoirement référencés en début de calcul. S'ils ne sont pas issus de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques, etc. sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul.

Les calculs informatisés sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse.

L'Entreprise doit obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calcul avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler progressivement. Les notes de calcul de volume important, gagnent à être présentées au Maître d'Œuvre dès le début de leur établissement, afin d'éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir par exemple des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

Nota : Dans le cas des établissements à risques (hôpitaux, centres aquatiques, EHPAD, laboratoires...), l'Entreprise devra communiquer les notes de calcul ECS sans oublier les retours d'eau chaude, ce en prenant en compte les hypothèses de calcul stipulées dans le chapitre consacré aux hypothèses de calcul. L'Entreprise utilisera un logiciel de calcul et de dimensionnement de type U32 WIN + simulateur d'équilibrage de chez PERRENOUD ou équivalent. Les notes de calcul seront remises au Maître d'Ouvrage sur un CD ROM pour évolution future de l'installation.

5.1.5 Symbolique

L'Entreprise doit soumettre au Maître d'Œuvre, pour approbation, les représentations symboliques des réseaux fluides, y compris repérages, ainsi que celles des organes et équipements, avant l'élaboration de ses plans et schémas.

5.1.6 Plan de chantier

Les plans de chantier de l'Entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP, à défaut chaque plan est fourni en deux exemplaires au minimum, dont un reste sa propriété.

Un cartouche est apposé à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- Les intervenants : Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Bureau de Contrôle,

- Le numéro du lot et sa désignation en clair,
- Le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- La date du plan et celle de chaque indice,
- Les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- Un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- L'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- L'échelle (ou les échelles),
- Trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, BET, Bureau de Contrôle).

Le graphisme des équipements de Plomberie Sanitaire doit être complété par :

- Sur fonds de plans Architecte, la surimpression des obstacles déterminant les cheminements, pourtraiton notamment,
- Des vues éclatées des "nœuds" en regard de la représentation générale avec reprise de la pourtraiton et des passages des autres corps d'état,
- Des élévations de ces "nœuds" ainsi que des locaux techniques avec la configuration partielle nécessaire des encombrements renseignés des autres corps d'état,
- L'indication du diamètre du fil d'eau par rapport au sol fini, du tronçon de chaque réseau,
- Le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités, avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,
- Des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux, afin de clarifier leurs tracés en plan et élévation et de procurer des vues d'ensembles (par exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indication des dimensions.

Les repérages concernant :

- Les détails.
- Les coupes.
- Les niveaux.
- Les révisions.

sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.

5.1.7 Locaux et enceintes techniques

Les locaux et enceintes techniques respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- Les dimensions,
- Les zones d'isolement éventuelles,
- Les accès.

Les dispositions du projet sont à préciser par l'Entreprise sur des documents graphiques qui, de préférence après accord du Maître d'Œuvre, sont à diffuser aux corps d'état concernés.

L'aménagement doit :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- Permettre de circuler autour des appareils, ou au moins sur 3 côtés, l'espace nécessaire à cette circulation a une largeur minimale de tout obstacle de 0,50 m, pour une hauteur libre de 2 m du sol libre.
- Laisser aisément accessibles toutes les parties constitutives des matériels, ainsi que les organes de commande, contrôle, sécurité.
- Permettre l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de sectionnement soit du sol, soit de passerelles ou échelles fixes, soit par l'intermédiaire de chambres d'accès pour les réseaux souterrains.
- Permettre le démontage de tout ou partie des matériels sans dépose d'autres matériels.
- Comporter les équipements nécessaires à la manutention des matériels (crochets de levage uniquement).
- Comporter les dispositifs nécessaires à la ventilation des locaux techniques.
- Comporter le raccordement de toutes les purges d'eau en locaux techniques aux vidanges par canalisations d'évacuation. Des tuyaux souples permettent l'évacuation des purges disséminées.
- Assurer la mise hors d'eau des matériels, en particulier les appareils au sol et leur socle éventuel antivibratile doivent reposer sur des socles d'une hauteur minimale de 0,10 m.
- Comporter les extincteurs appropriés au local technique.
- Inclure la protection mécanique des organes ou canalisations susceptibles d'être heurtés (descentes en garages par exemple).

Les armoires électriques ne doivent pas être disposées sous les tuyauteries d'eau ou réseaux d'évacuation.

Les vannes à tige montante doivent être disposées de façon à éviter que la tige montée empiète sur les circulations.

Les ouvrages de serrurerie d'aménagement définis ci-dessus font partie intégrante des prestations de l'Entreprise Plomberie Sanitaire et notamment :

- passerelles, largeur mini 0,80 m, sol en caillebotis d'acier galvanisé, garde-corps total,
- échelles, en acier galvanisé, avec crinolines pour hauteur > 1,50 m depuis le sol.

Couvertures de caniveaux et de fosses, en caillebotis d'acier galvanisé, à éléments de poids < 30 kg et posés sur cornières scellées. Sauf prescriptions contraires dans le CCTC.

5.1.8 Matériel et peinture

Préalablement à toute exécution, l'Entreprise doit remettre au Maître d'Œuvre toutes fiches techniques ou d'agrément justifiant des qualités et de la provenance des matériels. Les échantillons sont présentés et soumis à l'acceptation lors des séances de coordination d'études ou d'exécution. Le choix des matériels appartient au Maître d'Œuvre. Il lui est présenté en maquette appareillée.

Les matériels doivent être neufs et livrés sur le chantier exempt de toute altération (oxydation, chocs ou autres) et dans la présentation du fabricant. Toutes les protections nécessaires doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

Toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés doivent recevoir deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire. Les marques indiquant le choix d'appareils sanitaires doivent subsister jusqu'à la réception des ouvrages. Les matériels tels que les pompes, réservoirs, etc., doivent comporter une plaque signalétique fixée par le constructeur : toutes les indications portées sur ces plaques (exemples : pression, puissance installée) doivent l'être selon le système international.

Les matériels doivent être adaptés aux natures des fluides, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas et installés conformément aux spécifications techniques prescrites par le constructeur. Les

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

caractéristiques des matériels ne doivent jamais être choisies par défaut. Tous les matériaux employés sont incombustibles (classement M0) hormis les cas précités par la réglementation.

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter, ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même. Tous les matériels sont supportés par le lot Plomberie Sanitaire à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent.

Les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur. Dans le cas d'extension d'installations existantes, les matériels sont de même origine et même gamme dans la mesure du possible et avec accord de l'Utilisateur, à moins que les novations intéressantes techniquement soient intervenues entre-temps. Dans ce dernier cas, l'accord est donné par l'Utilisateur et le Maître d'Œuvre.

5.1.9 Contrôle, mesure, comptage et sécurité

5.1.9.1 Généralités

Les appareils de mesure, de contrôle et de comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations, soit par utilisation de doigts de gants, soit par mise en œuvre de robinets d'isolement, suivant la nature de l'équipement, leur plage est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

L'installation doit comporter tous les appareils nécessaires au contrôle de son fonctionnement.

5.1.9.2 Manomètres

- Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies, sur chaque pompe de circulation, chaque poste de détente, chaque poste de surpression, en amont et en aval de chacun de ces équipements,
- Manomètre avec robinet de contrôle et d'isolement, type 3 voies sur les colonnes incendie aux RIA les plus défavorisés.
- Manomètre de pression différentielle sur les filtres.

5.1.9.3 Thermomètres

Thermomètres sur départ et retour d'eau chaude sanitaire (les thermomètres sont placés sur doigts de gant).

5.1.9.4 Sécurités

- Vanne de sécurité fermant le départ d'eau chaude sanitaire et actionnant une alarme sélective au tableau local si la température de celle-ci dépasse la température de consigne de 10°C environ,
- Soupape de sûreté sur ballon d'eau chaude ou réservoir en pression, avec échappement canalisé (les soupapes doivent être systématiquement doublées).

5.1.9.5 Comptages

- Compteurs de débit par usage général et par entité de gestion, pourvus d'une tête à émission,
- Comptage d'énergie électrique pour le suivi des consommations suivant CCTP.
- Comptage de temps de fonctionnement pour chaque moteur y compris les équipements de secours de puissance supérieure à 2 kW.

5.1.10 Repérage

Le repérage des installations comporte :

- Des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques, en sous-sols ou vides sanitaires, en gaines techniques horizontales et verticales. Ces plaques portent un numéro de code et en clair la dénomination de l'organe et sa desserte.
- Un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, sur les canalisations en locaux techniques et aux nœuds disséminés des chemins de tubes, et avec fléchage du sens du flux.
- Les volants et leviers de la robinetterie sont peints dans les mêmes teintes.
- Un schéma apposé dans chaque local technique plastifié, posé sur un support rigide du type contreplaqué marine de 10 mm, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel. Ce schéma sera établi en respectant la symbolique adoptée ainsi que les teintes conventionnelles dont il est fait mention précédemment pour le repérage des canalisations.
- Une pastille de plastique rigide vissée au droit de chaque organe masqué, de couleur distincte appropriée à chaque fonction, avec indication du code de couleur ou de forme sur le schéma précédent.

5.1.11 Essais et contrôles

5.1.12 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Nota : Tous les documents ci-dessous seront fournis également sur CD-ROM ou DVD compatibles AUTOCAD et/ou REVIT, Word et Excel.

5.1.12.1 Liste des DOE

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE - se fera après l'établissement par celle-ci d'une liste des documents à produire.

Cette liste, soumise au Maître d'Œuvre pour approbation doit recenser, par type de documents, et de façon exhaustive :

- Une note de présentation de l'installation,
- Les plans et autres documents issus des PEO (dont synoptiques, schémas et détails),
- Les notes de calcul,
- Les fiches techniques,
- La notice d'exploitation,
- La notice de maintenance (avec la documentation technique par équipement),
- Les autocontrôles et les procès-verbaux (de mise en route pour les équipements),
- L'analyse d'eau de ville,
- La procédure-analyse de désinfection (réception sanitaire),
- Attestation de formation du personnel à la maintenance,
- Compte-rendu des essais des points de GTB.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Au cas où le planning de l'opération prévoirait, compte tenu de l'importance des DOE, une remise échelonnée, celle-ci se fera par ensemble complet homogène de façon à permettre au Maître d'Œuvre d'exercer son contrôle.

5.1.12.2 Plans et autres documents issus des peo

5.1.12.2.1 Plans d'ensemble relatif à l'implantation des réseaux et des terminaux - plans des locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux de Plomberie Sanitaire, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracés des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries, types des matériels, etc.) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents, la mnémonique des repérages et abréviations (avec classement par ordre alphabétique).

La destination des collecteurs principaux sera précisée sur ces plans (eau froide sanitaire, eau chaude sanitaire, eau traitée, EP, EU, EV, etc.) ainsi que le sens. Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappes, etc.).

5.1.12.2.2 Plans de fabrication

Ils ne seront pas collectés en DOE.

5.1.12.2.2.1 Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées au titre du DOE. Dans la mesure du possible, l'Entreprise incorporera ces nomenclatures de matériel dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

Les nomenclatures concernent non seulement les appareils, mais aussi leurs constituants. Elles seront établies en parallèle avec la constitution de la documentation technique. Elles doivent comporter les adresses des fabricants ou revendeurs ainsi que la référence exacte du produit.

5.1.12.2.3 Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système concerné.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

5.1.12.2.4 Schémas individualisés par système

Ces schémas seront collectés en DOE. Ils rappelleront les références de la documentation et des notices concernées, ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des plans des locaux techniques.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

5.1.12.2.5 Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE. Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques relatifs aux câblages, aux repérages des divers constituants, à leurs caractéristiques et à leurs nomenclatures précises, aux schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements (avec textes et zones correspondants en GTB), les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants. L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

5.1.12.2.6 Liste des points GTB

Cette liste sera collectée en DOE. Elle indiquera en clair les points envoyés à la GTB :

- Désignation du libellé.
- Adresse et nature du point.
- Position et référence du capteur.
- Code du local.

5.2 Spécifications détaillées

5.2.1 Canalisations

5.2.1.1 Généralités

Les tuyauteries seront désignées par leur diamètre nominal, conformément à la norme NF EN ISO 6708 de 1995 ainsi qu'aux normes dimensionnelles des tubes et accessoires.

Le diamètre nominal désignera toujours le diamètre intérieur de la canalisation quel qu'en soit le matériau.

La mise en œuvre des installations sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60.1 pour les traversées de planchers, murs et cloisons.

Toute la boulonnerie doit être du type mécanique, décollée avec têtes et écrous 6 pans. Les longueurs des boulons seront adaptées aux pièces à serrer.

Lorsqu'une bride ou contre bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube de même diamètre est intercalé pour permettre le passage des boulons et un arrêt facile du calorifuge sur une partie rectiligne.

Les collecteurs et toutes canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient.

Des "démontables" sont intercalés sur les canalisations et posés systématiquement aux branchements d'appareils en réservant les dévêtissements nécessaires à la dépose aisée de ceux-ci, qui ne doivent pas entraîner la dépose des organes d'isolation et de réglage. Tous les changements de diamètre sont réalisés par cônes du commerce.

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comporteront aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les parcours horizontaux de distribution de fluides sont mis en œuvre avec une pente minimale de 3 mm/m, avec bouteilles de dégazage équipées d'une purge de gaz sur les points hauts et pots de décantation avec vidange d'eau, des boues et corps étrangers sur les points bas. Les piquages des colonnes se font sur la génératrice supérieure du collecteur de distribution pour les colonnes "montantes" et sur la génératrice inférieure pour les colonnes "descendantes", ceci afin de permettre le dégazage.

Au départ de la production d'eau chaude, les purgeurs doivent comporter une chambre de détente et les purgeurs du type automatique sont doublés par un robinet de purge manuel. Les installations doivent être démontables, notamment les parcours sur rampes, par raccords unions ou par brides placées en parcours. Les canalisations et appareils en cuivre placés en amont d'éléments en acier sont interdits, de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

Les dispositifs "anti-bélier" sont du type pneumatique à membrane ou à ressort, qualité alimentaire.

Ces dispositifs "anti-bélier" sont installés aux extrémités des circuits d'eau froide et près de tout élément pouvant provoquer un coup de bélier (anti-retour, électrovanne, etc.).

Toutes les canalisations métalliques enterrées doivent être protégées extérieurement par un ruban imprégné et munies d'une protection cathodique. Les canalisations d'installations sanitaires dans les éléments porteurs horizontaux peuvent être mises en œuvre par encastrement ou enrobage (engravure interdite). Pour arrêter les pénétrations dans les bâtiments des courants "vagabonds", des joints diélectriques sont interposés entre les réseaux intérieurs et extérieurs.

5.2.1.2 Tuyauteries en acier

5.2.1.2.1 Tuyauteries en acier noir

L'emploi du type en acier noir pour les installations de distribution d'eau froide, d'eau chaude et d'évacuation est interdit, sauf autorisation spéciale accordée par écrit par le Maître d'Œuvre qui précisera les revêtements internes à appliquer en fonction du fluide transporté.

Pour les autres usages, gaz, air comprimé, l'emploi du tube acier noir est admis aux réserves suivantes :

- Interdiction d'employer des tubes en acier noir série légère,
- Interdiction d'employer des tubes de diamètre < 12/17 pour les fluides liquides.

Tubes sans soudure à extrémité lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NF EN 10255 (tarif 10).

Tubes soudés à extrémités lisses du commerce pour usages généraux à moyenne pression suivant NF EN 10216-1 (tarif 19).

La pose des réseaux en tubes acier sera faite conformément aux prescriptions du DTU 60.1.

Les pièces d'assemblage seront en fonte malléable du type à visser avec matériau d'étanchéité agréé (pâte à joint) ou du type à souder.

5.2.1.2.2 Tuyauteries en acier galvanisé

Le tube acier galvanisé s'emploie pour les installations de distribution d'eau froide, d'eau chaude et d'air comprimé.

Son emploi est interdit pour les installations d'évacuation. L'emploi du tube de diamètre < 15/21 est interdit pour les fluides liquides. Les tubes en acier galvanisé ne peuvent être utilisés que s'ils portent une marque de fabrique indiquant leur conformité à la norme en vigueur. Tubes soudés filetables fixés à chaud suivant :

- NF EN 10255+A1 2007 (tarif 1) pour diamètres de 15/21 à 50/60 inclus,
- NF EN 10255+A1 2007 (tarif 3) pour diamètres supérieurs à 50/60.

Tous les tubes et raccords destinés aux alimentations en eaux seront galvanisés à chaud intérieurement et extérieurement, conformément à la norme NF EN 10240 ou NF EN ISO 1461 pour les revêtements réalisés après façonnage. Pour protéger la galvanisation interne, tous les changements de direction s'effectuent au moyen de coude 5 D et les piquages sur les collecteurs d'un diamètre > 66 intérieur sont exécutés en pied de biche.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Si des pièces sont exécutées en acier noir "in situ" en raison de la difficulté d'exécution, elles doivent être, après façonnage, démontées et galvanisées au bain en atelier selon les normes en vigueur. L'assemblage des tubes galvanisés s'effectue au moyen de raccords à visser en fonte malléable, galvanisés y compris filetages, de raccords à bague, de brides. L'usage de la soudo-brasure n'est admis uniquement que pour les diamètres > 66 Intérieur.

Le soudage autogène, ainsi que le brasage capillaire sont interdits. Le soudo-brasage pourra être utilisé avec un métal d'apport d'une température de fusion comprise entre 500°C et 875°C.

Dans le cas de jonction de tuyauterie par raccord démontable type "VICTAULIC" ou similaire, la garantie de pression sera exigée quel que soit le mode de montage des raccords (moletage, rainure avec type API STANDARD).

De même l'Entrepreneur du présent lot devra prévoir le pontage des raccords par tresses métalliques pour assurer la continuité de la liaison équipotentielle. Toutes les précautions seront prises pour que la galvanisation ne soit pas détériorée à la mise en œuvre.

Les canalisations et appareils en cuivre placés en amont d'élément en acier sont interdits (extrait du DTU 60.1), de même que les piquages directs de tube cuivre sur une canalisation en acier galvanisé bouclée.

Écartement maximum des supports:

DIAMETRE	15 à 25 mm	32 à 40 mm	50 à 65 mm	80 à 100 mm		125 à 150 mm	> 200 mm
ECARTEMENT MAXIMUM	1,50 m	2,25 m	3,00 m	4,00 m		5,00 m	6,00 m

5.2.1.3 Tuyauteries en matière plastique

5.2.1.3.1 Généralités sur l'emploi des tubes en matière plastique

Ces matériaux ne sont utilisés que pour des conditions particulières définies par le Maître d'Œuvre (eaux ou effluents agressifs vis-à-vis des métaux).

Les installations de tubes en matière plastique doivent tenir compte des dilatations importantes qu'elles peuvent subir.

Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécificités techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur.

5.2.1.3.2 Tuyauteries en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC)

Les tubes en PVC ne peuvent être utilisés que pour les distributions d'eau froide, les évacuations d'eaux pluviales, eaux usées, eaux vannes, les ventilations primaires et secondaires, les pipes de WC, pour les chutes et les collecteurs. En aucun cas, les températures d'eaux à évacuer ne doivent être supérieures à 60°C. Seuls les produits classés M1 et conformes aux normes NF EN 1329-1 d'avril 2014, NF T 54-030, XP CEN/TS 1329-2 de 2013, NF 54-032, NF T 54-037, et NF EN 1453-1 sont employés pour les tuyauteries d'évacuation d'eau.

5.2.1.3.3 Distribution d'eau sanitaire

Les tuyauteries en PVC pression sont de qualité alimentaire (attestation de conformité sanitaire délivrée par le C.R.E.C.E.P. ou laboratoire agréé). Les tubes seront conformes aux normes NF EN ISO 3126 de 2005 (Spécifications générales) NF EN ISO 1452 1 à 7 de 2010 pour les conduites avec pression et NF EN 1329-1 de 2014, XP 16-352 et XP 16-362 pour les conduites sans pression.

Les raccords seront conformes aux normes NF EN ISO 1452-1 à 7 de 2010, NF T54-029 pour les conduites avec pression et NF T54-030, XP CEN/TS 1329-2 de 2013 et XP CEN/TS 1329-2 de 2013 pour les conduites sans pression. L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Tout autre type d'assemblage (colle à souder par exemple) fera l'objet d'un agrément. La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60.31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DIAMETRE EXTERIEUR	12 A 20 MM	25 A 32 MM	40 A 50 MM	63 A 160 MM
Pose en horizontal	0.75 m	1.00 m	1.50 m	2.00 m
Pose en vertical	1.00 m	1.50 m	2.00 m	2.00 m

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage. Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués. Les traverses de parois se feront sous fourreaux. Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

Évacuations EU-EP-EV

Les tubes et les raccords sont conformes aux normes NF T54-028, NF T54-030 et NF T54-032. Classement au feu Me certifié par la marque NF Me. La mise en œuvre (par emboîtement) est conforme aux DTU 60.32 et 60.33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DIAMETRE EXTERIEUR	32 A 63 MM	75 A 140 MM	≥ 160 MM
Pose en horizontal	0.50 m	0.80 m	1.00 m
Pose en vertical	2.70 m	2.70 m	2.70 m

Des manchons de dilatation sont à installer quand la canalisation est installée entre points fixes et sur des grandes longueurs (plus de 8 mètres).

Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

- En pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs.
- À chaque changement de direction.
- Tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.

Isolation contre les bruits:

- Fixation par colliers isolants,
- Aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

5.2.1.3.4 Tuyauteries en PVC Chaleur (PVC.C)

5.2.1.3.4.1 Distribution D'eau Sanitaire

Les tuyauteries en PVC.C sont de qualité alimentaire, conformes aux normes avec tenue au feu de type M1. L'assemblage se fait par collage avec des adhésifs possédant un avis technique en utilisant toute la gamme de pièces du fabricant, aucun façonnage, aucune modification des pièces d'origine ne seront acceptés.

Tout autre type d'assemblage (colle à souder par exemple) fera l'objet d'un agrément. La mise en œuvre est réalisée conformément aux DTU 60.31, prescriptions des fabricants, et avis techniques.

La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	12	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

Pose horiz.												
Eau froide	0.65	0.75	0.85	0.90	1.00	1.10	1.25	1.40	1.52	1.75	1.85	2.00
Eau chaude	0.45	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.90	1.10	1.12	1.15	1.35	1.40
Pose vert.												
Eau froide	0.85	1.00	1.10	1.20	1.30	1.45	1.60	1.80	2.00	2.30	2.40	2.60
Eau chaude	0.55	0.70	0.80	0.85	0.90	0.95	1.10	1.30	1.35	1.40	1.60	1.70

L'association tubes-raccords et accessoires doit posséder un avis technique définissant la compatibilité de l'assemblage. Les raccords utilisés seront préfabriqués du commerce et adaptés aux pressions de service.

Les colliers comporteront une garniture isolante et devront pouvoir permettre la dilatation des canalisations, sauf, aux points fixes où ils seront bloqués. Les traverses de parois se feront sous fourreaux. Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour résister aux effets de la chaleur et du froid. Par exemple sur les colonnes un élément compensateur (lyre ou flexible) tous les cinq niveaux.

5.2.1.3.5 Tuyauteries en polybutène (PB)

5.2.1.3.5.1 Distribution D'eau Sanitaire Et Evacuation Eu Ep Ev

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire, 60°C 6 bars, 20°C 16 bars.

Les canalisations et les raccords sont soudés par polyfusion suivant les prescriptions du fabricant. Leur mise en œuvre doit tenir compte des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau. La pose s'effectue avec des coques porteuses de 3 m de longueur placées sous la génératrice des tubes (jusqu'au DN63). La distance maximum entre colliers est de 1.50 m. Points fixes et colliers coulissants suivant livret technique du fournisseur.

5.2.1.3.6 Tuyauteries en polyéthylène ou polypropylène

5.2.1.3.6.1 Distribution D'eau Sanitaire

Il sera employé du tube basse densité pour les réseaux sous pression et du tube haute densité possédant une marque de qualité délivrée par un organisme agréé (ex : CEMP, etc.) pour les réseaux d'évacuation.

Les raccords ou assemblages (soudure par manchon électrique avec retrait de la prise après soudure) doivent présenter les mêmes qualités de résistance mécanique et chimique que les tubes. Les raccords entre collecteurs principaux et antennes particulières doivent être démontables (pour faciliter les modifications éventuelles des installations). Ils ne doivent pas comporter de joints en caoutchouc lors des distributions pour des évacuations agressives.

Leur mise en œuvre doit tenir des spécifications techniques prescrites par le fabricant et les normes en vigueur, en particulier les supportages pour éviter toutes déformations dues à la résistance mécanique limitée du matériau (nombre de supports, coques sous génératrices, etc.).

5.2.1.3.7 Tuyauteries en polyéthylène réticulé haute densité (PER)

5.2.1.3.7.1 Distribution D'eau Sanitaire

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire. La pose en enrobé sera faite sous fourreaux cintrables et étanches type ICD ou ICT. Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de raccords à sertir suivant avis technique du fabricant.

Mise en œuvre suivant le CPC n°2808 de mai 95 avec fourreaux spéciaux pour sorties de chape et sorties de cloisons (les tubes peuvent être remplacés sans dégâts pour les structures). Les parties de tube PER apparentes seront protégées par un fourreau rigide ou une gaine (La couleur du fourreau ou de la gaine sera rouge sur ECS et bleu sur ECS). Collecteurs et distributeurs en laiton fabriqués à partir d'un barreau matricé. Raccords à sertir en laiton avec nipple intérieur et douille inox à sertir. Pour limiter les effets de la dilatation, il sera prévu :

- Des fourreaux largement dimensionnés.
- Des points fixes au niveau de chaque raccordement.

Le supportage des canalisations PER sera exigé, les linéaires pendants ou supportés par le faux-plafond étant prohibés.

NOTA : Attention au problème de raccordement sur robinetterie.

5.2.1.3.8 Tuyauteries en polyéthylène multicouche

5.2.1.3.8.1 Distribution D'eau Sanitaire

Il sera employé du tube classe ECFS qualité alimentaire.

La température de l'eau sera de 80°C au plus, mais pourra subir des pointes accidentelles à 100 °C.

Les tubes se composent des différents matériaux suivants :

- Un tube intérieur en PER (réticulation par irradiation)
- Une couche d'adhérence intérieure,
- Une âme en aluminium,
- Une couche d'adhérence extérieure,
- Une couche extérieure de PER (réticulation par voie chimique).

Les raccordements des extrémités des tubes s'effectueront à l'aide de raccords à compression ou raccords à sertir suivant diamètre (confer avis technique du fabricant).

Les réseaux encastrés seront équipés de fourreaux rigides ou une gaine afin de faciliter le remplacement en cas de problème. La couleur du fourreau ou de la gaine sera rouge sur ECS et bleu sur ECS.

5.2.1.3.9 Tuyauteries en matériau composite CVC/PVC (friaphon)

5.2.1.3.9.1 Évacuations EU-EP-EV

Les tubes et les raccords sont classés de réaction au feu M1 certifié par la marque NF M1.

La mise en œuvre (par collage) est conforme aux DTU 60.32 et 60.33, aux prescriptions des fabricants et avis techniques. La distance entre colliers doit être au maximum de :

DN	50 MM	70 MM	100 MM	125 MM	150 MM
Pose en horizontal	0.50 m	0.70 m	1.00 m	1.25 m	1.50 m
Pose en vertical	2.00 m	2.00 m	2.00 m	2.00 m	2.00 m

Des manchons de dilatation sont à installer quand la canalisation est installée entre points fixes et sur des grandes longueurs (plus de 8 mètres). Les chutes auront un diamètre constant sur toute la hauteur.

Installation de tampons de visite :

- En pied de chaque chute ou descente avant raccordement sur les collecteurs,
- À chaque changement de direction,
- Tous les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite.

Isolation contre les bruits :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- Fixation par colliers isolants,
- Aux traversées de parois, désolidarisation du tube par une mousse en caoutchouc recyclé type "Gainojac" ou équivalent.

5.2.1.4 Tuyauteries en fonte d'assainissement

5.2.1.4.1 Évacuations EU-EP-EV

La fabrication et les caractéristiques des tuyaux et raccords en fonte sans pression seront conformes à la norme NF EN 877. Ils seront livrés peints à la peinture antirouille.

Les pieds de chutes et les changements de direction sont toujours exécutés avec des coudes à 45°C, les coudes à 87°30 étant réservés pour les raccordements d'appareils sanitaires sur les chutes (exemple : WC).

La mise en œuvre (par collier à joint - ou emboîtement dans le cas des EP extérieures) est conforme aux spécifications des fournisseurs et aux prescriptions du DTU 60-2. Les joints de canalisations et leurs assemblages dans l'épaisseur des maçonneries sont proscrits.

Dans le cas d'impossibilité, des précautions particulières doivent être prises afin de donner toutes garanties possibles (exemple : enrobage avec une bande imprégnée, etc.). Lorsque des raccordements ou des changements de direction ne peuvent pas être exécutés au moyen de pièces standards, ils sont réalisés au moyen de pièces en plomb ou en cuivre, façonnées spécialement.

Dans toutes les traversées de dalle ou de mur, les chutes seront équipées de dispositifs permettant la reconstitution du degré coupe-feu de la paroi traversée disposant d'un PV d'essai.

Partout où cela s'avère nécessaire, pour des raisons de bruit ou de tenue au feu, il est prévu un flocage des collecteurs d'évacuation. Les chutes ont un diamètre constant sur toute leur hauteur.

Les raccordements avec les réseaux cuivre ou PVC d'évacuation des appareils seront réalisés par des tampons mixtes.

Les fontes sont choisies dans les séries PAM (ou équivalent) :

- SUPER METALLITE E (SME) à emboîture pour des diamètres < à 150 mm
- SUPER METALLITE standard (SMU S) à bout lisse, avec joint SMU pouvant résister aux mises en charges accidentelles.
- SUPER METALLITE U type Plus à bout lisse, avec protection intérieure complémentaire pour eaux agressives, protection extérieure permettant la pose en tranchée. Joint avec manchette nitrile pour l'évacuation des eaux chargées d'hydrocarbures.

Il sera prévu sur toutes les descentes, chutes et collecteurs en fonte ainsi que pour tous les raccords, une couche de peinture antirouille, exécutée avant la pose, en supplément de la peinture d'origine du fournisseur.

En pied et en tête de chaque chute, descente ou ventilation primaire, avant raccordement sur les réseaux enterrés ou collecteurs en caniveau, à chaque changement de direction et toutes les 10 mètres pour les collecteurs en partie droite, il sera posé un té à plaque hermétique afin de permettre la visite des collecteurs. Les bouchons d'obturation seront du type expansif, vissés.

5.2.1.5 Matériaux divers

5.2.1.5.1 Tuyauteries en plomb

L'emploi des tubes en plomb est interdit.

5.2.1.5.2 Tuyauteries en fonte d'adduction

Son emploi est réservé à l'adduction d'eau, et seulement pour les parcours enterrés.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

5.2.1.5.3 Tuyauteries en amiante - ciment

Les tubes en amiante-ciment sont interdits pour les ouvrages de plomberie sanitaire.

5.2.2 Accessoires divers

5.2.2.1 Obturation des tuyauteries

L'obturation des tuyauteries est réalisée au moyen de fonds standards ou brides pleines du commerce.

5.2.2.2 Purge d'air

Tous les points hauts de circuit sont munis de bouteilles de purges d'air d'un diamètre extérieur au moins égal à DN = 60 mm (chambre de réduction de vitesse).

Les bouteilles de purge sont équipées d'un robinet à soupape de diamètre DN 20 mm et d'un purgeur d'air automatique isolé par un robinet à boisseau sphérique de diamètre DN = 15 mm. Les tuyauteries de vidange sont installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif est prévu de façon à contrôler l'écoulement du liquide.

Dans le cas de l'ECS, prendre en compte la présence de chlore gazeux.

5.2.2.3 Manchette - témoin

Elles sont soit droites, soit coudées, d'une longueur de 50 cm, isolées par vannes amont et aval et équipées de raccord trois pièces.

Conformément aux prescriptions du DTU 60.1, elles ont le diamètre de la canalisation considérée.

5.2.2.4 Prises - essais et prélèvement

Chaque ensemble est composé d'un robinet de puisage en laiton nickelé avec vanne d'isolement.

5.2.2.5 Bypass

Chaque bypass pour désinfection avant mise en service comporte une prise avec robinet de rinçage et une prise pour injection.

5.2.3 Fourreaux / coupe-feu

5.2.3.1 Fourreaux – généralités

Au regard de la norme NF P 52-305-1 (référence DTU 65.10), toutes les canalisations qui traversent des murs, cloisons ou planchers, doivent être protégées par des fourreaux en tube acier et en matériaux adaptés aux canalisations dont le diamètre intérieur devra excéder d'au moins 1 cm celui de la canalisation protégée.

À travers un joint de dilatation, les fourreaux doivent être distincts de part et d'autre du joint et avoir une section suffisante pour permettre le jeu des canalisations perpendiculairement à leur axe.

Les fourreaux ne doivent ni être détruits, ni fluer sous l'action de la température ou des charges apportées par les canalisations. Les fourreaux doivent permettre la libre dilatation de celles-ci, soit parallèlement, soit perpendiculairement. Ils ne doivent pas être obstrués par du plâtre ou du ciment.

Les fourreaux entre locaux devant être isolés phoniquement doivent être bourrés de façon durable par un matériau empêchant les transmissions phoniques, sauf dans le cas de fourreaux sur canalisations gaz.

Dans les traversées horizontales, les fourreaux sont arasés, au nu des parois. Dans les traversées verticales, ils dépassent de 0,5 cm du plafond et de 3 cm environ du plancher (niveau sol fini) ou 3 cm au-dessus du dé des relevés d'étanchéité. L'espace libre entre le tuyau et le fourreau est comblé par des matériaux coupe-feu.

L'Entrepreneur du présent lot sera responsable de la bonne mise en place de ses fourreaux.

Avant toute mise en œuvre, l'Entreprise du présent lot devra avoir proposé et obtenu l'accord des organismes de contrôle en ce qui concerne les dispositifs coupe-feu ainsi que les moyens de mise en œuvre de ceux-ci.

5.2.3.2 Coupe-feu généralités

5.2.3.2.1 Rappel des exigences ERP

Conduits traversant, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques courants ou moyens accessibles ou non au public (selon CO 31 et exigences du bureau de contrôle) :

Sur les conduits d'évacuation EP, EU, EV, d'alimentation EF et ECS, respecter les dispositions suivantes :

- Pas d'exigence sur les conduits en charge d'eau quel que soit leur diamètre et pour les autres conduits si leur DN est inférieur ou égal à 75 millimètres.
- Pour $75 < DN \leq 315$ mm, prévoir la mise en œuvre de dispositif d'obturation pare-flammes de traversée 30 minutes (PF ½ h). Exigence PF ½ h réputée satisfaite :
 - Pour les conduits métalliques à point de fusion supérieur à 850°C,
 - Pour les conduits en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me de diamètre nominal ≤ 125 possédant une épaisseur renforcée réalisée selon § 8 de l'article CO 31].

Nota : Les conduits PVC classés M1 pourront être encore utilisés dans les établissements dont les permis de construire ou les autorisations de travaux seront délivrées avant le 31 décembre 2009.

Fourreaux en PVC classés B-s3, d0 et admis à la marque NF Me, d'épaisseur au moins égale à celle du conduit, longueur au moins égale à celle de la paroi traversée augmentée de une fois leur propre diamètre, partie extérieure à la paroi traversée située au-dessous d'une paroi horizontale ou de part et d'autre d'une paroi verticale, par exemple réalisés par deux demi-conduits coupés suivant une génératrice et plaqués contre le conduit à protéger.

- Dans les autres cas ou sans respect du point précédent, conduits disposés dans des gaines en matériaux incombustibles et coupe-feu de traversée = degré CF de la paroi traversée. Gaine verticale recoupée horizontalement dans la traversée des planchers tous les deux niveaux par des matériaux incombustibles. Trappes de visite éventuelles PF ½ h.

Conduits traversant, prenant naissance ou aboutissant dans un local à risques importants (selon CO 32 et exigences du bureau de contrôle)

- Pour un diamètre nominal > 125 mm et pour les conduits > 125 mm desservant le local, respecter l'article CO 31.
- Dans les autres cas, conduits équipés d'un dispositif d'obturation ou mis en œuvre dans une gaine CF 2h.

5.2.3.2.2 Coupe-feu des canalisations d'évacuation en fonte

Les canalisations sont scellées dans la paroi. Dans certains cas, le rétablissement du degré coupe-feu est réalisé par des dispositifs spécifiques devant disposer d'un PV d'essais en cours de validité.

Pour les détails de mise en œuvre, se reporter au PV de classement.

Dans le cas de planchers béton inférieurs à l'épaisseur définie dans le PV d'essais, une recharge sera prévue dans les gaines techniques pour obtenir l'épaisseur requise.

5.2.3.2.3 Coupe-feu des canalisations d'évacuation en plastique

Les canalisations sont équipées de manchettes coupe-feu comportant un produit gonflant réfractaire.

Caractéristiques des produits

Ces produits doivent être :

- Résistants aux intempéries, à l'eau et à l'humidité ainsi qu'aux ambiances industrielles.
- Faciles à installer et à démonter.
- Non corrosifs.
- Avec effet d'étanchéité rapide et sûr.
- Résistant aux ambiances chimiques pour les laboratoires.
- Fournis avec un PV d'essais en cours de validité.

Mise en œuvre des produits

Le système d'obturation est glissé sur le tuyau à l'intérieur de la paroi et doit être positionné dans l'alignement:

- Du plafond pour les traversées de plancher.
- Du mur pour les traversées de mur.

Suivant Procès-Verbal du fabricant, la protection d'un mur peut comporter 1 ou 2 manchons encastrés. Le reste de la réservation devra être rempli avec un isolant phonique.

5.2.4 Support de tuyauteries

Les colliers et supports seront obligatoirement sélectionnés en fonction des tuyauteries à supporter et dans les fabrications de série. Ils seront en matériaux inoxydables ou protégés contre la corrosion par traitement de surface en usine. Il ne sera pas admis, en ce domaine, d'improvisation sur le chantier.

Les supports de fixation des canalisations doivent être conçus et mis en œuvre pour permettre la libre dilatation, le démontage des canalisations, les colliers permettront le démontage et le réglage en hauteur pour les parcours d'allure horizontale. Il est interdit de souder les canalisations sur les supports.

Les supports doivent être disposés à intervalles suffisamment rapprochés pour que les canalisations, sous l'effet de leur poids propre et des efforts auxquels elles pourront être soumises, n'accusent pas de déformations anormales.

L'écartement maximal des supports est fixé par les normes suivant la nature du matériau constitutif du tube.

Les supports et les fixations des canalisations doivent empêcher la production et la transmission des bruits et vibrations. Les tuyauteries sont convenablement isolées des supports.

Une garniture insonorisante montée en usine sera interposée entre la canalisation et le collier de fixation. Elle assurera le recouvrement des arêtes des colliers et permettra la dilatation des tuyauteries (profil à cordons, etc.).

Les espacements entre les canalisations d'une nappe calorifugée ne doivent pas être inférieurs à :

- 8 cm lorsque les canalisations ont un diamètre inférieur à 150 mm,
- 10 cm dans les autres cas.

La répartition des supports est coordonnée avec les autres lots, et adaptée à la charge admissible par point de fixation pour certains types de plancher (exemple : planchers alvéolaires, etc.).

Pour les petits diamètres, un seul collier commun à deux canalisations pourra être installé (distribution intérieure des cellules).

Lorsque les canalisations seront chromées, les supports et rosaces correspondantes le seront également.

L'assemblage rail + colliers doit permettre une réalisation continue du calorifuge.

5.2.4.1 Cas de la fonte

	NOMBRE DE SUPPORTS	
	INTERIEUR DES BATIMENTS	EXTERIEUR DES BATIMENTS
Parcours vertical:		
Longueur ≥ 2.70 m	1	1 (SME) 2 (SMU)
Longueur ≥ 1.00 m		1
Longueur ≤ 1.00 m	1	
Culotte et embranchement	1	1
Changement de direction $> 45^\circ$	1	1
Parcours horizontal:		
Longueur ≥ 2.00 m	2	2
Raccord ou longueur < 2.00 m	1	1

Il sera également prévu, par le présent lot, tout dispositif adapté pour prendre en compte les effets mécaniques tels que définis à l'article 5.3.1.1 du DTU 60.2 P1-1.

Tableau des types de joints à prévoir pour les descentes d'eaux pluviales :

HAUTEUR D'EAU POTENTIELLE	DN 40 A 125 MM	DN 150 A 200 MM	DN 250 A 600 MM
30 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes
50 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU S Tout inox
100 mètres	Joint SMU rapid + Collier à griffes	Joint SMU S Tout inox	Joint SMU S Tout inox

Ces dispositifs sont complétés :

- Par des raccords d'ancrage :
 - pour les tronçons droits tous les 15 mètres,
 - pour les dévoiements à chaque dévoiement,
- Par des butées sur les tampons de visite, tés de visite et bouchons.

5.2.5 Dilatations

Les effets de la dilatation des canalisations sont absorbés de préférence par le tracé même de ces canalisations, à défaut par des ouvrages spéciaux constitués par des lyres en tube lisse pour les canalisations en acier.

Des points fixes sont répartis sur le parcours des canalisations, les ouvrages de scellement et d'ancrage de ceux-ci doivent tenir compte des contraintes maximales provoquées.

Les canalisations d'évacuations en matière plastique sont munies de manchons de dilatation en plastique avec joints de caoutchouc en bas de colonnes. Les canalisations d'alimentation en matières plastiques sont pourvues de lyres, de manivelles ou de flexibles destinés à absorber les efforts de la dilatation (y compris dans le cas de chocs thermiques).

Les joints de dilatation de la structure des bâtiments ont des variations possibles dans les deux directions. Le titulaire du présent lot prendra toutes les mesures nécessaires pour les passages de réseaux aux droits des joints (lyre de dilatation, flexible ou autre système agréé).

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

5.2.6 Calorifuge

5.2.6.1 Équipements à calorifuger

Tous les réseaux d'eau chaude maintenus en circulation doivent être calorifugés, sauf indication contraire dans le présent CCTP.

Tous les générateurs d'eau chaude doivent être calorifugés.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation exposées au gel doivent être impérativement calorifugées.

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'évacuation placées dans des conditions telles qu'elles sont l'objet de condensation, doivent être calorifugées.

Toutes les canalisations d'eau froide pouvant se trouver réchauffées par des canalisations chaudes passant à proximité dans des gaines ou des faux plafonds.

5.2.6.2 Matériaux employés

Les matériaux doivent être classés au feu M0 ou M1.

Ils ne doivent pas se sublimer, ni dégager de gaz toxiques lors de leur combustion (interdiction d'emploi des produits chlorés en particulier).

5.2.6.3 Calorifuge des canalisations déperditrices de chaleur anti-condensation ou exposées au gel

Il peut être constitué :

- De coquilles à couches concentriques de matériau homogène. Ces coquilles sont entoilées et lissées au plâtre dans les locaux secs, entoilées et recouvertes d'un enduit pare vapeur M1 dans les locaux humides et les caniveaux. L'entoilage doit être imputrescible. Les coquilles sont posées à joints contrariés et munies de manchettes d'arrêt en zinc en aluminium au droit des raccords. Les cerclages des coquilles sont réalisés par fil de fer galvanisé, à intervalle maximum de 0,50 m.
- De gaines préformées marque ARMAFLEX ou similaire.

Chaque tuyauterie est calorifugée individuellement.

Lorsque le calorifuge est susceptible d'être heurté fréquemment, il est revêtu d'une protection en tôle d'acier galvanisé, aluminium ou PVC, cette protection s'étend jusqu'à 2 mètres du sol fini (couloirs de circulation en particulier).

Lorsque le calorifuge équipe des tuyauteries aériennes extérieures, il est revêtu d'une protection métallique vissée en tôle d'aluminium ou de zinc. Les tuyauteries calorifugées dans les locaux techniques sont revêtues d'une tôle d'aluminium y compris matériels, les fixations sont faites à l'aide de vis PARKER cadmiées.

Les épaisseurs des matériaux sont calculées de façon que l'efficacité globale de l'isolation calorifuge des réseaux à protéger soit > 85 %, ceci calculé par rapport au tube nu y compris les accessoires de robinetterie. Les joints et la surface extérieure du calorifuge doivent être étanches à l'eau.

L'usage d'enduits "anti-condensation" en remplacement du calorifuge est interdit.

5.2.6.4 Épaisseurs minimums de calorifuge

	DIAMETRE DES TUYAUTERIES								
	15 MM	20 MM	26 MM	32 MM	40 MM	50 MM	65 MM	80 MM	100 MM
ANTI-CONDENSATION									
Canal. métalliques	9 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm	19 mm
Canal. plastiques	9 mm	9 mm	13 mm	13 mm	13 mm	13 mm	19 mm	19 mm	19 mm
ANTI-DEPERDITIONS									
Canal. métalliques	19 mm	24 mm	24 mm	24 mm	24 mm	30 mm	30 mm	30 mm	30 mm
Canal. plastiques	19 mm	19 mm	19 mm	24 mm	24 mm	24 mm	30 mm	30 mm	30 mm

Ces épaisseurs s'entendent pour un coefficient de conductivité thermique (λ) de 0,038 W/m²K à 0°C.

Sauf indication contraire dans le présent CCTP, le coefficient de perte sera au plus égal à $3,3 \times d$ (diamètre extérieur du tube sans isolant) + 0,22 selon le DTU 60.11 (classe 1 suivant la norme NF EN 12828+A1).

5.2.6.5 Protection antigel

En plus du calorifuge, les canalisations d'eau exposées au gel (vide sanitaire ventilé, sous-sol non chauffés, passage extérieurs) sont équipées d'un traçage électrique autorégulant.

Le calorifuge ne sera pas interrompu aux traversées de parois, planchers, au droit des fixations, colliers, étriers, supports.

Les tuyauteries sont individuellement revêtues du calorifuge.

5.2.7 Ensemble de protection

La protection des eaux destinées à la consommation humaine doit être assurée suivant le règlement départemental (propre à chaque département).

Les équipements nécessaires à cette protection sont regroupés sous le terme "ensembles de protection".

Ces dispositifs de protection doivent obligatoirement être du type NF "antipollution".

À défaut de ce label NF, les dispositifs sont du type agréé par le Service des Recherches (SRIPS) de la Mairie de Paris.

5.2.8 Robinetterie générale

5.2.8.1 Généralités

La robinetterie générale devra être autant que faire se peut uniformisée et de même marque.

Elle doit répondre aux dispositions des normes françaises et, en particulier, celles de classes E 29 et P 43.

La robinetterie et ses joints sont choisis de manière à s'adapter au réseau sur lequel elle est disposée, compatibilité notamment avec la nature du fluide, la température, la pression de service, le matériau et son diamètre.

Toute la robinetterie d'un diamètre intérieur \leq à 50 mm sera du type taraudé avec unions de démontage en amont/aval, la robinetterie d'un diamètre intérieur $>$ à 50 mm sera à brides.

Toute la robinetterie du bâtiment portera l'estampille NF Robinets et vannes d'arrêt.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Des raccords taraudés seront installés en amont/aval des organes (de panoplie générale eau froide et eau incendie en particulier) afin de permettre leur démontage sans nécessité de découpe de tuyauterie.

5.2.8.2 Robinets et vannes d'arrêt

Toute pièce de robinetterie doit être démontable, soit par nature à l'aide de brides pour les diamètres supérieurs à 50 mm, soit au moyen de pièces taraudées pour les diamètres inférieurs.

La robinetterie doit être du type "à boisseau sphérique" 1/4 de tour avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé dur jusqu'au DN50 (50/60 mm), ou du type papillon en fonte revêtue polyamide, usinage des portées, axe en inox, étanchéité par manchette en élastomère pour DN65 (66/76) et plus. Pour les vannes papillon à brides, oreilles de centrage ou oreilles taraudées suivant installation.

Le diamètre nominal de la robinetterie doit être égal au diamètre du tube qu'elle équipe et non au diamètre de l'appareil raccordé.

Chaque colonne et chaque antenne doivent comporter :

- Un robinet d'isolement sur eau froide et eau chaude sanitaire, un robinet à double réglage sur recyclage d'eau chaude sanitaire,
- Un robinet de purge à clé triangulaire amovible.

Chaque groupe d'appareils, point de puisage, attente ou appareil isolé doit pouvoir être isolé par robinets d'arrêt.

Les robinets de purge doivent être du type à boisseau, commande à clé et raccord au nez. Les dispositifs de réglage doivent être à commande à clé.

Des robinets de sectionnement doivent être montés sur chaque circuit maillé de façon que toutes les parties du bouclage puissent être isolables séparément. Les robinetteries antipollution doivent être choisies dans les modèles ayant reçu l'agrément des Laboratoires d'Hygiène, et NF "antipollution".

L'emploi de vanne à fermeture rapide pour isolement de pompes est interdit (coup de bélier).

5.2.8.3 Robinetterie de réglage

Le réglage du débit dans chaque réseau est assuré par un robinet à soupape :

- corps en bronze ou en fonte,
- fermeture par soupape,
- disque interchangeable en téflon.

5.2.8.4 Filtres

Sur les réseaux et en amont d'organes de détente, de contrôle ou d'équipement particulier, il sera installé un filtre. Ce filtre sera du type à tamis amovible en acier inoxydable. Raccordement taraudé pour les diamètres inférieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale inférieure à 16 bars.

Raccordement à brides pour les diamètres supérieurs ou égaux à 50 mm et pression nominale supérieure à 16 bars. En tête des installations au niveau des branchements d'eau, il sera obligatoirement mis en place par le présent lot un poste de filtration à fonctionnement duplex manuel ou automatique : tamis, sable, membrane, poche selon qualité eau. Un by-pass d'isolement sera prévu.

5.2.8.5 Détendeurs

Ils seront du type à membrane préformée avec ressort en acier cadmié, réglage de la pression par vis et contre-écrou, corps en bronze ou en fonte.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètre amont et aval et by-pass.

Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

5.2.8.6 Détendeur régulateur

Ils sont composés d'un corps en fonte aciérée ou en bronze, avec clapet et joint caoutchouc. Ils assurent une pression constante à débit variable. La mise en œuvre d'un filtre en amont est obligatoire avec manomètres amont et aval et by-pass.

Le montage sera du type horizontal.

Le calibrage de ces équipements sera fait en fonction des besoins réels à traiter et non en rapport du diamètre de la tuyauterie correspondante de raccordement.

5.2.8.7 Anti-bélier

Ils seront du type à vessie. Le corps est en acier inoxydable, la vessie en caoutchouc synthétique comportera une valve de gonflage. Le gaz de gonflage utilisé sera de l'azote.

Vanne d'isolement en amont en position d'ouverture.

5.2.8.8 Clapet anti-pollution

Ensemble type NF comprenant cuve en laiton équipée de 2 bossages percés avec bouchons plastique (ou laiton en cas de résistance aux chocs thermiques et/ou chlorés), robinets d'essais et introduction solution désinfectante.

5.2.8.9 Disconnecteur hydraulique

Le corps du disconnecteur sera en fonte revêtue époxy ou en bronze suivant le diamètre avec clapet en noryl ou en laiton, joints de clapet en caoutchouc. Ressorts et visserie en acier inoxydable.

La mise en œuvre se fera suivant les directives du guide n° 1 - Hygiène publique. Dans le cas de débit important ou d'une alimentation ne pouvant être interrompue, le dispositif de disconnexion se fera sur la base de plusieurs disconnecteurs montés en parallèle.

Pour les appareils installés sur des réseaux maillés, ces derniers seront calibrés afin de tenir compte du débit réel en retour.

5.2.8.10 Robinet de puisage

Ils seront alimentés en eau froide ou chaude, suivant indications des plans, soit :

Dans locaux techniques = robinet de puisage DN 20 avec raccord au nez, le tout en laiton poli posé sur patère avec vanne d'isolement amont.

Dans sanitaires et locaux "nobles" = robinet de puisage DN 15 chromé posé sur patère chromée avec vanne d'isolement amont.

Le dispositif de commande pourra être du type à tête cache-entrée avec clef de manœuvre.

Tous les robinets de puisage comporteront un système antipollution.

5.2.8.11 Mitigeur

Le mitigeage de l'eau sera obtenu à partir d'un mitigeur thermostatique avec plage de réglage de +10° à +60°C.

Sur chaque arrivée d'eau froide et d'eau chaude, il sera installé une vanne d'arrêt et un clapet anti-retour.

Sur le départ eau mitigée, il sera prévu une vanne d'isolement et une protection par électrovanne asservie à une sonde en cas de dépassement de température.

5.2.8.12 Clapet anti-retour

5.2.8.12.1 Type à clapet

Ils peuvent fonctionner en toutes positions. Ils sont réalisés en bronze, corps et clapet, avec étanchéité joint nitrile, tige de guidage inox dans bague bronze, ressort inox.

5.2.8.12.2 Type à boule

Fonctionnement en position verticale ou horizontale. Ils sont réalisés avec boule en résine ou en fonte caoutchoutée, joint caoutchouc ou à membrane.

5.2.9 Appareils sanitaires et robinetterie sanitaire

5.2.9.1 Généralités

Les différents matériels doivent répondre aux dispositions des normes françaises et plus particulièrement celles de classe D1 et P 40/42 pour les appareils sanitaires, NF EN 200 de 2008, pour les robinetteries sanitaires, NF R-076 pour les mécanismes de chasse des WC et NF P43-003 pour les robinets de réservoir de chasse. Ces derniers seront sélectionnés de classe acoustique du groupe I.

Les caractéristiques des équipements permettront d'assurer l'interchangeabilité des appareils ainsi que celles des robinetteries. La qualité des matériaux (céramique, fonte émaillée, acier inoxydable, etc.) devra satisfaire aux exigences du DTU 60.1.

Les appareils sanitaires et leur robinetterie doivent correspondre aux prescriptions définies et devront avoir fait l'objet d'un accord de l'Architecte et du Maître d'Ouvrage. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire remplacer, aux frais de l'Entreprise, les appareils et les robinetteries conformes à ceux prévus.

5.2.9.2 Appareils sanitaires

Les appareils sanitaires sont en porcelaine sanitaire blanche vitrifiée sauf spécification contraire.

Les appareils sanitaires sont conformes aux normes et règlements en vigueur.

Les appareils sanitaires doivent être exempts de tout défaut, de première qualité, choix "A", couleur suivant définition. L'adjudicataire du présent lot doit prendre toutes les précautions nécessaires pour que ces appareils restent en parfait état jusqu'à la livraison des locaux.

Les appareils sanitaires sont livrés sur le chantier avec leurs étiquettes d'origine, justifiant le choix et la marque, sous peine de refus. Ces étiquettes ne pourront être enlevées qu'après le constat par le Maître d'Œuvre et le Vérificateur de l'origine et du classement. Tous les appareils sont posés avec désolidarisation de toute la structure du bâtiment. Des joints souples sont interposés entre les parois et les appareils sanitaires.

Les receveurs de douches sont posés et calés sur lit de mortier maigre à la charge du présent lot, de hauteur suffisante pour assurer l'évacuation. Les parties visibles sont habillées par le lot carrelage. La fixation des appareils et leur scellement sont assurés par l'Entreprise du présent lot, quelle que soient la nature des matériaux et le type des appareils.

Toutes dispositions doivent être prises par le titulaire du présent lot pour que l'isolation acoustique soit assurée, en particulier prévoir joint de désolidarisation avec les structures pour éviter les transmissions de bruits de façon à respecter les niveaux sonores. Les joints d'étanchéité au silicone entre les appareils sanitaires et les parois auxquelles ils sont adossés sont à la charge du présent lot.

Les canalisations d'alimentation et d'évacuation en raccordement aux appareils sanitaires seront fixées par colliers à contrepartie démontable à pattes de fixation et rosaces d'écartement. Des bagues intercalaires résilientes seront interposées entre les colliers et les canalisations. L'espacement entre les colliers de fixation ne sera pas inférieur à 0,80 m pour les diamètres inférieurs à 16 mm, et 1,30 m pour les diamètres supérieurs.

Immédiatement après la pose, l'Entreprise doit prévoir, pour chaque appareil, un tampon de papier revêtu d'une fine couche de plâtre, afin d'éviter l'engorgement des siphons et des canalisations pendant les travaux. L'Entreprise a à sa charge la dépose et la repose des appareils pour exécution des travaux de peinture ou de carrelage.

5.2.9.3 Robinetterie sanitaire

Les robinetteries sanitaires doivent posséder les caractéristiques hydrauliques ou d'écoulement (E), de confort (C) pour les mitigeurs, acoustiques (A) et d'endurance mécanique ou d'usure (U) répondant au classement E.C.A.U. suivant :

Les caractéristiques acoustiques des robinetteries sont conformes à celles indiquées par les normes NF EN ISO 3211-1 1998, NF EN 61669 2002 et NF EN 62489-1 2010, NF EN 62489-2 2011 ET 2014.

Les couleurs conventionnelles des fluides transportés sont indiquées dans les têtes des robinets. La réalisation des appareils préfabriqués du commerce ou exécutés à la demande permet impérativement une accessibilité continue à la robinetterie pour le montage et la maintenance.

Le raccordement des tuyauteries aux robinetteries des appareils sanitaires se fait par flexibles d'un modèle agréé avec avis technique, de 300 mm de longueur environ. Les flexibles sont revêtus d'une tresse en acier inoxydable et sont équipés de raccords chromés.

L'ensemble des flexibles, raccords et assemblages est garanti 5 ans minimum. Chaque appareil sanitaire est isolé individuellement par robinet d'arrêt chromé avec dispositif de commande du type tête cache entrée sous capuchon.

L'alimentation de chaque appareil sanitaire est munie d'un arrêt par robinet placé à proximité du robinet d'utilisation, sauf pour les appareils identiques installés en batterie ou dans le même local pour lesquels l'arrêt est général.

La robinetterie sanitaire est chromée, sauf spécification contraire. Elle est obligatoirement choisie dans les séries lourdes et extra fortes. Toute la robinetterie sanitaire dispose du label NF. Elle porte obligatoirement l'estampille du fabricant et fait l'objet d'une garantie de cinq ans au minimum.

Toute la robinetterie ayant la possibilité d'un risque de pollution doit avoir reçu l'agrément des laboratoires d'hygiène (WC, douche, etc.).

Le raccordement des tuyauteries eau froide et eau chaude à la robinetterie sanitaire doit être démontable.

5.2.10 Appareils de contrôle et mesure

5.2.10.1 Manomètre

En différents points des réseaux et à proximité des équipements particuliers, il sera installé des manomètres indicateurs.

Les manomètres indicateurs auront un boîtier métallique de diamètre 100 mm et leur échelle de lecture sera sélectionnée au plus près de la pression à mesurer, tout en respectant la pression maximale des circuits.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

En amont, un robinet d'isolement trois voies sera installé ainsi qu'un siphon amortisseur.

5.2.10.2 Thermomètre

Type à liquide

Les lectures de températures devront pouvoir être vérifiées sur tous les points des circuits où il sera nécessaire de connaître :

- Les températures en amont et en aval des équipements de production ou d'échanges thermiques.
- Les températures au départ et au retour et à chaque point d'utilisation le plus défavorisé des réseaux d'eau chaude.
- Les températures des réseaux d'alimentation d'eau froide.

Les thermomètres seront à verre optique grossissant.

5.2.11 Puits thermométriques

À l'emplacement de chaque thermomètre, il sera prévu un doigt de gant de contrôle. Ces doigts de gants seront en acier ou en laiton suivant la nature des réseaux.

5.2.12 Compteur d'eau

Les compteurs d'eau destinés à mesurer les quantités d'eau (remplissage d'installation, répartition des consommations, etc.) présentent les caractéristiques principales suivantes :

- Compteur dynamique à jets multiples et turbines.
- Cadran sec à rouleaux chiffrés, avec transmission magnétique sans presse-étoupe entre turbine et totalisateur.
- Capacité d'enregistrement : 10 000 m3 minimum.
- Montage : sur conduite horizontale.

5.2.13 Traceur électrique

Les traceurs seront constitués d'un câble chauffant placé contre la tuyauterie à l'intérieur du calorifuge et comprendront :

- Deux conducteurs en cuivre.
- Une enveloppe semi-conductrice, auto réglable en polymère.
- Une tresse en cuivre étamé.

Le système d'autorégulation permettra au câble de rester à une température fixe. Le calcul des pertes thermiques linéaires permettra de choisir dans la gamme du fabricant le type de câble le mieux adapté.

Des étiquettes signalant la présence de cet équipement sont placées à intervalles réguliers sur les réseaux concernés.

Nota important : L'emploi de cette technique ne doit pas être incompatible avec les traitements d'eau (exemples : filmogène, protection cathodique, etc.).

En complément d'isolation thermique due par le présent lot, des rubans chauffants électriques adaptés aux besoins ainsi qu'aux ambiances rencontrées (corrosives, explosives, etc.) seront mis en œuvre sur les bases suivantes :

5.2.13.1 Mise hors gel

L'installation sera composée des éléments ci-après :

- Ruban chauffant à puissance constante constitué de 2 fils conducteurs isolés par gaine PVC haute température avec fil spiralé pour connections alternatives. Le tout sera revêtu d'une gaine enveloppe de protection en PVC, haute température.

Assemblage des éléments par presse-étoupe et bagues thermo contractables.

Fixation en continu par un ruban adhésif

- Alimentation électrique y compris tout accessoire indispensable : boîte de jonction étanche avec support, sortie de calorifuge, disjoncteur différentiel, chemin de câbles, etc.

Suivant la nature du courant distribué, il pourra être installé par le présent lot un transformateur pour assurer une alimentation en 230 V.

- Thermostat de régulation (ambiance et surface) sur support avec coffret de commandes et de protection.

Le calibrage de l'appareillage de commande et de contrôle devra prendre en considération les surintensités de régime apparaissant à la mise en service des installations.

- Détecteur de coupure électrique par contrôle de l'intensité avec contacts inverseurs pouvant permettre une alarme visuelle et sonore.
- Repérage tout au long du parcours par étiquetage.

5.2.13.2 Maintien en température (cas du remplacement d'un recyclage par pompe)

La réalisation des installations de maintien en température se fera suivant le même principe que celui décrit ci avant pour les systèmes de mise hors gel, mais avec l'emploi de rubans chauffants auto régulants.

Ces rubans seront constitués de 2 conducteurs parallèles incorporés dans un polymère semi-conducteur avec gaine d'isolation en élastomère et tresse extérieure de blindage en acier inoxydable permettant la mise à la terre.

5.2.14 Station de relevage

5.2.14.1 Station de relevage pour eaux usées ou eaux pluviales

Dans fosse bétonnée exécutée et étanche par le lot Gros Œuvre, fourniture et pose des équipements ci-après:

- Groupes électropompes submersibles dont un en secours pouvant venir compléter la première en cas de débit plus important,
- Corps et roue en fonte : roue vortex pour eaux claires ou usées,
- Moteur IP 68 classe F avec presse étoupe du câble noyé dans la résine.

Équipement par pompe :

- Pied d'assise coudé fixé sur le radier de la fosse.
- Trappes ou tampons d'accès avec contre cadre à sceller du type étanche (odeurs, etc.) et adaptés aux charges de passage.
- Chaînes de tirage en acier galvanisé.
- Barres ou câbles de guidage en acier galvanisé ;

Armoire de commande, d'automatisme et de protection y compris raccordement électrique depuis câble laissé en attente par le lot Électricité et reports d'alarme personnalisés par matériel en attente (bornes non alimentées). Cette armoire assure :

- Le fonctionnement automatique ou la marche forcée.
- La permutation des pompes à chaque démarrage.
- Le fonctionnement en cascade.
- Le secours automatique.

Régulateurs de niveau avec support (marche, arrêt, alarme trop plein) et liaisons électriques avec armoire (permutation automatique des pompes avec possibilité de fonctionnement simultané de la totalité des pompes, en cas d'apport d'eau important).

Tuyauterie de refoulement en tube acier galvanisé, fonte pression (ductile) ou PVC pression y compris clapets anti-retour à boule silencieux, vannes d'arrêt à passage direct jusqu'au raccordement sur le réseau gravitaire le plus proche avec crosse formant protection contre le reflux suivant NF EN 12056-4. Les organes de manœuvre se situeront en dehors de la fosse de relevage.

Ventilation fosse hors bâtiment en terrasse à la charge du présent lot (pas utile dans le cas des fosses de reprise EP).

5.2.14.2 Station de relevage pour effluents contenant des matières fécales

Dans une fosse bétonnée et étanche exécutée par le lot GO, fourniture et pose d'un ensemble livré "prêt à brancher" dans une cuve en polyéthylène haute densité étanche aux gaz, aux odeurs et à l'eau suivant NF EN 12050 et NF EN 12056-4 avec :

- groupes électropompes submersibles dont un en secours pouvant venir compléter la première en cas de débit plus important,
- corps et roue en fonte : roue vortex pour eaux claires ou usées,
- moteur IP 68 classe F avec presse étoupe du câble noyé dans la résine.

Équipement par pompe :

- manchons flexibles à l'aspiration et au refoulement,
- clapets anti-retour à passage non réduit,
- vanne d'arrêt à l'aspiration,
- vannes d'isolement au refoulement,
- tuyau culotte avec coudes grand rayon,
- niveau mètre automatique,
- coffret électrique pour enclenchement et permutation automatique,
- dispositif d'alarme,
- tuyauterie de refoulement en tube acier galvanisé, fonte pression (ductile) ou PVC pression jusqu'au raccordement sur le réseau gravitaire le plus proche avec crosse formant protection contre le reflux suivant NF EN 12056-4,
- ventilation fosse hors bâtiment en terrasse à la charge du présent lot.

5.2.15 Siphon de sol

5.2.15.1 Sanitaires et locaux "nobles"

- Siphon en fonte avec garde d'eau d'une hauteur de 60 mm, comprenant bouchon de visite et orifice de sortie en diamètre 50 et, platine de reprise d'étanchéité.
- Grille d'entrée d'eau en acier inoxydable réglable en hauteur de 100 mm x 100 mm avec système de fixation inviolable.
- Pour les zones de cuisine, les siphons seront d'une conception identique à celle décrite ci avant mais en diamètre 100 mm avec grille caillebotis antidérapante en acier inoxydable.
- Chaque siphon comportera un orifice supplémentaire pour raccordement d'un lavabo ou autre appareil, à chaque fois qu'il y en aura la possibilité et permettant ainsi l'alimentation en continue de la garde d'eau.

5.2.15.2 Locaux techniques

- Siphon composé d'un boîtier avec paroi siphonide, d'une ouverture de nettoyage, d'une grille et d'un panier ramasse boue en matière plastique.
- La garde d'eau sera de 60 mm et le diamètre de sortie de 100 mm.
- L'ensemble est en fonte grise avec ou sans platine de reprise d'étanchéité.

5.2.16 Avaloirs

Les avaloirs de sol seront en fonte grise et adaptés aux charges de passage, avec ou sans platine de reprise d'étanchéité.

La grille avec trous de drainage des eaux aura une dimension de 200 mm x 200 mm et sera en fonte grise asphaltée.

Le diamètre de raccordement au réseau d'évacuation sera de 100 mm

Les "avaloirs d'étage" en fonte également seront installés le long des poteaux suivant indication des plans. Ils seront éventuellement de type AVALOIR d'étage à double fonction comportant cadre d'appui grille couronne à sortie verticale d'une résistance de 5 kN ; la grille couronne permettant d'évacuer les eaux du niveau "N" et de recevoir le tuyau de chute DN 100 du niveau "N + 1".

5.2.17 Ouvrages de génie civil

Les ouvrages de Génie Civil seront réalisés par le lot Gros œuvre : locaux techniques, fosses, regards, caniveaux, etc. L'Entreprise du présent lot fournira toutes les caractéristiques techniques de ces ouvrages : dimensions, surcharges, implantations, etc.

Elle s'assurera, avant le démarrage de ses installations que ces ouvrages ont été réalisés conformément à ses instructions.

De même l'Entrepreneur du présent lot devra prendre en compte toutes les dispositions nécessaires pour assurer le maintien de la désolidarisation au passage des dalles flottantes.

L'Entrepreneur du présent lot devra fournir au lot Gros œuvre, toutes les pièces à sceller dans les ouvrages en béton armé (exemple : traversées dans parois moulées, accessoires pour réserves d'eau, etc.).

5.2.18 Adoucisseur

Adoucisseur à permutation sodique à fonctionnement automatique comprenant :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- une chambre permutante cylindrique en acier galvanisé protégé ou en polyester armé fibre de verre,
- la charge de silex de diffusion, si nécessaire,
- la charge de résine cationique forte forme Na⁺ agréées alimentaire (circulaire DG 5/VS 4 n° 2000-156 du 28 mars 2000 relative aux produits de procédés de traitement des eaux destinées à la consommation humaine,
- un bac de stockage de la saumure en polyéthylène,
- les électrovannes ou blocs de commande assurant l'ouverture du by-pass, le soulèvement des résines, l'aspiration de la saumure et la mise à l'égout,
- un kit de 2 flexibles galvanisé de raccordement 500 mm de longueur,
- un système de programmation par micro-ordinateur assurant :
 - Le déclenchement des régénérations quel que soit le mode de fonctionnement,
 - La correction des données après calcul automatique en fonction des différents paramètres,
 - L'affichage des paramètres avec mémoire de capacité importante,
 - Une réserve de marche par batterie cadmium-nickel pour une période minimum de 1 mois,
- une vanne de mitigeage pour réglage du TH (à + ou - 1°F),
- un analyseur colorimétrique de dureté résiduelle (type TESTOMAT) avec possibilité de sortie info et alarme sur GTB,
- un coffret de contrôle permettant d'analyser le TH, et Cl⁻ sur eau adoucie et mitigée,
- une préfiltration parallèle sur cartouches bobinées 25 µ - 20 pouces avec by-pass,
- toutes les tuyauteries, raccords, robinetteries et raccordements électriques nécessaires au bon fonctionnement de l'installation,
- un by-pass permettant l'isolement de l'appareil,
- une charge de sel complète à la mise en œuvre.

Pour la sélection du matériel les critères ci-après seront pris en compte, soit :

- poste duplex 2 x 100 % pouvant travailler soit en alterné, soit en parallèle ;
- pouvoir d'échange 6 000°f/l (à recalculer en fonction de l'analyse d'eau, du taux de régénération et de la température) ;
- la charge volumique ne devra pas excéder 60 vol/h ;
- le pourcentage d'expansion du lit sera de 30 % au minimum lors de la phase détassage ;
- perte de charge maxi en débit de pointe : 10 m CE ;
- Le temps de maturation de la saumure sera d'au moins 6 heures avant régénération ;
- En cas de temps entre deux régénérations excédant la journée, le poste d'adoucissement sera équipé d'un skid d'électro-chloration afin de garantir la pérennité de la résine contre tout développement de micro-organismes.

Nota : Deux prises d'eau doivent être placées, l'une en amont, l'autre en aval de chaque adoucisseur afin de permettre le contrôle de bon fonctionnement par prélèvement.

5.2.19 Groupe de dosage

Ensemble pour injection continue de produit proportionnellement au volume d'eau écoulé ou à une information 4/20 mA, et constitué de :

- Un bac à réactif en polyéthylène gradué.
- Un bac de rétention de volume total du bac avec détecteur de fuite (report d'info GTB).
- Pompe à membrane (avec entrée analogique pour commande à partir d'une information provenant d'une sonde).
- Accessoires de pompe : clapet de pied avec détecteur de niveau bas, 2 m de tuyau d'aspiration PE, 3 m de tuyau de refoulement PVC, soupape de maintien de pression, canne d'injection avec vanne d'isolement et anti-retour.
- Compteur volumétrique à impulsion pour asservissement du dosage, ou sonde de mesure (chlore) et régulateur pour asservissement du dosage par information 4/20 mA
- Raccordement électrique et tuyauteries de liaison.
- Charge de réactif.

Nota : En cas d'injection de produit oxydant, les matériaux de pompe et accessoires devront résister à l'action dudit produit. En particulier concernant entre autres les joints, le viton sera préféré à l'EPDM.

5.2.20 Pompes de recyclage ECS

Groupes électropompes en ligne, monoblocs, à moteur ventilé dont un en secours avec :

- Corps de pompe bronze,
- Arbre acier au chrome - nickel,
- Roue en matériaux de synthèse (noryl, polypropylène...),
- Étanchéité: garniture mécanique carbone/alumine, joint viton.
- Corps de pompe fonte traité cataphorèse,
- Arbre en fonte traité cataphorèse,
- Roue en fonte traitée cataphorèse,
- Étanchéité: garniture mécanique carbone/alumine, joint viton.

5.2.21 Identification des installations

5.2.21.1 Généralités

L'ensemble des divers éléments constituant l'installation fera l'objet, par le présent lot, d'un repérage et étiquetage pour identification.

Les teintes conventionnelles ainsi que le repérage seront conformes aux prescriptions des normes de classe X 08 et, en particulier, NF X 08-100, NF X 08-104 et NF X 08-105.

5.2.21.2 Tuyauteries non calorifugées

En plus de la peinture anticorrosion et de finition réalisée comme décrit dans les chapitres précédents, des anneaux ou rectangles d'identification seront disposés de façon suivante :

- de part et d'autres de chaque élément de robinetterie,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- de part et d'autres de chaque traversée de cloison,
- de part et d'autres de chaque dérivation sur le(s) réseau(x) principal(aux) ou secondaire(s),
- tous les 5 m environ sur les parties droites des réseaux.

5.2.21.3 Tuyauteries calorifugées

La teinte de fond sera réalisée sur une longueur d'environ 0,50 m du revêtement du calorifuge.

Les anneaux et rectangle d'identification seront disposés comme indiqués au paragraphe précédent.

5.2.21.4 Robinetterie et accessoires

Tous les éléments de robinetteries et accessoires seront repérés par une étiquette fixée sur le corps de ces derniers.

L'étiquette sera composée d'un socle métallique avec boîtier en Plexiglas et d'une étiquette de repérage gravée, de couleur identique à la teinte de fond de la tuyauterie correspondante. Le numéro d'ordre inscrit sur celle-ci sera reporté sur tous les plans d'exécution et schémas et indiquera suivant un code :

- Circuit duquel l'élément de robinetterie est rattaché.
- Nature du fluide.
- Niveau auquel la vanne est installée.
- Toutes autres indications : NF (normalement fermé), NO (normalement ouvert), flèche (sens d'action), etc.

Le code sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant exécution.

5.2.21.5 Appareils et matériels

Tous les équipements seront repérés au moyen d'une étiquette dite robinetterie indiquant les renseignements suivants :

- Fonction de l'appareil, par exemple : surpresseur, adoucisseur, etc.
- Un numéro d'ordre qui sera rapporté sur tous les plans d'exécution et schémas affichés en locaux techniques.

5.2.22 Installations électriques

5.2.22.1 Généralités

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur. L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

L'Entreprise doit également tous les raccordements équipotentiels des masses métalliques de son installation, ainsi que la liaison de ces raccordements à la terre du bâtiment mise en œuvre par le lot Électricité et amenée en un point (barrette de terre).

Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, les signalisations, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre. Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Le volume des armoires et des coffrets permet une dispersion minimale des calories émises par l'appareillage et estimée à 3 % de l'intensité traversant chaque circuit, ceci sans que le degré de protection soit enfreint.

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 25 % en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 25 % en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration. Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40°C, quelle que soit la température extérieure.

5.2.22.2 Nature du courant

Le courant disponible sera du type triphasé + neutre + terre sous tension nominale 400 V/230 V ; fréquence 50 Hz.

Le régime du neutre sera du type :

- IP pour la sécurité de type U,
- TNS dans les autres cas.

Le présent lot veillera à ce que ses installations soient bien équilibrées sur les 3 Phases, sans que le déséquilibre soit supérieur à 10% lorsque la totalité des installations sera en fonctionnement.

5.2.22.3 Clauses générales

Le matériel à mettre en œuvre devra être muni de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE ou de la marque de qualité USE si elles existent.

La mise en œuvre se fera conforme aux règles de l'Art, en particulier dans le respect des exigences de la norme UTE NF C15-100. Les canalisations principales et secondaires seront réalisées en câbles, unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R2 V, U 1000 R 12 N ou U 1000 RG PFV (triphasé, 4 fils + terre).

Les équipements secours seront séparés physiquement des équipements non secourus s'ils appartiennent à une même armoire. Chacune des parties sera clairement repérée.

Pour les équipements moteurs, la pointe au démarrage ne devra ni provoquer le déclenchement d'une des protections amont, ni introduire une chute de tension supérieure à 5 % dans l'ensemble de l'installation.

Le rapport de l'intensité de démarrage sur l'intensité nominale devra être inversement proportionnel à la puissance du moteur d'entraînement.

Dans tous les cas, les équipements de démarrage seront protégés contre la marche monophasée par action des disjoncteurs. Chaque moteur sera obligatoirement protégé individuellement.

Des coupures de proximité matérialisées par des interrupteurs seront installées par le présent lot pour tous les moteurs ou autres appareillages non situés dans les mêmes locaux que ceux où se trouvent implantées les armoires de commande et de protection.

Dans le cas d'équipements situés dans un même local, il sera réalisé une armoire électrique commune à tous les matériels. Les moteurs et appareils électriques seront adaptés aux ambiances rencontrées (humidité, température élevée, risque d'explosion, etc.).

Pour les différents composants le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible. Les appareils de mêmes fonctions auront pour origine le même fournisseur.

5.2.22.4 Origines des installations

Les installations électriques du présent lot auront pour origine, les extrémités des câbles de puissance et de télécommande éventuelles laissées en attente par l'électricien dans l'emprise des locaux techniques et autres points suivant indications des plans.

Avant exécution de ses travaux, le présent lot confirmera la puissance électrique totale nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi que la liste des contraintes nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du lot Électricité, soit en particulier :

- Utilisation des informations tarifaires.
- Raccordement au circuit de protection de l'immeuble (terre).
- Nomenclature des alarmes (Les contacts mis à disposition de l'électricien sont libres de potentiel).
- Dispositif de coupure de l'alimentation générale, type coup de poing sous bris de glace placé à proximité de la porte d'accès aux locaux techniques.
- Protection de la liaison d'alimentation contre les intensités et contre les contacts indirects (disjoncteur différentiel pour régime neutre TT).
- Niveau d'éclairage des locaux techniques (éclairage au-dessus du chauffe-eau à proscrire).

L'installateur du présent lot exécutera l'ensemble des installations électriques en fonction du régime de neutre choisi.

5.2.22.5 Tableau armoires – coffrets

Le présent lot doit les différents tableaux, armoires et coffrets renfermant tous les organes de protection et de commande de ses installations.

Les caractéristiques de construction de ces équipements sont fixées comme suit :

- Ils seront du type fermé (IP 557), protégés contre les chutes verticales d'eau, constitués par une enveloppe métallique en tôle d'acier d'épaisseur minimum 20/10 de mm, protégés contre la corrosion par un décapage et un revêtement antiphosphatant, deux couches d'apprêt anticorrosif et deux couches de peinture glycérophthalique dont l'aspect et la couleur seront soumis à l'approbation des Maîtres d'Ouvrage et d'Œuvre.
- La rigidité des enveloppes devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage.
- Ils comprendront en façade avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone et clé.
- Une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur des portes.
- Tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et sera facilement accessible de la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien, et éventuellement son remplacement.
- Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil, la distribution dans l'armoire sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre, monté sur support isolant.
- Chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma.

- Le câblage de la télécommande éventuelle sera réalisé en fil HO7 V-K (U 500 SV) d'une section minimum 1,5 mm² installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes.
- Les sections des fileries à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations.
- L'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant.
- L'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :
 - bleu pour le neutre,
 - vert/jaune pour la terre,
 - toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur.

Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités des câbles seront munies de cosses serties à la pince.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte étiquette en matière plastique. Les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution.

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils ; le raccordement sera effectué, soit sur un jeu de barres intermédiaire facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées.

Les raccordements des câbles d'utilisation sur les borniers seront convenablement peignés et comporteront une bouche. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les câbles de puissance.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans les armoires ou autres. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, brides ou similaires. En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans les panneaux arrière. Seuls, seront retenus les arrivées ou départs par le dessous ou le dessus :

- Sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs ; en aucun cas, il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre,
- Les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamée aux boulonnages,
- Une bonne ventilation devra éviter toute élévation anormale de température (ventilation statique ou mécanique à la charge du présent lot),
- Les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cache bornes,
- Ils comporteront convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 20% de l'espace occupé,
- Ils seront soit posés au sol sur un socle en béton de 15 cm de hauteur, ou fixés rapidement au mur sur fers profilés et scellés ; dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle, de marchepied, etc.

De plus :

- Les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- Pour le cas de régime de neutre TT, toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré. En outre, il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité horizontale et verticale des protections,
- Toutes les dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électroniques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissance) ou mécaniques (vibrations). En particulier, les câbles de liaison des organes de régulation, même s'ils sont blindés, n'emprunteront pas les conduits des câbles de puissance et ne seront pas placés au voisinage et parallèlement à ceux-ci.

Chaque tableau, armoire et coffret comprendront entre autres, suivant les équipements concernés :

- un éclairage intérieur (par bouton commandé par porte),
- un interrupteur général à commande extérieur,
- une protection par disjoncteurs sur l'alimentation de chaque circuit : organes de régulation y programmation des pompes, traitement d'eau, etc.,
- les discontacteurs thermiques protégeant les pompes,
- un transformateur 230/24 V d'alimentation des dispositifs de régulation, de signalisation et programmation,
- les protections tri ou tétrapolaires par disjoncteur de calibre approprié (sur chaque départ chauffe-eau par exemple),
- les contacteurs sur chaque départ prenant en compte les informations tarifaires éventuelles et celles des thermostats,
- les relais recevant les signaux tarifaires en provenance des comptages,
- les relais transmettant les différents ordres aux bobines des contacteurs (automatisme local et/ou centralisé type GTB),
- un bornier "report d'information" distinct et soigneusement repéré, libre de toute polarité.

Sur la face avant des portes :

Voir interface locale de l'annexe GTB.

La liste des appareillages dans les tableaux, armoires et coffret et en façade de ces derniers n'est pas limitative, à charge de l'Entrepreneur du présent lot de la compléter pour assurer une réalisation conforme aux règles de l'Art.

Les voyants seront du type diode ou néon électroluminescents.

5.2.22.6 Liaisons électriques

Toutes les liaisons électriques entre les armoires et les appareils électriques du présent lot seront disposées sur des chemins de câbles, sous goulottes ou sous tubes plastiques.

Les chemins de câbles du présent lot seront de type métallique en tôle ajourée galvanisée à chaud après perforation ou en plastique.

Les chemins de câbles et les goulottes devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 %. Si la pose des câbles est jointive, il devra être tenu compte des facteurs de correction de la norme NF C15-100 dans le choix de leur section. L'ensemble des chemins de câbles métalliques sera relié au circuit de terre.

Les canalisations électriques de puissance seront déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection, conformément à la norme NF C15-100 et seront obligatoirement de la série U 1000 R 2V et/ou résistant au feu pour les alimentations des équipements de sécurité.

Les sections des conducteurs de protection seront choisies en fonction des sections des conducteurs de phase conformément à la norme NF C15-100.

L'ensemble des liaisons équipotentielles intérieures aux locaux techniques sera exécuté par le présent lot.

5.2.23 Raccordements électriques

Le présent lot devra l'ensemble des raccordements des câbles de puissance et de télécommande éventuelle de ses matériels y compris des câbles laissés en attente par l'électricien. Ces raccordements seront effectués avec soins à l'aide de cosses serties.

À proximité des pompes, il sera prévu une boîte de raccordement étanche avec barrettes de connexions.

Au niveau des raccordements des résistances, le présent lot devra la fourniture et la mise en place de gaines isolantes pour éviter la détérioration des isolants par la chaleur.

Pour les chauffe-eau électriques individuels, le présent lot doit les raccordements électriques de chaque appareil. Chaque chauffe-eau sera obligatoirement raccordé au réseau électrique par des connexions fixes (le raccordement par prise de courant est interdit).

Avant raccordement, le présent lot s'assurera que la tension de service correspond au schéma de branchement des thermoplongeurs et que l'alimentation, mise en œuvre par l'électricien, comprendra :

- une protection par disjoncteur calibré correspondant à la puissance de l'appareil,
- une canalisation comportant 3 conducteurs (phase + neutre + terre) pour les appareils monophasés ou 4 conducteurs (3 phases + terre) pour les appareils triphasés,
- une boîte de connexion encastrée ou en saillie possédant une barrette de connexion,
- un contacteur interrupteur jour/nuit éventuel.

Le présent lot devra la liaison en câble souple type H 07 RN F (U 1000 SC 12 N) dont la section et le nombre de conducteurs seront identiques à ceux de l'alimentation amont.

Les raccordements sur les bornes de l'appareil et sur la barrette de connexion seront réalisés à l'aide de cosses serties.

5.2.24 Schéma d'installation

Dans chaque local technique, il sera affiché le schéma de principe de l'installation contenue dans le local considéré et expliquant le fonctionnement de cette dernière. Le schéma sera graphiquement du type unifilaire, en couleur et mis sous protection Rhodoïd avec cadre.

5.2.25 Test lampe

L'Entreprise devra sur l'ensemble de ses tableaux de commande ou de contrôle des test-lampes afin de s'assurer que le dysfonctionnement ne vient pas de l'ampoule ou diode

5.2.26 Trous scellements, rebouchements et raccords

Les trous, réservations, feuillures, trémies, etc., dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie seront réservés par le lot gros œuvre.

Toute réservation non fournie en temps utile sera exécutée par le lot gros œuvre aux frais du titulaire du présent lot.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

L'Entreprise du présent lot est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc. y compris leurs scellements. Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, etc., réalisés, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchements et raccords de finition dans les éléments de structure et de maçonnerie ne sont pas à la charge du présent lot.

Dans les cloisons légères, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent lot. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.

Limites de prestation « usuelles » entre lots » :

6. HYPOTHESE DE CONCEPTION CHAUFFAGE

6.1 Performance énergétique du projet

Le projet doit respecter :

- Performance RT 2012.
- Perméabilité à l'air de 1 m³/h/m²
- Le niveau E3C1 du BEPOS Effinergie 2017.

6.2 Bases de calcul

6.2.1 Bases réglementaires

Décret et arrêté	RT 2012
Zone climatique	H3
Catégorie de bâtiment	CE1 (non climatisé)
Type	Logements collectifs

Arrêté chaufferie ICPE 2910

L'entreprise devra se référer à la notice de sécurité, à la notice acoustique, au cahier des charges SSI et au CCTC.

6.2.2 Conditions extérieures

Conditions extérieures hiver :

- -4°C bulbe sec.
- 90% HR.

Conditions extérieures été :

- +35°C bulbe sec.
- 45% HR.

6.2.3 Conditions intérieures et traitement type des locaux

Le tableau suivant indique les conditions intérieures de température à garantir, ainsi que de manière indicative, le principe de traitement d'ambiance.

LOCAL	TEMPERATURE		TYPE DE TRAITEMENT
	HIVER	ÉTÉ	
Studio	19°C	< 28 °C non contrôlée	RAD + EA + VMC Hygro B VMC Hygro B VMC
Salle d'eau	19°C	< 28 °C non contrôlée	
Local poubelles		T° non contrôlée	

NC : Non contrôlé

RAD : Radiateur

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

EA : Entrées d'Air

VMC : Ventilation Mécanique Contrôlée

Nota :

- En l'absence de production de froid, $T < 28^{\circ}\text{C}$ ne peut être garantie dans les logements. Cependant, l'enveloppe du bâtiment a été travaillée pour avoir un confort thermique de qualité.

6.2.4 Caractéristiques du bâti

Les valeurs de résistance thermique (U) sont mentionnées dans le calcul réglementaire.

Les valeurs mentionnées ci-dessous sont des minima à respecter, les cahiers des charges des autres corps d'état pouvant exiger des caractéristiques plus performantes.

	Type	Composition (extérieur vers intérieur)	Up [W/m ² .K]
Bâti	Murs extérieurs (ITE)	Enduit façade + isolant PSE ép.12cm et $R=3,85 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + structure béton	0,230
	Murs extérieurs (ITE)	Eternit + isolant LdR ép.14cm et $R=4,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + structure béton	0,230
	Mur intérieur sur locaux non chauffés	Béton lourd + isolant LdV ép.12cm et $R=3,75 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + Placoplatre BA 13	0,240
	Mur ext enterré	Béton lourd + isolant ép.12,8cm et $R=3,60 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,260
	Cloison SAD 160	Isolant LdV ép. 2x4,5cm et $R=3,07 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,320
	Mur intérieur non isolé	Béton lourd	3,57
	Plancher bas sur vide sanitaire	Isolant PSE ép.20cm et $R=6,35 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + dalle béton	0,150
	Plancher intermédiaire	Béton plein	3.125
	Plancher bas salles communes	Béton lourd + isolant PU ép.6cm et $R=2,60 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0.350
	Plancher intermédiaire isolé	Isolant PSE ou LdV ép.15cm et $R=4,70 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + béton lourd 21 cm	0.202
	Toiture terrasse	Béton lourd + isolant PSE ép.25cm et $R=7,05 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,140
	Plancher bas chaufferie	Béton lourd + isolant PSE ép.18cm et $R=5,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Nota : laine ép. 23cm sous les socles	0,190
	Toiture chaufferie	Béton lourd + isolant LdR ép.5cm et $R=1,20 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$	0,680

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

6.2.5 Ventilation mécanique

6.2.5.1 Détermination de la section des conduits

La vitesse de passage dans les gaines est limitée à :

- 3 m/s en logement,
- 4 m/s en colonne verticale en gaine technique,
- 5 m/s en comble ou terrasse.

6.2.5.2 Ventilation auto réglable

Le débit maxi des bouches à débit fixe et à débit réglable à pleine ouverture

6.2.5.3 Ventilation hygro réglable

Selon avis technique du fabricant.

6.2.5.4 Ventilateur d'extraction

Le débit pris en compte pour la sélection du ventilateur est égal à la somme des débits mentionnés ci-dessus majoré de 10 % pour compensation des fuites du réseau.

6.2.5.5 Pertes de charges

Les pertes de charge du réseau VMC seront limitées à 150 Pa. Elles seront calculées d'après les indications de la publication du COSTIC : "Pertes de charge aérauliques" et le DTU 68.3

La dépression aux bouches devra être compatible avec les plages de réglage définies par le constructeur.

Le calcul du dimensionnement des entrées d'air sera mené pour une dépression DP égale au maximum à 20 Pa.

6.2.5.6 Classe d'étanchéité des réseaux

Exigences d'étanchéité des réseaux aérauliques : classe B

Pour toute mesure de perméabilité des réseaux aérauliques, elle devra être effectuée conformément à la norme FD E51-767 et ses normes associées.

6.2.5.7 Niveaux sonores, exigences acoustiques

L'entreprise devra se référer à la notice acoustique

Le niveau de pression acoustique du bruit transmis par la ventilation dans les logements au centre des locaux normalement meublés ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- Pièces principales : 30 décibels (A),
- Tolérance de mesure : + 3 décibels (A).

L'ensemble des équipements respectera la nouvelle norme acoustique "NRA" et sera conforme à la norme NF 31-010.

Les bouches d'extraction de la VMC satisferont un isolement acoustique normalisé :

- $[D_n, e, w + C] > 54$ dB en cuisine.
- $[D_n, e, w + C] > 56$ dB en salle de bains.

Les installations sont conçues de façon à n'engendrer aucun bruit gênant pour le voisinage.

L'émergence résultante ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- 3 dBA en période de nuit,
- 5 dBA en période de jour.

Le type de ventilateur utilisé, le choix du point de fonctionnement du ventilateur à débit maximal, la constitution du réseau, le type de bouches utilisées et les réglages de l'installation sont réalisés de façon à ce que le niveau maximal de bruit reçu ne dépasse pas ces valeurs.

Le titulaire du présent lot devra notamment pour satisfaire à ces objectifs :

- prévoir des bouches d'extraction dont les valeurs d'isolement acoustique normalisées sont conformes aux valeurs indiquées dans la notice Acoustique,
- utiliser des vitesses modérées de circulation de l'air dans les conduits,
- désolidariser des structures et de tous points fixes, tous les matériels et conduits par interposition de matériaux résilients et emploi de supports anti-vibratiles,
- disposer des pièges à son sur les conduits principaux avant leurs raccordements aux caissons d'extraction,
- utiliser en tête des conduits verticaux des tés souches revêtus intérieurement de laine de roche (excepté sur les colonnes où sont raccordés d'éventuels appareils de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire à condensation),
- utiliser en pieds de conduits verticaux des bouchons revêtus intérieurement de laine de roche (excepté sur les colonnes où sont raccordés d'éventuels appareils de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire à condensation),
- disposer des anneaux acoustiques en aval des bouches d'extraction (excepté sur les bouches d'extraction des produits de combustion),
- éviter toutes dispositions constructives pouvant entraîner un pont phonique entre locaux.

6.2.5.8 Débit d'extraction

Le renouvellement d'air des logements et des locaux assimilables est assuré par une installation de ventilation, type mécanique contrôlée.

La ventilation devra répondre aux exigences des arrêtés du 24/03/1982 et du 28/10/83 concernant l'aération des logements. Les débits minimaux en [m³/h] à prendre en compte sont les suivants :

VMC HYGROREGLABLE B

6.2.6 Désenfumage mécanique

6.2.6.1 Classement

Les installations de désenfumage mécanique sont conformes à l'arrêté du 31/01/86 (modifié par l'arrêté du 18 août 1986 et l'arrêté du 19 décembre 1988) relatif à la protection des bâtiments d'habitation contre l'incendie, classés selon 4 familles :

- 3^{ème} famille B (occupation collective, h < 28 m),

6.2.6.2 Principes

Dans les habitations de 3^{ème} famille B, les escaliers et les circulations horizontales sont protégés.

6.2.6.3 Circulation

Mécanique

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Débit minimal d'extraction : 1 m³/s par bouche d'extraction (avec un débit total d'extraction au moins égal à n/2 mètres cubes par seconde, n'étant le nombre de bouches d'amenée d'air dans la circulation).

Les ventilateurs d'extraction devront être classés 400°C – 1h.

7. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHAUFFAGE ET DE VENTILATION

7.1 Généralités

La production de chaleur sera assurée par une chaufferie gaz du site située en toiture qui alimente en eau chaude la sous station du bâtiment située en sous-sol.

Dans les logements et dans les salles communes, l'émission de chaleur sera assurée par des radiateurs à eau chaude équipés de robinets thermostatiques.

Les éléments suivants seront récupérés depuis la chaufferie existante et réinstallés :

- Chaudières.
- Régulation.
- Ballons ECS.
- Echangeur ECS existant conservé (un deuxième échangeur sera installé dimensionné à 60 % des besoins).
- Adoucisseur.
- Tableau électrique.

En revanche, il sera prévu les prestations suivantes :

- Remplacement des vannes d'isolements et d'équilibrage partie chauffage et plomberie.
- Remplacement du circulateur de boucle ECS qui sera doublé pour pérenniser les installations.
- Remplacement des différents circulateurs de chauffage qui seront remplacés par des circulateurs doubles moteurs ECM intelligents de type communicants et intelligents de marque wilo modèle strato
- Mise en parallèle d'un nouvel échangeur ECS.
- Remise en fonctionnement l'adoucisseur.
- L'ensemble des prestations nécessaire au bon fonctionnement de la chaufferie.

7.2 Chaufferie

Les besoins totaux de chaleur sont couverts par une production centralisée d'eau chaude basse pression comportant 4 chaudières existantes réutilisées, fonctionnant au gaz avec une puissance totale installée de 3.99 MW :

- 1 chaudière gaz Guillot LR26.
- 3 chaudières gaz Viessmann Vitocrossal 300 CR3B.

La chaufferie est située en toiture R+5.

Les chaudières sont dimensionnées selon les critères suivants :

Sorties eau chaude chaudière	80°C maxi.
Entrée eau chaude chaudière	60°C aux conditions nominales de fonctionnement
Pression de service max :	8 bars.

Les chaudières reposeront sur un socle maçonné avec interposition de plots antivibratiles dont le taux de filtrage ne sera pas inférieur à 95 %. Les plots antivibratiles sont à prévoir dans le présent lot. Se référer à la notice acoustique.

Raccordement sur un collecteur aller et retour par boucle en Tickelmann.

7.2.1 Chaudières gaz à condensation

Les chaudières sont celles présentes sur site actuellement réutilisées.

Des variateurs de vitesse seront intégrés sur les brûleurs existants afin de moduler la vitesse en fonction du besoin.

Chaque chaudière comporte une double soupape de sécurité à échappement canalisé sur entonnoir d'évacuation.

Chaque chaudière et l'ensemble des chaudières sont équipés des organes de contrôle réglementaire.

7.2.2 Alimentation gaz

L'alimentation gaz aura pour origine la canalisation ramenée en pied de bâtiment.

Il sera prévu la mise en place d'un organe de coupure d'urgence de type vanne d'arrêt manuelle à poignée ¼ de tour positionnée sous coffret.

Un second coffret, en chaufferie, abritera une vanne automatique montée sur la conduite d'alimentation. Elle sera équipée d'une commande électromagnétique asservie à l'installation de détection de fuite de gaz par capteurs ioniques ainsi qu'à un pressostat (détection d'une chute de pression dans la tuyauterie).

Au R+5, celle-ci cheminera en extérieur en toiture terrasse avant de pénétrer en chaufferie.

Le réseau de distribution du gaz naturel est réalisé en tube acier noir (ancien T3 ou T10 suivant diamètres). Il est peint à la couleur conventionnelle (jaune).

La canalisation gaz ne passera pas au-dessus de l'acrotère mais dans l'acrotère donc une réservation sera à demander au lot Gros-Œuvre et au lot Façades.

7.2.3 Détection gaz

Il est prévu la mise en place en chaufferie d'une centrale de détection de fuite de gaz conforme au chaufferie ICPE.

Celle-ci comprend :

- deux capteurs de détection à cellule homologuée. Ils seront judicieusement implantés au-dessus des chaudières,
- une centrale autonome de mesure en continu avec alarme visuelle et sonore ; équipement insensible aux microcoupures électriques du réseau Enedis.

7.2.4 Fumisterie

L'ensemble du conduit est constitué d'éléments modulaires assemblés entre eux par brides étanches jointées. Chaque élément (tés, coudes, longueurs droites), fabriqué en usine, est soudé en continu.

Deux chaudières seront raccordées à un seul conduit.

Une pièce sera à prévoir pour protéger le relevé d'étanchéité autour des sorties en toiture.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

7.2.5 Ventilations basse et haute

Les ventilations hautes et basses seront réalisées conformément aux réglementations en vigueur et aux DTU.

La ventilation basse de la chaufferie est réalisée par une amenée d'air naturelle.

Des baffles acoustiques seront à prévoir sur 50cm de profondeur sur ces deux ventilations.

7.2.6 Désenfumage chaufferie

Désenfumage naturel par les grilles lot serrurerie.

7.2.7 Essais acoustiques

Des essais acoustiques seront réalisés par l'Entrepreneur après mise en service de la chaufferie afin de pouvoir informer la maîtrise d'ouvrage sur les niveaux acoustiques de la nouvelle chaufferie (voir notice acoustique).

7.3 Sous station

La sous station situé au RDC du bâtiment comprendra les éléments suivants :

- D'une bouteille de découplage hydraulique, possédant sur la canalisation primaire :
- Un compteur d'énergie.
- Des départs secondaires permettant d'alimenter les bâtiments avec chacun :
 - Un compteur d'énergie communiquant mode bus ou protocole Lora.
 - Une vanne d'équilibrage dynamique par réseau de Marque Danfos .
 - Circulateurs avec moteur ECM de type communicants et intelligents de marque wilo modèle strato
- Un départ pour la production ECS.
- Sont également prévus :
 - Un ensemble de vannes d'isolement.
 - Un ensemble de régulation.
 - Un filtre à tamis bipassable avec manomètre.

Un ensemble de thermomètres, et sondes de température.

7.3.1 Traitement d'eau remplissage

Il est prévu l'installation d'un poste de remplissage et d'appoint d'eau qui comporte notamment :

- 1 ensemble de traitement d'eau avec pot à déplacement,
- Les canalisations d'alimentation d'EF en tube PVC pression,
- Robinetterie et divers accessoires (compteur, disconnecteur...).

7.3.2 Expansion

L'expansion de l'eau contenue dans les installations d'eau chaude sera assurée par un groupe d'expansion-maintien de pression automatique, équipé notamment de :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- 1 vase à vessie,
- 1 compresseur à piston sec,
- Régulation automatique de la pression avec report d'alarme sur l'UTL,
- Robinetterie et divers accessoires.

L'injection d'eau est gérée automatiquement en fonction de la quantité d'eau contenue dans le vase.

L'installation assure également de dégazage, elle sera de marque Pneumatex type CPV ou techniquement équivalent.

7.3.3 Filtre a boue

Récupération du filtre à boue existant.

Deux manomètres permettront de visualiser facilement l'encrassement du filtre. Il sera équipé d'un purgeur d'air automatique à gros débit et d'une vanne de vidange en point bas.

La pression de service sera de 10 bar.

7.4 Distribution hydraulique calorifique

7.4.1 Principe de distribution du réseau chauffage

Depuis la sous-station, les canalisations cheminent pour alimenter les différentes gaines techniques des logements.

Les logements sont alimentés depuis ces colonnes montantes.

Il est prévu un piquage par logement.

Dans chaque gaine, il sera mis en place des collecteurs « aller » et « retour », de type clarinettes. Elles sont de type pré montées et équipées des éléments suivants : de vannes d'isolement ¼ tour sur l'aller et le retour et d'une vanne de réglage sur le retour.

Depuis les clarinettes, les canalisations de distribution aller/retour cheminent en faux plafond des salles d'eau ou sous les cabines de douches pour alimentation bitube des radiateurs.

7.4.2 Canalisations

Les canalisations de distribution sont réalisées en VS ou en plénum des salles communes au niveau RDC bas puis dans les gaines techniques.

7.4.3 Calorifuge

Les canalisations et collecteurs d'eau chaude (y compris raccordements des terminaux) sont calorifugés suivant classe 4 ainsi que la robinetterie pour laquelle des éléments démontables sont prévus, type boîte à vanne.

7.4.4 Comptage d'énergie thermique

Afin de permettre le suivi des consommations énergétiques, le comptage de l'énergie thermique et de l'eau froide du bâtiment seront séparés. Les compteurs sont de type communiquant pour la futur GTB du site. Un compteur d'énergie avec module de communication sous protocole LoraWAN sera prévu dans la sous-station.

7.5 Radiateurs

Les logements sont chauffés par radiateurs acier de type horizontaux alimentés en bitube.

Ils sont constitués de deux panneaux maximum munis si nécessaire d'ailettes.

Les radiateurs fonctionneront avec une chute de température de 15°C pour la température extérieure de référence.

Marque : Finimetal

Type reggane 3010

Les radiateurs seront dimensionnés avec une surpuissance de 20 % vis à vis des déperditions.

Robinetterie :

Chaque radiateur est équipé :

- D'un robinet thermostatique type équerre inversée, tête inviolable protégée contre les chocs, avec fonction antigel et point zéro, de variation temporelle 0,2 K certifiée.
- Gradation sur les radiateurs de +/- 2 °C.
- D'un té double réglage avec vis de mémoire sur retour.
- D'un purgeur à volant.
- D'un robinet de vidange.

7.6 Électricité

7.6.1 Généralités

Courants distribués :

- 230 V + T, monophasé, et
- 400 V + T, triphasé.

Régime du neutre :

- Alimentation normale : TNS,

L'entreprise titulaire du présent lot doit réaliser les installations en respectant l'ensemble des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne le degré de protection des enveloppes de matériel électrique (indice de protection IP) et le choix des câbles.

7.6.2 Efficacité énergétique des moteurs

Tous les moteurs électriques des pompes, ventilateurs et des appareils de production énergétique seront choisis dans une classe IE2 conforme à la norme CEI 60034-30.

NOTA :

- A partir du 01 janvier 2015, les moteurs électriques d'une puissance comprise entre 7.5 et 375 kW mis sur le marché et mis en service devront avoir soit un rendement au moins égal à celui de la classe IE3.
- A partir du 01 janvier 2017, les moteurs électriques d'une puissance comprise entre 0.75 et 375 kW mis sur le marché et mis en service devront avoir soit un rendement au moins égal à celui de la classe IE3

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les circulateurs à rotor noyé doivent être de classe minimale A.

7.6.3 Armoires électriques et liaisons

Une armoire installée en sous-station et une chaufferie, regroupera les organes de commande, protection, régulation et signalisation des appareils installés.

Tous les raccordements électriques entre les différents organes et les armoires seront installés ainsi que le raccordement de l'armoire ; Les coupures extérieures de sécurité seront prévues.

7.7 Régulation

7.7.1 Principes généraux et fonctionnalités

La régulation "électronique" des installations est assurée par des automates programmables communicants, de construction dédiée aux installations de CVC.

Il sera prévu la mise en place d'automates ouverts qui pourront être connectés ultérieurement à une supervision du site, de type GTB.

La régulation permettra la cascade des trois chaudières de 1 MW. Seule une chaudière sera dédiée à la production ECS en été.

7.7.2 Equipements

La régulation sera de marque TREND, SAUTER ou similaire.

7.7.2.1 Contrôleur et modules

Le contrôleur sera placé en sous-station.

7.7.2.2 Modules d'extension Entrées/Sorties IQX

Le contrôleur est doté de plusieurs canaux d'entrées universels, canaux d'entrée/sortie universels et canaux de sortie numériques à utiliser avec les équipements sur le terrain.

7.8 Ventilation

7.8.1 Généralités

La ventilation sera de type simple flux hygro-réglable type B. Deux extracteurs seront situés en toiture. Le principe général de ventilation est le suivant :

- L'introduction d'air neuf s'effectue dans les pièces sèches via des entrées d'air,
- Le transfert d'air est assuré par les espaces sous les portes,
- L'extraction est assurée par des bouches raccordées aux extracteurs par des conduits d'extraction.

Une extraction est prévue dans chaque logement pour la salle de bain et l'espace cuisine ainsi que dans le local poubelles. Pour les salles de bain préfabriquées, le titulaire du lot amènera une attente VMC.

Les locaux VDI et ménage seront aussi ventilés.

Les extracteurs seront installés en toiture, accessible depuis les parties communes de l'immeuble. L'extracteur du local poubelles sera en local.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

7.8.2 Entrée d'air neuf

L'admission d'air neuf dans les pièces principales se fait par des entrées d'air.

Chaque pièce principale est équipée d'au moins une entrée d'air. Les entrées d'air sont disposées de façon à éviter les courants d'air gênants.

Les entrées d'air sont choisies en fonction de la configuration et des besoins d'affaiblissement acoustique. La mise en œuvre pouvant se faire en menuiserie. Le percement de celles-ci est effectué lors de leur fabrication, conformément aux prescriptions du fabricant, ce qui exclut tout percement sur chantier.

Le dimensionnement des entrées d'air est conforme à celui indiqué dans l'Avis Techniques 14/01-685 : 2 x ISOLA 2.30

7.8.3 Passage de transit

Les passages de transit sont réalisés par le lot menuiserie par l'une ou l'autre des façons suivantes :

- Rehaussement des huisseries de porte de manière à ménager un passage d'air de 1 cm en partie basse des portes des pièces principales et salle de bains.
- Utilisation d'une grille de transfert si nécessaire
- Utilisation de blocs portes présentant, de construction, des passages d'air sur leurs périphéries.

7.8.4 Bouches d'extraction

Les espaces cuisine et les salles de bains seront équipées de bouches hygroréglables avec commande du débit de pointe (minuté 30 minutes) par cordelette ou bouton poussoir électrique.

Fourniture et pose de bouches d'extraction en matière plastique de type :

Cuisine	Salle de bains PMR
ALIZE HYGRO 5/40/90	ALIZE HYGRO 5/40

Les bouches sont fournies avec une notice d'installation et d'entretien.

Les bouches sont placées en partie haute à une hauteur d'au moins 1,80 m, distantes d'au moins 10 cm des angles de la paroi. Elles doivent être accessibles afin de permettre le nettoyage.

Les bouches équipées d'une commande manuelle de débit (cordelette) sont disposées de façon à permettre une manœuvre aisée du dispositif de commande.

7.8.5 Réseau d'extraction

- L'implantation du réseau doit permettre les opérations normales d'entretien de ce réseau, conformément à la norme XP P 50-410.
- Les conduits sont circulaires, en tôle d'acier galvanisé, réalisés selon la norme NF P 50-401.
- Les conduits doivent respecter les tracés et dimensions indiqués sur les plans.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- Dans le cas où le conduit dessert 2 logements, un Collecteur Raccord d'Etage (CRE) multilogement sera utilisé, selon l'avis technique 14.5/11-1698.
- Les conduits sont fixés à l'aide de colliers et de feuillards, raccordés par des pièces de raccordement
- Lorsque les conduits de liaison comportent des dévoiements, il est nécessaire d'utiliser des coudes et conduits rigides, avec présence d'une ou plusieurs trappes de visite si la longueur est supérieure à 2 m.
- Les colonnes verticales sont situées dans des gaines techniques rendues de degré coupe-feu suivant la famille du bâtiment.
- Au sommet de chaque colonne est installée une souche insonorisée.
- Pour les traversées de dalles, la liaison béton/conduit est assurée par un joint de traversée de dalle, permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.
- Le mode de fixation du réseau horizontal tient compte des contraintes techniques des divers matériaux porteurs.

Dimensionnement du réseau d'extraction : selon le programme, les débits à prendre en compte pour les calculs du dimensionnement du réseau d'extraction sont donnés dans le tableau suivant :

	Studio	SdB avec WC
Débit d'extraction en m ³ /h	20 / 75	15

L'obtention des débits maximaux de l'arrêté du 24 mars 1982 impose de respecter une dépression minimum entre le conduit et l'extérieur du logement de 100 Pa.

L'étanchéité des conduits aérauliques sera de classe B.

7.8.6 Groupes d'extraction

Seuls peuvent être utilisés les ventilateurs dont les courbes caractéristiques sont données dans les extensions commerciales de l'Avis Technique 14/01-685.

Les groupes d'extraction sont conformes à la norme XP P 50-410, en particulier, le débit doit être réglable manuellement.

Le groupe d'extraction, classé au feu catégorie 4 (400°C, 1/2 heure) est constitué de :

- Un moto-ventilateur caractérisé par une courbe débit-pression plate, fixé dans le caisson par des plots anti-vibratiles,
- Moteur type ECM à entraînement direct sans courroies
- Un caisson en tôle galvanisée, avec panneau latéral (ou supérieur) facilement démontable pour les opérations d'entretien,
- SFP = 0.2 W/m³/h maxi,
- Un asservissement de type pressostatique ou tachymétrique pour le report du signal à action d'alarme,
- Un coffret électrique avec interrupteur et protection électrique du moteur par disjoncteur thermique.

Les ventilateurs de type C4 (400°C ½ h) sont alimentés par des câbles résistant au feu (CR1).

Les ventilateurs de la VMC seront montés sur un support antivibratoire.

Il sera prévu des pièges à sons cylindriques sur le réseau d'extraction selon nécessité.

7.9 INSTALLATION DE VENTILATION DOUBLE FLUX

7.9.1 Généralités

La ventilation des salles communes situées au RDC bas sera du type double flux individuel. Les débits seront définis en fonction de l'effectif sur la base de 18m³/h/pers. (30 personnes environ par salles)

La prise d'air neuf est une grille au RDC bas

Le rejet d'air sera réalisée en toiture.

La CTA de type armoire verticale seront obligatoirement posé sur plots anti vibratiles et ossature métallique suivant type de cloisons

Les bouches de soufflage et d'extraction d'air vicié seront installées dans les murs ou les plafonds selon la localisation, avec dispositif de réglage des débits.

Le renouvellement d'air neuf hygiénique est assuré par un système double flux avec récupération d'énergie sur air extrait par roue.

7.9.2 CTA

Les CTA devront être certifiée 100 % Eurovent.

Le débit de la CTA sera de 1116 m³/h

La consommation électrique des ventilateurs sera au maximum de 0.35 W/m³/h (type EC basse consommation)

Les CTA sont composés des équipements suivants :

Air Neuf / Air Soufflé :

- registre motorisé sur prise d'air neuf asservi par thermostat antigel ,
- pré filtre efficacité G4,
- filtre à poche efficacité F7,
- registre motorisé incendie filtres,
- échangeur à roue efficacité 82 %,
- ventilateur roue libre à vitesse variable.

Air Repris / Air rejeté :

- filtre à poche efficacité F5,
- échangeur à roue,
- ventilateur roue libre à vitesse variable.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

- un fonctionnement économe en régime établi avec un taux d'air neuf correspondant à la qualité d'air requise,
- un fonctionnement tout air neuf (free-cooling),
- la mise en régime rapide des zones avant l'occupation par recyclage total, le maintien de la température en période d'inoccupation ou hors gel par relance de la ventilation.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les CTA sont modulés en fonction de la qualité d'air (registres motorisés modulants ou moteur modulant sur sonde CO2).

Des pièges à son sont prévus au soufflage, à la reprise, sur le rejet d'air vicié et sur l'apport d'air neuf.

7.9.3 Réseaux aéraulique

Les réseaux aérauliques seront réalisés en acier galvanisé, de forme circulaire et/ou rectangulaire adaptée au cheminement plafonnier. L'étanchéité sera assurée sur l'ensemble du cheminement pour atteindre la classe C (NF EN 12 237 et NF EN 1507) en utilisant notamment des équipements accessoires à joints. Ils seront calorifugés sur l'ensemble de leur cheminement afin d'éviter les pertes thermiques en ligne et la condensation sur les parois.

Les conduits semi-rigides isolés ne seront tolérés que pour les raccordements finaux sur les VC et grilles, sur une longueur de 1m.

7.9.4 Clapet coupe-feu

Des clapets coupe-feu rétablissent les caractéristiques de résistance au feu des parois suivantes :

- parois délimitant les zones de mise en sécurité,
- parois entre niveau, secteur et compartiments,
- parois des locaux à risque important,
- parois des locaux à sommeil.

7.9.5 Diffusion d'air

La diffusion d'air se fera pas des grilles situées en imposte ou en faux plafond.

Diffuseur de type linéaires à double diffusion

7.10 Désenfumage et compartimentage

7.10.1 Principe général

le désenfumage et ou la mise en surpression :

- Des circulations,

Les installations de désenfumage sont constituées de :

- conduits d'extraction de fumée en promat au lot Cloisons
- conduits d'amenée d'air en promat au lot Cloisons
- volets CF d'extraction et d'amenée d'air au présent lot
- Edicules en toiture au lot Gros-Œuvre

7.10.2 Prescriptions générales

7.10.2.1 Définition des zones

Au sens des normes de Système de Sécurité Incendie SSI (NF S61-930 à S61-940 et NF S61-949).

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Le projet est découpé en zones distinguant :

- ZA : Zone d'alarme,
- ZC : Zone de compartimentage,
- ZF : Zone de désenfumage,
- ZD : Zone de détection.

7.10.2.2 Scénario de mise en sécurité

En ce qui concerne les équipements de sécurité de CVC, le SSI enclenche le scénario suivant :

- arrêt de la ventilation,
- la fermeture des clapets CF télécommandés,
- et, suivant le cas, le désenfumage des dégagements concernés.

L'action d'arrêt automatique de la ventilation s'effectue sur les armoires électriques "normales" (AEN). Des bornes d'entrées sont mises à la disposition pour raccordement de contact libre de potentiel (ouvert sur détection). Les bornes d'entrée sont polarisées et équipées de relais auxiliaires avec bobine 48 V CC.

De plus une commande manuelle conforme à l'article CH34 est prévue depuis un emplacement directement et facilement accessible de l'extérieur du bâtiment.

7.10.2.3 Dispositifs actionnés de sécurité (DAS)

Tous les DAS mis en œuvre sont conformes à la Norme SSI NF S61-937 et font l'objet d'une présentation systématique du PV de certification.

7.10.2.4 Clapet coupe-feu auto commandé

Les clapets coupe-feu auto commandés sont installés sur les conduits de ventilation au droit des recoupements autres que les limites de ZC.

Ils seront installés à la traversée de chaque niveau.

Ils sont équipés chacun de :

- un déclencheur type fusible thermique,
- un contact début de course (hors SSI) qui permet le contrôle de position en cas de fermeture intempestive. Ces contacts sont raccordés en boucle avec report d'état par système et par zone géographique (10 clapets coupe-feu maximum par boucle), et signalisation par voyant en façade de l'armoire électrique concernée.

7.10.2.4.1 Volet de désenfumage

Ce paragraphe concerne les volets de désenfumage au sens de la Norme SSI NF S61-937.

Les volets sont équipés chacun de :

- une bobine de télécommande à émission de tension (courant continu 48 V),
- un contact fin de course (option de sécurité retenue),
- un contact début de course (option de sécurité retenue),
- système à réarmement manuel sur les volets coupe-feu installés en façade de trémie,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les volets en façade de trémies sont munis d'une grille décorative avec ouverture sur charnière.

TRAPPE D'AMENEE D'AIR (VB)	Volet d'amenée d'air coupe-feu 2 heures à 2 vantaux avec grille d'habillage en aluminium à ailette Section : 20 dm ²
BAT A LOGEMENTS VOLET DE DESENFUMAGE (VH)	Volet de désenfumage coupe-feu 2 heures à 2 vantaux avec grille d'habillage en aluminium à ailette ouverture par charnière Débit : 3780 m ³ /h

8. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD) CVC

8.1 Généralités

8.1.1 Objet des spécifications techniques

Les spécifications techniques complètent les prescriptions des décrets, arrêtés, règlements, normes, cahiers des clauses techniques générales, documents techniques unifiés, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération.

Aucune dérogation à ces spécifications n'est admise si elle n'a pas fait l'objet d'une demande écrite avant remise de l'offre, et acceptée par le Maître d'Œuvre après analyse et répercussion, s'il peut y avoir incidence financière, sur d'autres Entreprises.

Des prestations ne relevant pas directement des équipements thermiques et aérauliques, mais réalisées dans le cadre de ces équipements sont soumises aux spécifications techniques des autres corps d'état.

8.1.2 Normes et règlements

Outre les prescriptions techniques prévues dans le présent CCTP, le calcul des installations et l'exécution des travaux sont conformes aux exigences des textes administratifs et/ou législatifs, en vigueur à la date de l'appel d'offres sur le territoire de l'opération, et qui leurs sont applicables.

Les installations satisferont aux exigences des textes cités ci-dessous, cette liste n'étant pas limitative :

- les normes françaises,
- le recueil des documents techniques unifiés (DTU) et, en particulier, le DTU 68-3 de juin 2013 concernant l'exécution des installations de ventilation mécanique,
- les règlements de construction,
- les avis techniques du CSTB,
- les décrets, arrêtés et circulaires suivants :
 - décret du 14/06/1969 : Règles générales de construction des bâtiments d'habitation et arrêtés d'application,
 - décret du 14/01/1962 concernant la protection des travailleurs,
 - arrêté du 02/08/1977 et ses modifications successives (compris arrêté du 5 mai 2012) relatif aux règles techniques et de sécurité des installations de gaz,
 - Circulaire conjointe n° 2000-5 - n° 2000-73 du 28 janvier 2000 relative à l'application de la réglementation acoustique dans les bâtiments d'habitation neufs,
 - Qualité NF Logement de Cerqual (V8.1 du 07-02-13),
 - arrêté du 24/03/1982 modifié par l'arrêté du 28/10/1983 relatif à l'aération des logements,
 - arrêté du 31/01/1986 modifié par arrêté du 18 août 1986 et l'arrêté du 19 décembre 1988 concernant la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
 - circulaire n° 20694 du 17/03/1986 relative à la sécurité collective des installations de ventilation mécanique contrôlée gaz,
 - Circulaire conjointe n° 2000-5 - n° 2000-73 du 28 janvier 2000 relative à l'application de la réglementation acoustique dans les bâtiments d'habitation neufs,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- règlement départemental type,
- les règles de l'art.

SIMPLE FLUX AUTO REGLABLE

- NF E 51-713 : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) — Bouches d'extraction pour VMC — Caractéristiques et aptitude à la fonction (indice de classement : E 51-713).
- FD E 51-767 : Ventilation des bâtiments — Mesures d'étanchéité à l'air des réseaux (indice de classement : E 51-767).
- NF DTU 68.3 P1-1-1 : Travaux de bâtiment — Installations de ventilation mécanique — Partie 1-1-1 : Règles générales de calcul, dimensionnement et mise en oeuvre — Cahier des clauses techniques types (indice de classement : P 50-413-1-1-1).
- NF DTU 68.3 P1-2 : Travaux de bâtiment — Installations de ventilation mécanique — Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (indice de classement : P 50-413-1-2).
- NF EN 12097 : Ventilation des bâtiments — Réseau de conduits — Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits (indice de classement : E 51-734).
- NF EN 12236 : Ventilation des bâtiments — Supports et appuis pour réseau de conduits — Prescriptions de résistance (indice de classement : E 51-721).
- NF EN 12237 : Ventilation des bâtiments — Réseau de conduits — Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle (indice de classement : E 51-717).
- NF EN 12792 : Ventilation des bâtiments — Symboles, terminologie et symboles graphiques (indice de classement : E 51-600).
- NF EN 13141-4 : Ventilation des bâtiments — Essais des performances des composants/produits pour la ventilation des logements — Partie 4 : Ventilateurs utilisés dans les systèmes de ventilation des logements (indice de classement : E 51-729-4).
- NF EN 13141-6 : Ventilation des bâtiments — Essais de performance des composants/produits pour la ventilation des logements — Partie 6 : Kits pour systèmes de ventilation par extraction pour logement individuel (indice de classement : E 51-729-6).
- NF EN 15242 : Ventilation des bâtiments — Méthodes de calcul pour la détermination des débits d'air dans les bâtiments y compris l'infiltration (indice de classement : E 51-748)
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension (indice de classement : C 15-100).

SIMPLE FLUX HYGROREGLABLE

- NF DTU 68.3 P1-2:201306 (P50-413-1-2) , NF DTU 68.3 P1-1-1:201306 (P50-413-1-1-1) , NF DTU 68.3 P1-1-2:201306 (P50-413-1-1-2) , NF DTU 68.3 P1-1-3:201306 (P50-413-1-1-3) , NF DTU 68.3 P2:201306 (P50-413-2P P-50-410) : Installations de ventilation mécanique contrôlée — Règles de conception et de dimensionnement.
- NF D 35-323 : Appareils de production instantanée d'eau chaude pour usage sanitaires utilisant les combustibles gazeux et destinés à être raccordés à une installation d'évacuation mécanique des produits de combustion.
- NF D 35-326 : Appareils de production instantanée d'eau chaude pour usages sanitaires fonctionnant à l'air propané 25 MJ/mètre cube et à l'air butané 24,3 MJ/mètre cube sur (PCI) et destinés à être raccordés à une installation d'évacuation mécanique des produits de la combustion.
- NF D 35-337 : Chauffage — Gaz — Combustibles liquides, combustibles solides — Chaudières de puissance utile inférieure ou égale à 70 kW utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage central

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

à l'eau chaude destinées à être raccordées à une installation d'évacuation mécanique des produits de la combustion.

- NF D 35-413 : Chauffage — Gaz — Combustibles liquides, combustibles solides — Chaudières à brûleurs atmosphériques de puissance utile inférieure ou égale à 70 kW fonctionnant à l'air propane 25 MJ/mètre cube et à l'air butané 24,3 MJ/mètre cube (sur PCI) pour le chauffage central à l'eau chaude destinées à être raccordées à une installation d'évacuation mécanique des produits de la combustion.
- NF EN 12354-1, 3 et 4 : Acoustique du bâtiment — Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments — Partie 1 : Isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux, — Partie 3 : Isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur, — Partie 4 : Transmission du bruit intérieur à l'extérieur.
- NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension.

8.1.3 Réalisation des prestations

L'installation s'entend en ordre de fonctionnement, réglages et essais terminés.

L'offre de l'Entreprise comprendra notamment :

- tous les matériels et matériaux nécessaires à la construction et au bon fonctionnement de tous les ouvrages,
- le transport, la main-d'œuvre et le matériel de levage nécessaire,
- le nettoyage et l'enlèvement au fur et à mesure des gravats provenant de l'Entreprise,
- l'application de deux couches de peinture anti-corrosion de couleur différente sur tous les ouvrages corrodables,
- les essais et réglages.

L'Entreprise reconnaît s'être rendue compte de l'importance des travaux à exécuter et des difficultés qu'ils peuvent comporter. Elle ne pourra, en cours de travaux, se prévaloir d'erreurs, d'omissions ou d'insuffisances de renseignements dans les plans et pièces écrites qui lui sont remis à l'appel d'offres.

L'Entrepreneur débutera les travaux dès qu'il en aura l'ordre écrit et les poursuivra sans interruption jusqu'à achèvement.

Il ne pourra, en cours d'exécution des travaux, apporter des modifications à son projet sans y être autorisé par écrit. Il devra prendre en considération les demandes du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre relatives à l'amélioration des conditions d'exploitation des installations, l'emplacement des appareils, grilles et bouches de ventilation, à la position des parcours de gaines.

Toutes les dispositions nécessaires au stockage à l'abri de l'humidité et des poussières des appareils et produits livrés sur le chantier devront être prises.

Les spécifications de la solution de base permettent à l'Entrepreneur de situer le niveau de qualité des matériels à employer.

Les matériels et matériaux doivent être neufs, répondre exactement aux conditions nécessaires à la bonne exécution des travaux et conformes aux règlements, normes et prescriptions des DTU.

Les matériels et appareillages dont les catégories font l'objet d'un agrément, avis technique ou d'un label de qualité, doivent les avoir obtenus.

L'Entrepreneur est tenu de remettre, dans les délais impartis, aux autres corps d'état tous les documents nécessaires à l'exécution de leurs travaux, notamment plans de réservations, plans de socles, encombrement des matériels, niveaux sonores, puissances électriques, etc.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Il s'assurera aussi que les documents nécessaires à la réalisation de ses ouvrages lui parviennent en temps utile, notamment ceux provenant des sujétions apportées par d'autres corps d'état.

8.1.4 Règles de calcul

8.1.4.1 Bilan thermique

Le calcul des déperditions des parois est mené suivant les prescriptions du DTU "Règles Th", les valeurs des coefficients K de transmission des parois ne figurant pas dans les "Règles Th" sont arrêtées avec le Maître d'Œuvre, les bilans pour installations ne sont jamais établis à partir des coefficients Kjn.

Le calcul des infiltrations d'air extérieur est établi sur les bases suivantes :

- classe d'étanchéité à l'air des baies,
- perméabilité $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- vitesses moyennes du vent à la station météorologique la plus proche ou la plus représentative (lieu et altitude notamment) en hiver d'une part, en été d'autre part, à convertir en pression. Sauf orientation d'un vent sur une façade exposée, ces pressions sont utilisées pour toutes les façades du bâtiment avec la température extérieure contractuelle.

8.1.4.2 Production thermique

Dans le cas d'un chauffage collectif.

8.1.4.2.1 Chaudières

- Puissance utile minimale (Pum) : $P_{um} = P [1 - 0.1 \log P] 1.000$
- P = somme des puissances nécessaires à tous les émetteurs et aux pertes en ligne, exprimée en Kw
- Nombre minimum (N)
 - $P_{um} < 350 \text{ kW}$ $N = 1$
 - $350 \text{ kW} < P_{um} < 1.500 \text{ kW}$ $N = 2$
 - $P_{u.m.} > 1.500 \text{ kW}$ $N = 3$
- Puissance nominale (P. n)
 - La puissance nominale d'une chaudière correspond à son point de rendement ou à l'allure en marche poussée continue
 - 1 chaudière : $P.n. = P$
 - Plusieurs chaudières : Somme des $P.n. > P$ avec :
 - Somme des $P.n. - P.n.$ la plus importante = 75 % en zone H1
 - 66 % en zone H2
 - 50 % en zone H3

8.1.4.2.2 Échangeurs

- Puissance utile minimale (P.u.m) : $P_{u.m} = P [1 - 0,05 \log P] 1.000$
- P = somme des puissances nécessaires à tous les émetteurs et aux pertes en ligne, exprimée en kW

8.1.4.3 Réseaux hydrauliques

8.1.4.3.1 Régimes de température

Pour lesquels sont calculés les débits et les émetteurs (sauf prescriptions spécifiques du CCTP ou du Cahier des Charges du Maître d'Ouvrage ; exemple : écoles maternelles, etc.).

RESEAU	TEMPERATURE D'ENTREE	ECART DE TEMPERATURE
Radiateurs	85°C maxi	15 a 20 K

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

RESEAU	TEMPERATURE D'ENTREE	ECART DE TEMPERATURE
Convecteurs	85°C maxi	10 a 20 K
Panneaux chauffants enrobés	50°C maxi	10 a 15 K

En tous points des installations, la température maximum d'eau est inférieure à la température de vaporisation à la pression de ces points. Les réseaux à température > 90°C ou < 6°C font l'objet de prescriptions spécifiques du CCTP.

8.1.4.3.2 Pertes de pression

Elles sont calculées au moyen :

- des tables annexées aux traités de RIETSCHEL ou MISSENARD,
- ou du diagramme COSTIC 1968,
- ou de méthodes et logiciels agréés par le Maître d'Œuvre.

La perte totale de pression tient compte :

- des températures de l'eau,
- des pressions nécessaires aux appareils alimentés, qu'ils fassent partie ou non des équipements thermiques,
- d'une valeur des pertes linéiques et accidentelles, canalisations et robinetterie manuelle, pour le circuit le plus défavorisé, de 15 daPa, valeur ramenée au mètre.

8.1.4.3.3 Vitesses maximales

- 0,70 m/s pour DN < 50 mm et pour toutes canalisations passant en locaux occupés,
- 1 m/s pour 50 mm < DN < 150 mm.

Les tracés de réseaux et les diamètres des canalisations sont fixés de façon à n'avoir recours aux organes de réglage que dans les cas où les vitesses ci-dessus ne suffisent pas à l'équilibrage des débits. Le DN 12 mm n'est utilisé que pour les branchements terminaux inférieurs à 2 ml.

8.1.4.3.4 Pertes thermiques

À défaut de calcul spécifique, les valeurs ci-dessous sont admises pour la détermination de P_{um}.

Pour les réseaux à température > 55° C et < 95°C = 10 % de la puissance aux émetteurs.

Pour les réseaux à température < 55° C = 5 % de la puissance aux émetteurs.

8.1.4.4 Terminaux thermiques

8.1.4.4.1 Radiateurs – convecteurs

Émissions employées : strictement aux normes NF.

Minoration pour environnement : suivant spécification du CCTP.

8.1.5 Notes de calcul

Elles ont toutes pour origine l'Entreprise de Thermique, et portent son visa, son cachet, la date de l'établissement et le nom de l'auteur.

Celles dont l'auteur est un tiers, fournisseur ou constructeur d'un matériel, par exemple, portent de plus les mêmes éléments se rapportant à ce tiers.

- les hypothèses de base contenues dans le dossier du Maître d'Œuvre doivent être soigneusement vérifiées avant l'établissement des notes de calcul. C'est le cas notamment des natures des matériaux de

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

construction et d'isolation de l'immeuble. Ces vérifications doivent être menées à l'aide des documents contractuels du marché des Entreprises concernées. En cas de différence notable le Maître d'Œuvre statue. Les hypothèses de base définitives doivent figurer en tête de chaque note de calcul,

- la méthode, les abaques, les diagrammes etc. employés sont obligatoirement référencés en début du calcul. S'ils ne sont pas issus de documents "publics" des copies sont jointes en annexe à la note de calcul concernée. Les abréviations, signes, lettres caractéristiques etc. sont explicités clairement par surimpression sur la première page de la note de calcul,
- les calculs d'ordinateur sont en outre précédés de l'indication précise du nom du logiciel et son origine. Les "listings" seront explicités clairement et récapitulés dans des tableaux de synthèse,
- l'Entreprise doit obtenir l'accord sans observation du Maître d'Œuvre sur les notes de calcul avant toute application de celles-ci, à commencer par la commande ferme du matériel. Elle doit donc les faire contrôler progressivement. Les notes de calcul de volume important, telles que celles des bilans thermiques, gagnent à être présentées au Maître d'Œuvre dès le début de leur établissement afin d'éviter une éventuelle reprise totale pouvant provenir par exemple des hypothèses de base, de la méthode ou de la présentation.

8.1.6 Plans de chantier

Les plans de chantier de l'Entreprise sont présentés au Maître d'Œuvre avant toute exécution et suivant l'ordonnancement de l'organisme ou de la personne responsable. Le nombre d'exemplaires à adresser au Maître d'Œuvre est précisé au CCAP.

8.1.6.1.1 Cartouche

Une cartouche est apposée à chaque plan et doit comporter, outre la désignation complète de l'opération :

- le numéro du lot et sa désignation en clair,
- le numéro du plan et les lettres d'indices renseignés, la nature et la zone précise de la modification,
- la date du plan et celle de chaque indice,
- les noms des personnes de l'Entreprise ayant dessiné, vérifié et approuvé le plan,
- un "logo" de repérage de la zone concernée par le plan, avec orientation et rappel, s'ils existent, des lettres ou numéros de coordonnées de chaque extrémité de la zone représentée,
- l'indication littérale de la zone (son appellation, son niveau ou étage),
- l'échelle (ou les échelles),
- trois cases vides, au minimum, pour les visas (Architecte, Bureau de Contrôle, Maître d'Œuvre).

8.1.6.1.2 Graphisme

Un graphisme des équipements thermiques doit être complété par :

- l'indication des sections, des dimensions, des arases inférieures par rapport au sol fini, des débits par tronçon de chaque réseau,
- l'indication dans chaque local traité des puissances, débits, caractéristiques des appareils terminaux,
- le repérage de chaque matériel en locaux techniques et hors locaux traités avec nomenclature sur le plan concerné, et avec numéro de code renvoyant aux fiches techniques servant à l'approbation du matériel par le Maître d'Œuvre,
- des schémas axonométriques pour toutes les installations, partiels ou complets suivant la complexité des réseaux afin de clarifier leurs tracés en plans et élévations et de procurer des vues d'ensembles (par

exemple : réseaux divers établis en gaines générales verticales) avec indications des sections, des dimensions, des débits.

8.1.6.1.3 Repérages

Les repérages concernant :

- les détails,
- les coupes,
- les niveaux,

sont établis en respectant les règles fixées par le Maître d'Œuvre.

8.1.7 Locaux techniques

Les locaux techniques (chaufferie) respectent toutes les dispositions réglementaires qui concernent entre autres :

- les dimensions,
- les zones d'isolement éventuelles,
- les accès.

Les dispositions du projet sont à préciser par l'Entreprise sur des documents graphiques, de préférence, qui après accord du Maître d'Œuvre, sont à diffuser aux corps d'état concernés.

L'aménagement des locaux techniques :

- permet de circuler autour, ou au moins sur 3 côtés, de chaque appareil par une zone libre de 0,50 m de largeur et de hauteur suffisante pour le passage du personnel,
- laisse bien accessible chaque partie de matériel et chaque organe de commande, contrôle, sécurité, d'entretien, de sectionnement et purges,
- permet l'accès, l'entretien et la manœuvre des organes de préférence depuis le sol, soit par échelles fixées et éventuellement, des passerelles,
- permet le démontage et le remontage de tout ou partie de chaque matériel et organe sans autre dépose,
- assure la mise hors d'eau des matériels socles dressés, longrines, etc. Les tableaux électriques sont de plus implantés hors de l'aplomb de canalisations d'eau,
- comporte les extincteurs appropriés et réglementaires,
- comporte la ventilation réglementaire des locaux techniques naturelle et permanente ou mécanique et thermostatée ou sur détection,
- comporte les évacuations d'eau de vidange ou de fuite.

8.1.8 Acoustique

Les résultats acoustiques à obtenir sont fixés au CCTP et d'une façon générale dans les textes réglementaires.

Tous les moyens nécessaires pour obtenir ces résultats sont mis en œuvre, en particuliers :

- les sas d'accès équipent les locaux techniques intérieurs aux bâtiments,
- les accès sont traités de façon à ne pas provoquer de nuisance à l'environnement et notamment aux locaux normalement occupés (< 35 dBA à leur façade),
- les orifices extérieurs de ventilation des locaux techniques sont équipés d'atténuateurs,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- les locaux techniques en terrasses et en étages comportent une dalle flottante sans scellement,
- tous les appareils tournants ou vibrants sont désolidarisés du bâtiment et des installations sur lesquels ils sont interposés, par manchettes souples sur l'aéraulique, par manchons boulonnés sur l'hydraulique (les édurites" sont interdites), avec continuité électrique,
- les parois et planchers traités phoniquement ne doivent recevoir aucun scellement ni fixation quelconque,
- tout matériel susceptible de dilatation doit être isolé des supports par matériau résilient durable,
- tous les matériels, de fonctionnement non accidentel, sont choisis dans leur zone d'emploi la moins bruyante compatible avec leurs caractéristiques fonctionnelles.

8.1.9 Matériel

Les natures et qualités des matériaux à mettre en œuvre, ainsi que les marques et types des matériels et accessoires principaux, mentionnés dans le présent CCTP, fixent le niveau de qualité à présenter par l'installation de ventilation mécanique de la présente opération.

Des matériaux et matériels techniquement équivalents peuvent être proposés par l'Entreprise, avant le début d'exécution des ouvrages concernés.

Leur emploi n'est possible que si les modifications proposées ont reçu un accord de la Maîtrise d'Œuvre, notifié par écrit. Le matériel est neuf, exempt de toute altération, oxydation ou autre et livré sur chantier dans la présentation du fabricant.

L'extérieur et l'intérieur du matériel sont maintenus en bon état en cours de travaux par emploi des protections nécessaires : tôle de protection, emballages conservés "in situ", bâchages, bouchons d'obturation d'orifices, etc.

Toutes les parties d'installation en métaux ferreux non galvanisés, reçoivent deux couches de peinture antirouille après brossage éventuellement nécessaire.

Chacun des appareils principaux porte une plaque signalétique de lisibilité durable. Le matériel est adapté aux natures des fluides utilisés, avec températures et pressions à supporter dans tous les cas, même inopinés, telle que pression maximum à débit nul, et à toutes les allures de marche de l'installation.

Les caractéristiques des matériels ne sont jamais choisies par défaut. A moins d'accord du Maître d'Œuvre, les choix ne portent jamais sur le premier et le dernier appareil dans la gamme.

Les raccordements sont réalisés de façon à pouvoir déposer, démonter ou visiter ceux-ci sans démontage des organes installés sur ces raccordements (robinetterie d'isolement, de régulation, etc.). Ces raccordements ne sont donc en aucun cas supportés par l'appareil lui-même. Tous les matériels sont supportés par le lot Équipements thermiques et aérauliques à partir du Gros Œuvre, des cloisonnements si ceux-ci le permettent.

Les matériels de même nature sont choisis dans la gamme d'un même constructeur.

8.1.10 Appareils de contrôle - mesure - comptage

8.1.10.1 Appareils de contrôle, mesure, comptage

Les appareils de contrôle, mesure, comptage sont placés de manière à permettre une lecture facile et une vérification aussi aisée que possible. Ils sont démontables sans vidange des installations par utilisation systématique de doigts de gants, sauf ceux plongeant impérativement dans le fluide, avec systèmes de contact fiables et permanents, et de robinets d'isolement. Leur plage est adaptée aux conditions nominales de chaque installation.

8.1.10.2 Thermomètre

Un thermomètre est installé en amont et en aval de chaque point d'une installation où la température du fluide subit une variation régulée ou réglée, sauf aux appareils terminaux, c'est-à-dire à chaque :

- chaudière : sortie, retour avant recyclage, entrée,
- échangeur : entrée et sortie, de chaque flux,
- production d'eau chaude sanitaire : entrée et sortie des deux fluides.

Les thermomètres "eau" sont à colonne protégée par une gaine massive. Des doigts de gants et orifices normalement obturés sont réservés pour vérifications (température, pression, débits).

8.1.10.3 Manomètre

Un manomètre est installé :

- à chaque pompe, avec robinet type porte manomètre avec orifice de décompression, isolement amont aval et aiguille réglée à la pression statique,
- à chaque filtre d'eau et chaque traitement d'eau en continu, avec robinetterie dito pompe,
- à chaque système d'expansion.

8.1.10.4 Comptage

- comptages thermique et électrique : comptage d'énergie. Pour le suivi des consommations thermiques et électriques, des compteurs sont installés conformément aux spécifications du CCTP,
- comptage de débit : un compteur est installé au minimum à chaque remplissage et sur chaque circuit de combustible.

8.1.11 Repérage

Le repérage des installations comporte :

- des plaques gravées sur métal inoxydable ou sur plastique épais et rigide, pour chaque organe en locaux techniques, pour chaque circuit, pour chaque robinetterie en locaux techniques,
- un revêtement collé ou peint, avec teintes normalisées, aux canalisations en locaux techniques avec fléchage du sens du flux,
- les volants et leviers de robinetterie sont peints à la même teinte,
- un schéma plastifié et vissé apposé dans chaque local technique, indiquant la totalité des installations et organes du local technique et un extrait représentatif de chaque installation hors local technique, avec les numéros de code, leur signification, la nomenclature complète du matériel, l'utilisation des mêmes teintes conventionnelles.

8.1.12 Essais

Les essais sont effectués par l'Entreprise avant tout contrôle de réception.

L'Entreprise consigne en temps utile tous les résultats relevés dans un document établi suivant le cadre défini par le Maître d'Œuvre.

Le rapport est adressé au Maître d'Œuvre qui peut faire procéder par l'Entreprise à tous essais de contrôle souhaitable. Les moyens nécessaires aux essais, personnel et appareil, sont fournis par l'Entreprise. Elle assure les formalités auprès des différents organismes et établit, pour le Maître d'Ouvrage, toutes les déclarations

réglementaires. L'Entreprise se fait assister par les constructeurs pour les essais, des brûleurs, des traitements d'eau et autres matériels spécifiques.

Les modalités techniques des essais suivent les prescriptions du document technique COPREC sections conditionnement d'air, chauffage, installations électriques, plomberie, ventilation mécanique, ainsi que celles du CCTG des marchés publics (si celui-ci est applicable).

Ces prescriptions sont complétées par les suivantes :

- toutes les parois intérieures des installations sont nettoyées avant essais,
- les essais et leur consignation portent sur la totalité et non des sondages, hormis les essais acoustiques,
- pas de "seuil inférieur",
- tous les matériels et organes seront essayés et contrôlés, même ceux de marquage NF ou identiques entre eux,
- les températures d'ambiance sont relevées et consignées pour chaque local chauffé,
- des mesures acoustiques portent sur 5 % des locaux à définir avec le Maître d'Œuvre et sont effectuées en dBA et éventuellement par bandes de fréquence, à 1,50 m du sol et de la source sonore dans le local.

Indépendamment des essais définis dans les documents techniques n° 1 et 2 du COPREC, la réalisation des essais complémentaires suivants fait partie du marché :

- essais d'étanchéité des conduits,
- essais de fonctionnements,
- essais de ventilation et contrôle des débits extraits dans chaque local,
- essais des organes de sécurité,
- essais acoustiques.

Les frais afférents à la réalisation des essais indiqués sont à la charge de l'Entreprise, ainsi que les honoraires des techniciens qui pourraient être chargés par le Maître de l'Ouvrage de contrôles, étalonnages, réceptions en cas de contestations sur les résultats. Sont compris dans ces frais, la fourniture des instruments et appareils nécessaires aux essais ainsi que la main-d'œuvre.

8.1.13 Documents à fournir

Avant démarrage des travaux, l'Entrepreneur du présent lot devra fournir les éléments suivants (format pdf, dwg et exemplaire papier) :

- note de calcul des débits extraits par tronçon en indiquant la vitesse et la perte de charge,
- note de calcul de la dépression nécessaire au ventilateur pour permettre d'assurer le débit à la bouche la plus éloignée et de la dépression maximale admissible à la bouche la plus proche,
- schéma vertical VMC,
- plan d'implantation des réseaux et bouches à tous niveaux avec les coupes et détails sur les passages délicats,
- plan de terrasse avec indication de parcours et des caissons d'extraction,
- sélection des caissons d'extraction (courbes, débit/pression),
- plan de détails des socles, souches, plots support etc.,
- fiches techniques sur les matériaux mis en œuvre,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- liste du matériel mis en œuvre et documentations techniques sans que ceci constitue une liste limitative.

Ces éléments sont soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

Toutes sujétions supplémentaires éventuelles consécutives à ce contrôle (dimensionnement des matériaux, nature, aspects fixations sections etc.) seront à la charge du titulaire du lot.

A la réception, outre les clauses figurant dans le CCAP, l'Entreprise devra remettre avant la réception :

- procès-verbaux concernant les essais et vérifications de l'Entreprise suivant les documents techniques COPREC n°1 et 2,
- un CD de ses plans de récolement en pdf et dwg,
- six exemplaires papier du dossier complet d'exécution, plans de récolement, notes de calcul, avis techniques des matériaux mis en œuvre, documentation technique des matériels, notice d'exploitation et d'entretien + 1 exemplaire informatique.

8.1.14 Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

8.1.14.1 Liste des DOE

La production par l'Entreprise des dossiers des ouvrages exécutés - dossier DOE se fera après établissement par l'Entreprise d'une liste des documents à produire. Cette liste, soumise au Maître d'Œuvre pour approbation doit lister, par type de documents, et de façon exhaustive :

- les plans et autres documents issus des PEO,
- les notes de calculs,
- la documentation technique,
- les procès-verbaux,
- les scénarios de désenfumage,
- la notice d'exploitation,
- la notice de maintenance.

Au cas où, le planning de l'opération prévoirait, compte tenu de l'importance des DOE, une remise échelonnée, celle-ci se fera par ensemble complet homogène de façon à permettre aux BET d'exercer son contrôle.

8.1.14.2 Plans et autres documents issus des PEO

8.1.14.2.1 Plans d'ensemble et locaux techniques

Les plans d'implantation des réseaux (tuyauteries et conduits) et terminaux d'équipements thermiques, les cahiers des coupes, les détails, les plans de raccordement aux réseaux existants et ceux plus particuliers concernant les locaux techniques seront collectés en DOE.

La symbolique utilisée pour repérer les différents éléments (tracé des réseaux, nature et dimensions des tuyauteries et conduits, types des matériels, etc.) restera homogène pour tous ces plans. Un document précisera d'ailleurs la symbolique utilisée sur les divers documents.

Les dispositifs principaux de sectionnement des réseaux seront également clairement précisés, ainsi que les cheminements d'accès (trappe, etc.).

8.1.14.2.2 Plans de fabrication

Ils ne seront pas collectés dans le DOE.

8.1.14.2.3 Nomenclatures des matériels

Elles seront collectées au titre du DOE.

Dans la mesure du possible, les Entreprises incorporeront ces nomenclatures de matériels dans les schémas, les synoptiques et les plans des locaux techniques.

Sur les nomenclatures seront rappelées les références des plans de repérage de ces matériels ainsi que celles de la documentation.

La nomenclature concerne non seulement les appareils, mais aussi ses constituants. Elle sera établie en parallèle avec la constitution de la documentation technique.

8.1.14.2.4 Schémas généraux ou synoptiques des réseaux

Ils seront collectés en DOE.

Ils préciseront les limites de prestations du présent marché (existant, autres intervenants) ainsi que les références des schémas individualisés par système de traitement d'air concernés.

L'Entreprise n'emploiera pas d'abréviation sur ces plans.

8.1.14.2.5 Armoires électriques, coffrets électriques, coffrets de régulation et de programmation

Tous les plans s'y rapportant seront remis en DOE.

Il s'agit en l'occurrence des schémas électriques avec leurs câblages, leurs repérages des divers constituants, leurs caractéristiques et leurs nomenclatures précises et des schémas de raccordement des borniers.

Les schémas précisent obligatoirement les tensions, les puissances raccordées, les courants de court-circuit, les sections de câbles, les régimes du neutre, les verrouillages et asservissements, les réglages et les sélectivités des protections et les tenants et aboutissants de chaque appareil.

Pour les plans de régulation, les schémas de connexion et d'interconnexion, ainsi que les diagrammes logiques seront fournis pour chaque dispositif et pour l'ensemble des dispositifs.

L'Entreprise indiquera les limites de prestations (existant, autres intervenants) et les fonctions de ces matériels pour ceux intéressant d'autres intervenants.

L'Entreprise mentionnera clairement les borniers disponibles.

8.1.14.3 Notes de calculs

L'Entreprise remettra au DOE l'ensemble de ses notes de calculs.

Les titres de ces documents, ainsi que leurs sommaires permettront de retrouver rapidement les désignations employées sur les titres des plans d'exécution.

Une note préliminaire précisera l'articulation des notes de calculs. Chaque note de calculs sera précédée d'un rappel des hypothèses prises en compte, des conditions de calculs, du nom des logiciels utilisés.

8.1.14.4 Documentation technique

De manière à permettre une recherche rapide et adaptée, l'Entreprise fera ressortir, par fléchage (non effaçable à la reproduction), les références des matériaux produits et matériels concernés et mentionnera les options choisies.

La documentation sera classée par ordre alphabétique de produits, avec sommaire, liste récapitulative des fabricants et des fournisseurs avec leur adresses et téléphones, et intercalaires.

La documentation concerne la totalité des prestations du présent marché, y compris celles éventuellement sous-traitées.

8.1.14.5 Procès-verbaux

8.1.14.5.1 PV et cahiers d'essais effectués sur le site

Ils seront classés par ordre alphabétique de zone et par système à l'intérieur d'une zone, et comportent sommaire et intercalaires.

8.1.14.5.2 PV de classements au feu, d'avis techniques

Ils seront classés par ordre alphabétique de produits, avec sommaire et intercalaires. L'Entreprise précisera la localisation de ces ouvrages.

8.1.14.6 DOE et formation

Lors de la remise des installations au Maître d'Ouvrage, l'Entreprise, au titre des actions de formation, dues à son marché, présentera ce dossier DOE aux responsables désignés de manière à familiariser les futurs utilisateurs à une bonne utilisation des équipements et installations techniques.

L'Entreprise insistera notamment sur les consignes de sécurité et les qualifications requises en vue de leur conduite et la maintenance.

8.1.15 Calfeutrements - raccords

L'Entreprise du présent lot doit le rebouchage des trémies au pourtour des gaines de ventilation dans les murs et planchers en béton ou maçonnerie. Ce rebouchage sera réalisé par des matériaux assurant la continuité de l'isolement coupe-feu et n'affectant pas la qualité acoustique.

8.2 Spécifications techniques particulières

8.2.1 Chaudière

La circulation hydraulique dans chaque chaudière présente à tous moments les caractéristiques de débit et températures recommandées par le constructeur. Ces caractéristiques sont assurées par pompes asservies avec prélèvement en sortie et injection en entrée de chaudière, avec clapet de retenue.

Les chaudières de puissance nominale supérieure à 1.000. kW doivent pouvoir être timbrées.

L'adaptation chaudière-brûleur est réalisée suivant les directives des deux constructeurs.

Chaque chaudière a une jaquette calorifugée protégeant toutes les parois extérieures. Cette jaquette est constituée de panneaux entièrement démontables sans dégradation, en tôle rigide, peinte deux faces et finition extérieure, ou inoxydable, ou traitement de surface, avec matelas de laine de roche de 50 mm d'épaisseur minimum.

Chaque chaudière comporte une double soupape de sécurité à échappement canalisé sur entonnoir d'évacuation.

Chaque chaudière et l'ensemble des chaudières sont équipés des organes de contrôle réglementaire.

Chaque chaudière est munie d'une plaque signalétique complète, bien lisible sur une partie non démontable.

8.2.2 Combustible

8.2.2.1 Gaz

8.2.2.1.1 Poste de détente et comptage

Leur constitution et leurs dispositions sont conformes au DTU chaufferies au gaz et hydrocarbure liquéfiés.

Le plan d'implantation et le schéma renseigné doivent être soumis à Gaz de France ou au fournisseur de gaz.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Le déclenchement de sécurité réglementaire doit actionner une alarme reportée qui doit également fonctionner en cas de manque de pression.

8.2.2.1.2 Alimentation en gaz

Les canalisations aériennes en acier soudé répondent aux prescriptions du DTU gaz.

L'amenée de gaz à chaque brûleur est munie de :

- un évent de purge à l'extérieur de la rampe avec vanne de sectionnement,
- une vanne électromagnétique coupant l'arrivée de gaz.

L'alimentation électrique de cette vanne, maintenue sous tension en position "ouvert" est coupée par l'action des appareils de sécurité, dans les cas suivants :

- baisse de débit d'air comburant,
- pression de gaz trop faible ou trop forte,
- extinction de la flamme pilote,
- coupure de courant,
- tirage défectueux,
- deux vannes d'isolement du brûleur et du brûleur pilote.

8.2.2.1.3 Brûleur

Chaque brûleur est équipé de tous les accessoires de fonctionnement, de contrôle et de sécurité nécessaire, notamment de :

- brûleur pilote d'allumage,
- un appareil mesurant le débit de gaz couplé à un appareil de maintien du rapport air-gaz,
- un détecteur de baisse de débit d'air,
- deux manostats, détectant l'un la baisse de pression, l'autre l'excès de pression,
- un système de contrôle de flamme.

Tous les brûleurs sont équipés d'un dispositif de pré ventilation. Le fonctionnement des brûleurs est de type :

- tout ou rien pour les chaudières en dépression de puissance nominale < 400 kW,
- deux allures pour toutes les chaudières de puissance nominale < 1200 kW.

La valeur de pressurisation est exactement adaptée à la chaudière, la pression à la boîte de sortie des fumées étant au plus égale à la pression atmosphérique.

8.2.3 Conduit de fumée

Leur détermination est faite suivant l'arrêté du 20 juin 1975 et les prescriptions du DTU P 51-701 "Règles et processus de calcul des cheminées" de décembre 1975.

Leur environnement immédiat, leur constitution et leur construction sont conformes aux prescriptions du DTU "Travaux de fumisterie" de mars 1976.

Les conduits métalliques doivent avoir fait l'objet d'un avis technique.

Le poids de chaque tronçon démontable est < 50 Kg.

La constitution est spécifiée au CCTP.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

8.2.4 Pompe

Sauf dérogation accordée ou spécifiée par le BET, la vitesse de rotation est < 1500 t/mm.

Le type de pompe est spécifié au CCTP.

L'arbre est dans tous les cas en acier inox ainsi que la chemise des rotors noyés.

Le corps des volutes peut être en fonte jusqu'à une température possible de 100°C . Au-dessus, il est obligatoirement en acier. Il est toujours muni d'un purgeur.

Les paliers peuvent être à garniture graphite ou céramique. Dans ce dernier cas, l'impossibilité absolue d'un démarrage sans eau doit être assurée.

Dans tous les cas de pompes doublées, ou jumelées sur un même circuit le défaut de l'une doit déclencher le fonctionnement de l'autre ainsi que l'alarme.

L'entretien et les réparations d'une des pompes jumelées ne doit pas interrompre le fonctionnement de l'autre ou doit être tel que l'incidence soit insensible.

Chaque pompe ou chaque groupe jumelé est équipé de robinetterie et d'un filtre à panier sur l'aspiration, de manchons souples aux orifices, d'un clapet de retenue à battants, sur canalisation de sortie ou dans le groupe, de cônes, convergent et divergent, d'un manomètre à trois branchements (amont et aval du filtre, aval de la pompe) et en cas de débit variable sur le circuit (exemple : vannes de régulation deux voies ou robinets thermostatiques) d'une vanne pressostatique entre entrée et sortie.

8.2.5 Expansion

Le volume d'expansion est déterminé en fonction du volume en eau de l'installation et de l'écart maximum des températures. En circuits chauds, l'écart des températures est la différence entre celle correspondante à l'action des soupapes de sécurité et $+ 4^{\circ}\text{C}$.

Le volume d'eau des réservoirs d'expansion est toujours supérieur au volume d'expansion.

8.2.5.1 Expansion par réservoir sous pression

Au-dessus du volume total de 50 litres, la membrane interne des réservoirs pressurisés d'origine est protégée de fortes dilatations accidentelles par tôle perforée.

La "vessie" des réservoirs fonctionnant avec compresseur d'air est protégée mécaniquement et remplaçable par trou d'homme boulonné.

Chaque réservoir est équipé notamment d'une soupape de sécurité déterminée par le fournisseur.

La nature des membranes et vessies doit être compatible avec les produits additionnels de traitement chimique.

La jonction à l'installation est réalisée sur le retour à la production thermique et sans circulation parasite.

Un dégazeur automatique permanent est installé au point le plus haut du circuit.

8.2.6 Remplissage et purge

8.2.6.1 Remplissage en eau des installations

Il est toujours précédé d'un premier rinçage par un remplissage complet en eau brute et vidange totale pour évacuer les corps étrangers.

Le remplissage définitif ne se fait qu'après un deuxième rinçage par un remplissage complet en eau adoucie (TH 0°F), traitée au phosphate (passivation) et vidange totale après un mois de chauffe, afin d'éliminer la calamine.

Le remplissage définitif doit être suffisamment lent pour garantir l'évacuation totale de l'air contenue dans l'installation vidée de l'eau sans toutefois excéder 12 heures.

L'alimentation en eau est toujours réalisée à partir d'un disconnecteur.

Les installations ne sont alimentées qu'en eau traitée, sauf spécification particulière du CCTP.

Les remplissages ne s'effectuent que depuis le traitement.

8.2.6.2 Purge des installations

Les installations doivent être totalement vidangeables en moins de 4 heures sans provoquer de dépression destructrice et de préférence en local technique ou chaufferie.

Tous les appareils, sauf les terminaux non placés en points bas, sont munis de robinets de vidange.

En locaux techniques, les vidanges sont canalisées en "fixe" jusqu'aux orifices d'évacuation générale des eaux pluviales.

À chaque circuit, chaque colonne et, chaque "antenne", un embout bouchonné du robinet de vidange permet l'évacuation par canalisation "souple".

En locaux techniques les vidanges d'eau pouvant excéder 40°C font l'objet d'un circuit spécifique.

Des "pots à boues" avec robinet quart de tour de fort diamètre et robinet d'isolement sont installés aux points bas des installations dont les locaux techniques sont situés à une altitude supérieure.

Tous les débouchés de vidange doivent être visibles.

Tous les points hauts en locaux techniques sont équipés de "bouteilles" en tube acier avec robinets de purge d'air ramenés à hauteur d'homme à débouchés sur entonnoirs généraux eux-mêmes évacués sur les collecteurs de vidange "froide" ou sans pression, ce qui ne dispense pas des purgeurs automatiques en continu nécessaires.

Tous les autres points sont équipés de purgeurs d'air manuels.

Tous les appareils terminaux quelle que soit leur altimétrie, sont équipés de purgeurs d'air manuels à clé spécifique et à ouverture limitée.

8.2.6.3 Eau chaude sanitaire

Pour production d'eau chaude centralisée en chaufferie :

- les spécifications concernent les seuls systèmes de préparation avec accumulation supérieure à 0,5 m³
Les autres systèmes et notamment les préparations "instantanées" ou "semi instantanées" sont précisées au CCTP,
- les réservoirs sont construits en acier noir suivant les règles du Syndicat National de la chaudronnerie, et sont cylindriques et verticaux, sauf spécification du CCTP. Ils sont soumis à une pression d'épreuve égale à 1,5 fois la pression maximum de service,
- les réservoirs de préparation comportent tous :
 - un branchement sur l'eau froide avec robinet d'isolement, compteur individuel, clapet de retenue, sur la virole basse,
 - un départ d'eau chaude plongeant au travers du fond bombé supérieur avec limiteur de température par fermeture automatique robinet d'isolement et alarme,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- une vidange branchée au centre du fond bombé inférieur avec robinet quart de tour de \varnothing 50 hors de l'emprise du réservoir, canalisée au puisard ou à une évacuation visible,
- un évent de purge et de mise à l'atmosphère à la partie haute du fond bombé supérieur avec robinet et bouteille en dérivation portant un purgeur automatique d'air isolable et une purge manuelle en secours,
- une soupape branchée au fond bombé supérieur à échappement visible au puisard ou à une évacuation,
- un branchement de recyclage en virole basse avec robinet d'isolement et clapet de retenue,
- des œillets de manutention,
- une plaque signalétique complète visible,
- une "jupe" support,
- un thermomètre au 1/3 supérieur,
- dans le cas de traitement électrolytique, une buse boulonnée \varnothing 500, libre de tout branchement, au-dessus de l'échangeur de chaleur,
- les réservoirs ont un revêtement interne, sauf avec traitement électrolytique, adapté aux caractéristiques physico-chimiques de l'eau et de qualité "alimentaire",
- les branchements sur l'installation générale sanitaire sont réalisés avec les mêmes matériaux que celle-ci et dans le respect du DTU Plomberie,
- les réservoirs sont branchés en "série parallèle" sur l'installation générale sanitaire en trois points : eau froide, eau chaude, eau recyclée. Les canalisations et jeux de vannes nécessaires sont réalisés pour l'ensemble des réservoirs à partir de ces 3 points avec les purges d'eau nécessaires en cas d'isolement d'un réservoir.

8.2.7 Réseaux hydrauliques

8.2.7.1 Canalisations

8.2.7.1.1 Qualité et domaine d'emploi

Principalement pour du chauffage collectif.

- Acier noir (Norme en vigueur ancien tarif 1) :
 - assemblage par raccords en fonte inaltérable (raccords cruciformes interdits), par brides ou par soudure autogène,
 - réseaux d'eau à température < 95°C et tubes enrobés de rayonnement avec estampille spécifique (contrôles distincts en usine, contrôle par épreuve spéciale à la pression et contrôle de la section intérieure),
 - DN 12 à DN 50 (12/17 uniquement pour les branchements de terminaux et les purges d'air).
- Acier noir (Norme en vigueur ancien tarif 3) :
 - assemblage dito ci-dessus,
 - réseaux d'eau à température < 95°C,
 - DN 12 à DN 100 (dito ci-dessus).
- Acier noir (Norme en vigueur ancien tarif 10) :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- assemblage par soudure autogène ou électrique et aux appareils et robinetterie par brides à souder avec joints,
- réseaux d'eau et d'alimentation de gaz avec "revêtement C", de DN > 50 mm.

■ Acier galvanisé :

- galvanisation à chaud intérieure et extérieure,
- assemblage par raccords galvanisés, soudo-brasure sans détérioration de la galvanisation. Si, en raison de difficultés d'exécution, des pièces sont réalisées en acier noir elles sont, après façonnage, galvanisées à chaud en atelier.

Alimentation en eau, vidanges "chaudes".

Pour distribution terminale.

■ Cuivre (Norme en vigueur) :

- rigide, assemblage par capillarité ou brasure,
- circuit de fioul, purges d'air, branchements de terminaux selon spécifications du CCTP (\varnothing minimum 12/14).

■ Polyéthylène réticulé (Norme en vigueur) :

- sans raccord intermédiaires pour tubes enrobés de rayonnement sur prescriptions du DTU 65.8 de février 1990, avec assistance obligatoire du fournisseur et avec production de l'avis technique du CSTB ou équivalent.

■ PVC (Norme en vigueur) :

- assemblage par raccords collés,
- vidanges "froides" et condensat "froids" sans pression.

8.2.7.1.2 Pose des canalisations

Les parties inaccessibles des tubes de distribution sont limitées aux passages des parois et ne comprennent aucun organe ou raccord quel qu'il soit.

Les canalisations en bâtiments destinées à être calorifugées sont écartées les unes des autres et de toute paroi ou obstacle de façon à réserver entre leurs coquilles de calorifuge le passage du revêtement individuel et de la main de l'opérateur, soit environ 80 mm, c'est à dire que l'écartement des canalisations nues doit être égal à 80 mm + épaisseur de la coquille ou épaisseurs des deux coquilles.

Une pente minimum de 3 % est réservée à la pose.

Les canalisations ne prennent pas appui sur les appareils quels qu'ils soient. Elles comportent des "démontables" intermédiaires et systématiques aux branchements des appareils disposés de façon à faciliter la dépose de ceux-ci sans démontage des organes d'isolement, de régulation, de réglage.

Tous les changements de diamètres sont réalisés par cônes excentrés du commerce.

Lorsqu'une bride suit immédiatement un coude, un tronçon de tube est intercalé pour le passage des boulons.

Toute la boulonnerie est cadmiée avec tête et écrou 6 pans. La longueur des boulons est adaptée d'origine.

Les coudes à souder sont du type 5 D, sauf accord spécial du Maître d'Œuvre.

8.2.7.1.3 Dilatation

La dilatation et la contraction des canalisations de tronçons d'allure rectiligne sont absorbées :

- de préférence pour les tracés même des canalisations,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

■ à défaut par des organes déformables :

- lyres en tube lisse,
- "U" avec coudes cintrés ou courbes soudées suivant \varnothing ,
- compensateurs sans presse étoupe, axiaux à soufflets.

Ces organes sont posés sous précontraintes de 50 % avec guides de part et d'autre. L'emploi des compensateurs doit faire l'objet d'une assistance technique du fournisseur. Des points fixes complètent l'ensemble.

Les effets de dilatation sur les terminaux sont absorbés soit par la configuration des branchements de ceux-ci, soit par emploi de flexibles (selon CCTP).

Si des organes déformables sont nécessaires dans le volume des locaux, ils sont masqués, par exemple, par les émetteurs, tout en restant aisément accessibles.

8.2.7.1.4 Supports et fixations

Nota : Les canalisations et leurs accessoires ne sont jamais supportés par les appareils.

Canalisations "d'allure horizontale" en sous-sols, locaux techniques, et canalisations verticales en gaines.

Les supports et fixations, en acier galvanisé, proviennent, de préférence, des ensembles disponibles sur le marché, avec emploi de tiges filetées permettant le réglage des pentes et des écartements aux parois et interposition systématique de matériau résilient à tous les colliers, néoprène ou équivalent alvéolé pour les canalisations "chaudes", coquilles d'isolant à résistance mécanique suffisante pour les canalisations "froides".

Si les supports et fixations sont fabriqués par l'Entreprise leur réalisation se rapproche de celle des ensembles du marché.

Dans le cas de "chemins de tubes", sur spécification du CCTP, utilisés par d'autres corps d'état, notamment pour la plomberie, l'Entreprise de thermique assure la coordination et la réalisation des supports communs, après prise en compte des surcharges, sans la fixation des autres canalisations.

Les colliers clipsés ne sont pas admis. Chaque canalisation comporte des colliers totalement individuels et démontables.

Les écartements des supports sont au maximum pour des tuyauteries en acier, de :

■ 1,50 m	jusqu'au	DN 25
■ 2,25 m	jusqu'au	DN 40
■ 3 m	jusqu'au	DN 65
■ 4 m	jusqu'au	DN 100

■ Canalisations apparentes verticales et "d'allure horizontale" dans les locaux

Elles sont fixées individuellement par colliers, avec contrepartie vissée et bague isolante. Les colliers des colonnes verticales sont placés aux dérivations vers les terminaux.

8.2.7.1.5 Fourreaux

Toutes les canalisations qui traversent les murs, cloisons ou planchers sont protégées par des fourreaux individuels.

Les fourreaux des traversées entre locaux sont en matériau de synthèse à surface interne lisse de diamètre intérieur correspondant au plus juste au \varnothing extérieur de la canalisation. Ils sont arasés au nu fini des murs, cloisons (avec rosaces aux embouts après passage des canalisations si elles sont spécifiées au CCTP) et plafonds

et à 1 cm au-dessus du sol fini des planchers. Leur surface intérieure est telle que, après calage et rebouchage de leur traversée, ils ne puissent se déplacer (ergots ou autre procédé).

Les fourreaux des traversées en sous-sols, non occupés, et en gaines techniques sont en acier d'un diamètre intérieur correspondant au plus juste au diamètre extérieur de la canalisation, calorifuge terminé. Ils sont donc mis en place par translation après finition du calorifugeage et scellés.

Les fourreaux permettent la libre dilatation des canalisations. À travers les joints de dilatation des murs, ils sont distincts de part et d'autre du joint et sont d'un diamètre évitant toute contrainte sur les canalisations.

Dans le cas où celles-ci ne sont pas calorifugées avec un matériau souple, les embouts des fourreaux sont munis de rosaces de recouvrement masquant le remplissage du vide effectué à la pompe.

8.2.7.2 Robinetterie

8.2.7.2.1 Domaine d'emploi

Tous les appareils en locaux techniques et notamment les chaudières, ballons, pompes, organes de régulation et de mesure, toutes colonnes, rampes de distribution, terminaux, sont isolés individuellement. L'isolement sur entrée et sortie permet la vidange, la purge, le démontage ou la dépose des appareils pour réparation, nettoyage ou remplacement. Tout branchement en attente doit comporter une vanne d'isolement obturée par bride pleine ou bouchon fileté.

Le diamètre nominal de la robinetterie est égal au diamètre du tube ou de l'orifice, ou à défaut immédiatement inférieur. Font exception à cette règle :

- la robinetterie d'isolement des pompes qui sont obligatoirement placées en amont du convergent d'aspiration et en aval du divergent de refoulement,
- la robinetterie de bipasse d'appareil dont la résistance est équivalente à celle de l'appareil,
- la robinetterie d'isolement des chaudières, dont le diamètre est égal à celui des canalisations de raccordement.

Chaque corps de robinetterie porte l'indication de la PN, du fabricant et du sens du fluide. La PN est adaptée aux conditions maximales de l'ensemble de l'installation avec un minimum de PN10.

La robinetterie taraudée est montée avec raccords union. La robinetterie de purge d'eau ou d'air placée hors locaux techniques est bouchonnée.

Toute robinetterie est manœuvrable de préférence depuis le sol, hauteur maximale 2,20 m. Elle est supportée de façon à ne pas subir les contraintes de son propre poids, du poids des canalisations et de leur dilatation.

8.2.7.2.2 Purge et équilibrage

- purges hautes et basses :
 - pour chaque point haut sur la tuyauterie, il sera installé une bouteille de dégazage munie d'un robinet à boisseau $\square 1/2$ pour évent,
 - chaque point bas sur la tuyauterie sera pourvu d'un piquage équipé d'un robinet à boisseau $\varnothing 3/4$ pour purge.
- équilibrage circuit :
 - robinet de réglage avec prises de pression pour lecture de débit munies de rallonges pour calorifuge.
- purgeurs d'air :
 - flotteur, mécanisme et visserie en acier inox,
 - clapet d'étanchéité.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

8.2.7.2.3 Robinetterie de radiateur

- robinet radiateur :
 - corps cupro-alliage forgé,
 - ressort inox,
 - clapet et joint éthylène propylène,
 - système d'étanchéité interchangeable en service,
 - modèle corps équerre inversée,
 - tête thermostatique avec valeur maxi de consigne à 20°C et bague antivol.
- équilibrage radiateur :
 - avec vis de mémoire du réglage,
 - ou avec vis de pression si spécifiée au CCTP.

8.2.7.3 Appareils de mesure

8.2.7.3.1 Circuit hydraulique

- thermomètre
 - type : industriel grand modèle, longueur 200 mm, dilatation de liquide - graduation adaptée au fluide mesuré.
- montage : avec doigt de gant
- manomètre :
 - type: BOURDON avec boîtier diamètre 100 mm, graduation en bars,
 - précision : + 1 % de l'étendue de l'échelle,
 - accessoire: robinet à boisseau avec bride de contrôle.
- prises de pression différentielle :
 - piquages amont et aval de l'équipement, munis de robinets à boisseau avec bride de contrôle.

8.2.8 Radiateur

Les radiateurs sont en acier, éprouvés en usine à une pression supérieure à la pression maximum de l'installation. La pression maximum de l'installation est la somme de la pression de déclenchement des soupapes et de la pression des pompes à débit nul.

Ils sont posés sur des consoles, ou supports muraux, fixés sur parois porteuses au travers des isolations thermiques éventuelles à 0,11 m du sol. Dans les cas où ils sont installés devant des vitrages, ils sont fixés au sol par des supports de même aspect que leurs éléments.

Ils sont revêtus de la peinture définitive d'usine, teinte standard, du constructeur, sauf spécification du CCTP, et protégés jusqu'aux essais par film plastique total et cartonnage.

Ils sont munis d'usine des orifices filetés nécessaires. Aucune modification sur chantier n'est admise.

Sans spécification de dimensionnement du CCTP :

- les radiateurs positionnés sur plans en allège des baies vitrées en occupent le maximum de largeur, la hauteur et l'épaisseur étant adaptées à l'émission nécessaire,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- les radiateurs en trumeaux sont d'une longueur inférieure de 0,25 m à la largeur de ceux-ci,
- les radiateurs en "écoinçon" sont d'une épaisseur compatible avec celui-ci et n'entravent pas l'ouverture totale des portes éventuelles (robinetterie comprise).

Les radiateurs doivent présenter des surfaces suffisamment lisses pour être repeints sans dégradation de leurs performances et suffisamment accessibles pour leur nettoyage complet courant sans dépose.

Chaque radiateur est équipé :

- d'un robinet manuel ou thermostatique suivant CCTP,
- d'un raccord de réglage à pointeau micrométrique,
- d'un purgeur d'air à main à clé.

8.2.9 CTA (centrale de traitement d'air)

8.2.9.1 Généralités

Les spécifications qui suivent s'appliquent aux CTA installées en/et hors locaux techniques ainsi qu'aux éléments de même famille quel que soit leur emplacement.

Chaque CTA est muni des dispositifs permettant la mesure des débits globaux de soufflage (prise de pression sur la section filtration ou similaire).

Les orifices de raccordement hydrauliques et aérauliques sont protégés par obturation dans l'attente de leur connexion aux différents réseaux.

La CTA repose sur des plots antivibratiles, à ressort ou en matériau résilient, ceci en complément des dispositifs prévus pour les groupes moto ventilateurs. Des manchettes souples M0 sont prévues sur chaque raccordement aéraulique.

La construction des CTA est conforme à la norme NF EN 1886 selon les classifications suivantes.

RUBRIQUE DE LA NORME	CLASSE	OBSERVATIONS
Classe de la résistance de l'enveloppe des caissons de traitement d'air (§ 5 tableau 2 de la norme)	D2	
Classe d'étanchéité à l'air de l'enveloppe de caissons de traitement d'air		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pression négative d'essai de 400 Pa ▪ Pression positive d'essai de 700 Pa (filtres fournisseurs, p. à sons intégrés, etc.) 	L1 ou L2 Sans objet	Selon classe des filtres
Classe de transmission thermique (U) de l'enveloppe des caissons de traitement d'air (§ 8.2.1 tableau 8 de la norme)		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caisson extérieur ▪ Caisson intérieur 	T2 T3	
Classe du facteur de pontage thermique de l'enveloppe (§ 8.2.2 tableau 9 de la norme)		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caisson extérieur ▪ Caisson intérieur 	TB2 TB3	

Pour les constructions type "Hospitalier", les CTA ont les caractéristiques complémentaires suivantes :

- résistance de l'enveloppe D1
- ponts thermiques de l'enveloppe TB1,
- aucune cavité interne, afin de permettre un nettoyage complet,

- les parties inférieures sont équipées de bacs de nettoyage en inox jointoyés sur leur périmètre lesquels possèdent des orifices de vidange sans rétention, bouchonnés lors du fonctionnement. La sortie des vidanges est raccordée avec témoin d'écoulement au réseau de collecte des condensats et isolée par vanne,
- batterie hydraulique avec protection anticorrosion époxy,
- séparateur de gouttelettes démontable monté sur glissière,
- les bacs à condensats sont impérativement en inox à vidange totale permanente,
- les surfaces internes doivent recevoir une couche de peinture neutre, polyuréthane ou époxy de couleur blanche ainsi que l'ensemble ventilateur et son châssis, de même que les flancs de poulie de l'arbre,
- la construction des matériels doit être conforme aux spécifications d'étanchéité contenues dans la norme européenne EN 1886,

Les moteurs des ventilateurs doivent être conformes à la norme IEC / EN 60034-30-1

8.2.9.2 Prises et rejets d'air

Les prises d'air sont placées à 8 mètres minimum de toute source de pollution, rejets inclus, ceux-ci étant à 8 mètres minimum de toute baie ouvrante.

Les orifices sont protégés par des grilles pare pluie dont le profil et l'assemblage sont adaptés aux conditions locales de précipitations. Elles sont obligatoirement démontables par déboulonnage.

Un grillage en fil d'acier inoxydable à maille maximum de 10 x 10 (mm) sur cadre amovible, indépendamment de la grille pare pluie, complète la protection.

La prise et le rejet d'air spécifique à chaque CTA sont équipés d'un registre motorisé à fonctionnement asservi (arrêt, marche, antigel). Suivant le cas, le registre sera intégré à la CTA ou interposé entre l'orifice extérieur et la CTA.

8.2.9.3 Registres

Le registre est constitué de ventelles profilées, rigides même sous la plus forte pression ou dépression qu'elle peut subir, montées individuellement sur arbre de rotation et assemblées dans un cadre, à brides, de profondeur supérieure à la largeur des ventelles. L'ensemble est entièrement en acier galvanisé, sauf les paliers de rotation et les éventuels engrenages de transmission en matériau de synthèse résistant.

Les registres d'obturation sont à ventelles à mouvement parallèle, munies chacune d'un joint d'étanchéité à leur portée avec joint d'étanchéité périphérique à l'ensemble. L'étanchéité doit être suffisante pour éviter une inversion de flux même faible ou un taux de fuite perceptible. Pour les faibles sections la ventelle unique est recommandée. L'obturation doit toujours se faire sur la plus petite section du circuit.

Les registres de dosage ou de réglage sont à ventelles à mouvements contraires. Leur manque d'étanchéité admissible en position de fermeture est < 5 % du débit maximum.

La tringlerie de fonctionnement est munie de paliers en matériau de synthèse résistant. Un levier de commande dont le fonctionnement doit toujours être possible manuellement, avec blocage de réglage, et secteur gradué et renseigné permet de visualiser à tout moment la position du registre.

L'entraînement du mouvement se fait sur axe à méplat et sur la face la plus accessible.

Tous les registres, sauf ceux de 1er réglage, sont motorisés avec les asservissements nécessaires, soit notamment : marche et arrêt du ventilateur, antigel, dosage d'après taux d'occupation, programmation, horaire, "froid gratuit", économie générale. Le couple des moteurs est adapté à leur registre avec doublon éventuel.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les registres ayant une fonction antigel et ceux de non inversion de flux sont équipés de moteurs à "retour à 0" par manque de courant.

Dans les E.R.P. pour les locaux à "sommeil" ou pour un débit $> 10.000 \text{ m}^3/\text{h}$, un détecteur autonome déclencheur sensible aux fumées (conforme à la norme NF S 61 931) est installé par l'Entreprise titulaire du présent lot sur le conduit aéraulique de soufflage en sortie de la CTA. Celui-ci commande automatiquement l'arrêt du ventilateur de la CTA, la fermeture d'un registre métallique situé en aval des filtres et la coupure de l'alimentation électrique des batteries de chauffe. En cas de détection, la signalisation d'une alarme et envoyer au système de GTB. L'accès au filtre comporte une plaque métallique "DANGER D'INCENDIE, FILTRES EMPOUSSIERES INFLAMMABLES".

8.2.9.4 Filtration d'air

Toute installation aéraulique est munie au minimum de deux étages de filtration d'air (une filtration G4 puis une filtration F7) installés en amont du traitement d'air soufflé et extrait dans le cas de récupération de chaleur ou, suivant le cas, immédiatement en aval du mélange d'air neuf et d'air recyclé.

Un manomètre à tube incliné est prévu sur chaque étage de filtration ainsi qu'un pressostat différentiel avec signalisation d'alarme et report sur la GTB.

OBSERVATIONS

Pour les installations qui comportent plus d'un étage de filtration, le deuxième étage est installé de préférence en sortie du traitement d'air, en aval du ventilateur.

Les filtres HEPA sont installés de préférence à l'arrivée de l'air dans les locaux et sont accessibles depuis ceux-ci.

Tous les filtres sont classés M0 ou M1. Les cadres sont métalliques ou M1 maximum. Les filtres sont montés sur glissières avec joint de rail et serrage joint/rail par pointeaux excentriques pour retrouver l'étanchéité. Ils sont tous amovibles aisément et portent chacun une plaque signalétique.

Les médias sont régénérables pour les efficacités "moyennes" et à remplacer pour les "hautes" et "très hautes" efficacités. Ils sont, pour un même ensemble d'installations, de même nature et origine dans chaque classe de filtration.

Les médias des filtres "accordéon" (1^{ère} filtration) sont maintenus par tiges d'acier inoxydable amont/aval. Ceux des filtres à poches (2^{ème} filtration) sont du type "maintenu". Ceux des filtres à "très haute efficacité" ne comportent pas d'amiante et ne produisent aucune fibre.

Tout filtre est équipé d'un manomètre différentiel individuel à échelle inclinée adaptée aux valeurs de l'installation, avec niveau de contrôle d'aplomb et tubes de liaison amont/aval. Leur lecture est aisée, avec report sous les faux plafonds des locaux lorsque le filtre n'est pas apparent,

La surface frontale des filtres est la même que celle de la batterie d'échange thermique la plus grande de la CTA ou son équivalence si le filtre n'est pas installé dans une CTA

Les pertes de pression sont les suivantes :

- moyenne et haute efficacité au sens de la norme AFNOR (ASHRAE méthode gravimétrique ou méthode opacimétrique), perte initiale respectivement < 5 et $< 10 \text{ daPa}$, perte finale n'entraînant pas une variation de débit $> 10 \%$,
- très haute efficacité au sens de la norme AFNOR (ASHRAE méthode photométrique) ou de la méthode DOP, perte initiale $< 25 \text{ daPa}$, perte finale $+ 20 \text{ daPa}$, variations de débit nulles (régulation de pression constante obligatoire).

8.2.9.5 Batteries d'échange thermique

BATTERIES HYDRAULIQUES

Les batteries hydrauliques sont équipées chacune des accessoires suivants :

- Vanne de régulation motorisée, modulante 2 voies à siège.
- 2 vannes d'isolement.
- 1 vanne double réglage avec prises de pression.
- 2 thermomètres.
- Purge.
- Vidange.
- 2 manchons souples antivibratiles .

Le montage des batteries doit permettre par simple démontage d'un panneau, l'accès pour inspecter et nettoyer entre deux batteries contiguës sans procéder au détubage de la batterie,

La section batteries froides doit être pourvue à l'origine des équipements permettant d'ajouter un séparateur de gouttelettes accessible par panneau indépendant d'inspection et de nettoyage.

Les batteries sont constituées de tube cuivre avec ailettes aluminium compris entre 2 et 3 mm, et d'une enveloppe en tôle d'acier galvanisé calorifugée avec protection du calorifuge.

En atmosphère marine (littoral sur 25 km) les batteries sont "tout cuivre" ou bénéficient d'une protection appropriée.

Le nombre de rangs d'échange est au minimum de 2. Le nombre maximum est compatible avec la puissance motrice électrique disponible par choix de la section frontale.

Une zone laissée libre de tout obstacle de dimensions supérieures à celles de la batterie est réservée pour le démontage " tiroir".

Une des deux faces frontales est accessible sans dépose importante par trappe latérale amont de préférence.

L'étanchéité périphérique à l'air est assurée de construction ou en place par tôle d'acier galvanisée avec joints.

Toute première batterie sur un circuit d'air neuf, non irriguée par "eau glycolée", est protégée par un registre antigel avec sonde à capillaire fixée sur toute la surface aval avec point de consigne du thermostat cacheté après réglage, le thermostat actionnant, en outre, l'ouverture complète impérative de l'irrigation, l'arrêt du ventilateur et l'alarme.

Pour les batteries importantes, la fonction antigel est complétée par un accélérateur.

Un panneau indépendant doit permettre le montage et l'entretien du thermostat antigel après la batterie chaude la plus amont.

Les batteries "froides" sont toujours équipées d'un bac de récupération de condensats, sans stagnation d'eau, canalisés à l'évacuation générale en tube plastique protégé, à pente de 2 cm/m minimum, avec écoulement individuel visible après un siphon à branches inégales d'une différence de hauteur supérieure à la pression ou dépression, maximum au point de recueil. Les séparateurs de gouttelettes se déversent dans le même bac.

La section batteries froides doit être pourvue à l'origine des équipements permettant d'ajouter un séparateur de gouttelettes. Un panneau indépendant d'inspection et nettoyage doit permettre l'accès à ce séparateur.

BATTERIES ÉLECTRIQUES

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les batteries sont constituées de résistances blindées obscures à ailettes compris entre 2 et 3 mm, et d'une enveloppe en tôle d'acier galvanisée calorifugée avec protection du calorifuge.

Une zone laissée libre de tout obstacle de dimensions supérieures à celles de la batterie est réservée pour le démontage "tiroir".

Une des deux faces frontales est accessible sans dépose importante par trappe latérale, amont de préférence.

L'étanchéité périphérique à l'air est assurée de construction ou en place par tôle d'acier galvanisée avec joints.

Un chicanage arrête le rayonnement vers les éléments voisins tels que filtres et batteries froides.

Le nombre d'étages de puissance correspond à 3 K d'élévation de température de l'air par unité.

L'alimentation électrique est obligatoirement asservie à celle du ventilateur qui dessert la (les) batterie(s) avec temporisation réglable entre l'arrêt volontaire du ventilateur et l'ouverture du circuit (s) de(s) la (les) batterie(s).

Chaque batterie, même "disséminée", est équipée d'un thermostat de sécurité, en plus de celui de la régulation précisée au chapitre 3, et d'un contrôle de débit d'air par pressostat différentiel qui ouvre le circuit électrique, avec alarme visuelle de proximité pour les batteries disséminées, et alarme générale sur armoire du local technique. Le thermostat de sécurité est à réarmement manuel.

RECUPERATION THERMIQUE SUR L'AIR EXTRAIT

Il est précisé au chapitre 3 le type et les "rendements" de la récupération thermique. Ils s'entendent par rapport au plus petit débit massique des deux flux d'air extrait-soufflé. Il précise également si les "rendements" s'appliquent à la chaleur sensible ou à la chaleur totale.

Tout récupérateur est précédé d'une filtration sur chacun des deux flux.

Tout récupérateur est protégé par un système automatique antigivrant incongelable côté flux d'extraction.

Les quatre faces frontales de tout récupérateur sont accessibles, pour le nettoyage notamment. La partie basse de chaque flux est équipée d'une évacuation siphonnée d'eau de lavage et de condensation.

Tout récupérateur est muni de manomètres à chacun des 4 flux. La perte de charge totale est < à :

- 25 daPa pour les systèmes rotatifs,
- 20 daPa pour tous les autres,
- dans les systèmes à batteries à eau glycolée, la charge de glycol est de 40 % minimum. La circulation est assurée par double pompe à permutation automatique. Expansion à membrane protégée et système de charge disconnecté,
- suivant le type de récupérateur, leur fonctionnement est régulé automatiquement en continu (rotatif) ou par tout ou rien par arrêt des pompes (batteries), ouverture de by-pass (plaques), basculement (tubes fréon).

RECUPERATION DE CHALEUR A EAU GLYCOLEE

Le système de récupération est constitué de 2 batteries d'échange thermique incorporées aux CTA transférant la chaleur de l'air repris sur l'air neuf pour le préchauffage en hiver et pré rafraîchissement en été, par l'intermédiaire d'un circuit d'eau glycolée.

L'efficacité de récupération est de 50 % minimum en température, pour les débits du projet.

L'installation comprend notamment :

- 1 pompe de circulation d'eau glycolée,
- 1 jeu de canalisations et de raccords calorifugés,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- 1 prise avec robinet de remplissage et clapet de retenue,
- la robinetterie de vidange et de purge d'air nécessaire,
- l'évacuation des condensats,
- le premier remplissage à eau glycolée (glycol de qualité alimentaire),
- 1 pompe manuelle de remplissage,
- le vase d'expansion, les thermomètres, manomètres, etc.

8.2.9.6 Ventilateurs

Les ventilateurs autres que ceux de type centrifuge axiaux, hélico-centrifuges, etc. et les "touvelles d'extraction" font l'objet éventuel de spécifications du chapitre 3.

Un interrupteur marche/arrêt est prévu à proximité de chaque ventilateur.

Chaque ventilateur est sélectionné sur le meilleur point de rendement global (moteur + aéraulique).

Les moteurs ont un classement minimum IE2.

La vitesse de rotation est $< 80\%$ de la vitesse maximale imposée par le constructeur même en cas accidentel, notamment pour les ventilateurs à vitesse variable. Les roues sont équilibrées.

Tous les ventilateurs sont équipés de liaisons souples de raccordement au réseau, d'un châssis en profilé avec plots antivibratiles, de glissières de réglage de position et de tension de l'accouplement dans les deux directions, d'une trappe étanche et démontable en partie basse de la volute, avec purge pour les ventilateurs nécessitant un lavage intérieur (cuisines, laboratoires, etc.) ceux dans lesquels une rétention d'eau pourrait se produire à l'arrêt, et ceux de réseaux à désinfecter, d'une protection des ouïes non raccordées par treillage métallique.

L'entraînement réalisé par courroies trapézoïdales est à brin tendu inférieur. Leur nombre est déterminé par le constructeur. Dans le cas de courroie unique montée, une seconde courroie est stockée à proximité. Le réglage s'effectue par écrou à tête hexagonale. Un contrôleur électrique de débit signale toute rupture. L'entraînement est toujours muni d'un carter de protection permettant l'emploi d'un compte-tours sans dépose. Chaque caisson de ventilateur est équipé d'une grille de sécurité montée sur charnières sur toute la section d'ouverture de la porte. L'entraînement doit toujours être aisément accessible. En CTA, il est placé du côté de l'accès à l'intérieur. Les poulies entraîneuses et entraînées sont démontables.

Les moteurs sont à vitesse < 1500 t/mn (pour 50 Hz) de classe IP 55 à l'extérieur ou pouvant être sujets à projection d'eau, munis de protection isotherme, à isolation classe E et pouvant fonctionner dans une température d'ambiance maximum de 40°C ou "tropicalisés" selon chapitre 3. Les autres caractéristiques des moteurs sont précisées au chapitre traitant de l'électricité. Ceux dont la durée de fonctionnement est supérieure à 4400 heures/an sont de type "à haut rendement" supérieure de 3% au minimum aux types "standard" rendement. Leur plaque signalétique doit être lisible depuis l'accès intérieur de la CTA. Dans le cas de doubles moteurs montés dont un de secours, selon chapitre 3, tous les accessoires et alimentation sont doublés, compris accès, et les poulies sont embrayables/débrayables manuellement sur alarme.

8.2.9.6.1 Enveloppe des CTA

Les enveloppes sont de type modulaire à quatre faces, en tôle forte d'acier galvanisé ou laqué au four double face, avec revêtement interne par panneaux d'isolant thermique et acoustique rigide, de 50 mm minimum d'épaisseur, avec protection mécanique formant double paroi, entièrement nettoyable par produits liquides. Finition de la tôle externe : galvanisée et laquée de couleur constructeur.

Chaque face de module est démontable indépendamment des modules voisins avec jointoiement durable.

L'assemblage des modules, d'usine ou sur place, présente une étanchéité totale. Tous les percements de carrosserie sont effectués en usine, nettoyés et munis de pièces d'étanchéité (prises de pression, capillaires de thermostats, axes, etc.). Aucun percement de carrosserie ne doit être effectué sur le chantier.

Des trappes et portes d'accès de même constitution, à poignées de serrage extérieures (et intérieures, pour les CTA de taille telle que l'on puisse y pénétrer), avec joints périphériques à écrasement en feuillures, équipent les sections : registres, filtres, visite batteries d'échange, ventilateurs. Les joints sont portés par les ouvrants et emboîtés dans la structure des panneaux.

L'étanchéité de l'enveloppe complète est telle qu'à la pression maximale du ventilateur, les mesures de débit ne révèlent pas de différence entre entrée et sortie.

Un hublot est placé à l'accès aux registres et filtres, ainsi qu'au ventilateur, avec éclairage intérieur protégé.

Une coupure électrique "coup de poing" est installée à l'extérieur à côté de l'accès à tout ventilateur.

La CTA repose sur un socle de hauteur suffisante aux siphons d'évacuation avec interposition ponctuelle de matériaux résilients.

Caractéristiques particulières des CTA extérieures :

- construction extérieure avec toiture débordante
- supportage métallique à 40 cm ou 80 cm (suivant largeur) sur étanchéité,
- grilles avec auvent pare pluie, de prise et de rejet,
- compartiment pour raccords hydrauliques et régulation des batteries.

8.2.9.7 Pièges à sons

PRINCIPES GENERAUX

Les remplissages acoustiques sont en laine de roche ou laine de verre de densité contrôlée. La matière est inerte, non-hygroscopique, imputrescible, non-attaquable par les vermines, et surfacée M0.

Lorsque nécessaire la matière acoustique des pièges à sons est enveloppée en "Melinex" afin d'empêcher les décollages de fibres ou assurer la protection contre la graisse, les produits chimiques dilués ou la vapeur d'eau dans l'air.

Les pièges à sons sont livrés sur le chantier, bouchonnés avec repérage complet de l'équipement.

Sauf dérogation accordée ou spécifiée par le Maître d'Œuvre les pièges à sons sont livrés en une seule pièce. L'Entreprise titulaire du présent lot doit prévenir le fournisseur et le Maître d'Œuvre si des pièges en plusieurs pièces sont nécessaires pour faciliter le déchargement et montage sur le chantier.

CONSTRUCTION DES PIEGES A SONS RECTANGULAIRES

Les enveloppes sont en tôle d'acier galvanisée avec joints longitudinaux en pliage accordéon scellés au mastic. Les raccords se font par bride en tôle galvanisée profilée, non-percée, soudée ou cadres METU selon taille et pression.

Quand nécessaire, des raidisseurs sont fixés, selon la pression, sur l'enveloppe avec scellement. Les parties métalliques sont galvanisées à froid.

Les panneaux absorbants sont attachés à l'enveloppe par rivetages scellés. En cas de panneaux horizontaux, ceux-ci sont suffisamment raides pour empêcher le fléchage.

Les panneaux de côté sont prévus pour réduire les nuisances sonores et améliorer le passage d'air. Tous les panneaux absorbants sont pourvus d'éléments arrondis à l'avant et à l'arrière pour réduire la résistance à l'air et permettre un montage à l'envers.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les panneaux absorbants sont formés d'un cadre en tôle galvanisée d'épaisseur minimale 0,8 mm. Le remplissage se fait en laine minérale, et la rétention du remplissage se fait par tôle galvanisée perforée sur toutes les faces et de même épaisseur que le cadre. Un tissu en laine de verre fixé sur l'arrière des panneaux perforés permet de réduire au minimum l'érosion des panneaux absorbants aux vitesses inférieures à 25 m/s.

Les panneaux absorbants pour montage en "vrac" ou incorporation dans les CTA sont construits selon les mêmes spécifications que les panneaux des pièges à sons.

Les pièges à sons montés en coude sont construits selon les mêmes spécifications que les pièges à sons linéaires, hormis que les panneaux absorbants doivent être continus et construits en angle. La longueur totale d'un piège à son en coude est celle qui suit l'axe central de l'appareil.

CONSTRUCTION DES PIEGES A SONS CIRCULAIRES

Les enveloppes sont en tôle d'acier galvanisée spiralée. Les raccordements se font par bride en tôle galvanisée profilée, soudée, non-percée ou avec adaptateurs filetés dans le cas de raccordements directs sur des ventilateurs axiaux.

Chaque piège comporte deux tubes en tôle galvanisée. Le tube intérieur est perforé. Le remplissage entre les deux tubes se fait en laine minérale surfacée M0. Un baffle circulaire central est prévu lorsque les critères acoustiques le réclament.

Un tissu en laine de verre fixé sur l'arrière des panneaux perforés permet de réduire au minimum l'érosion des panneaux absorbants aux vitesses inférieures à 25 m/s.

8.2.9.8 Ventilateurs d'extraction

Chaque ventilateur est équipé de :

- une détection pressostatique,
- une protection ipsothermique,
- une manchette souple M0 au raccordement,
- pièges à son,
- supports antivibratiles,
- 1 interrupteur marche / arrêt à proximité de l'appareil.

TYPE	DESCRIPTION
Débit variable	1 ventilateur d'extraction centrifuge doubles ouïe, avec variateur de vitesse
	pressostat et thermostat de sécurité.
1 vitesse	1 interrupteur marche / arrêt à proximité de l'appareil
	1 ventilateur d'extraction centrifuge double ouïe 1 vitesse
	pressostat et thermostat de sécurité.
VMC	1 interrupteur marche / arrêt à proximité de l'appareil
	extracteur 400° 1/2 heure
	caisson de ventilation en tôle d'acier galvanisé
	moto-ventilateur à action
Paroi	entraînement direct
	boitier de raccordement avec interrupteur
	extracteur de paroi 1 vitesse en ABS avec ventilateur hélicoïde.
	grille amovible à l'aspiration
Extracteur hotte cuisine	clapet anti-retour au refoulement
	ventilateur d'extraction de type centrifuge en caisson,
	construction pour implantation en extérieure,
	moteur 2 vitesses,

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

TYPE	DESCRIPTION
en ligne	classement au feu 400°C 1 heure,
	raccordement par manchette souple M0,
	plots antivibratiles.
	Ventilateur de conduit aéraulique équipé de :
	1 ventilateur d'extraction centrifuge in line (aspiration et refoulement en ligne), pressostat et thermostat de sécurité, 1 interrupteur marche / arrêt à proximité de l'appareil

8.2.9.9 Réseaux aérauliques

8.2.9.9.1 Nature, domaine d'emploi, construction

ACIER GALVANISE DE SECTION RECTANGULAIRE OU CARREE POUR TOUS RESEAUX À BASSE VITESSE

Les conduits rectangulaires sont du type agrafé, raidis par pointes de diamant et assemblés par cadres de type METU ou de qualité équivalente.

Au droit des traversées de parois et au niveau de chaque fixation du collier, un matériau résilient est interposé.

Les assemblages mécaniques seront étanchés par mastic sorti sur té souche et raccordement sur extracteur en terrasse.

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques rectangulaires :

- épaisseur des tôles :

PLUS GRANDE DIMENSION DE LA SECTION L [MM]	ÉPAISSEUR [MM]
L < 750 mm	8/10 mm
750 mm < L < 1500 mm	10/10 mm
L > 1500 mm avec plis de raidissement (avec L = plus grande dimension de la section)	12/10 mm

- agrafage longitudinal, pliage accordéon, surface lisse intérieure,
- cadres de raccords soudés sur tôle et boulonnés avec joint périphérique collé avec recouvrement des deux extrémités,
- rapport $L/l < 3$ (avec l = la plus petite dimension de la section),
- rayon minimum des coudes à l'axe $> L$ ou l , ou si impossibilité de coudes à 90° à angles intérieurs arrondis et multiples aubes "cuillères" sur cadre soudé à la coupe à 45°,
- aubes internes soudées aux coudes, pour : $L > 200$ mm et $L/l > 1,5$ au quart et à la moitié du coude,
- profilés de protection pour conduits apparents à hauteur du sol ($\square 1.90$ m),
- changements de sections avec convergent ou divergent (15°),
- dérivation avec coudes ci-dessus, registres, pelles diaphragmes ou iris à repérage extérieur (hors calorifuge) aux dérivations principales qui desservent plus de 5 orifices de soufflage et d'extraction,
- trappes de nettoyages étanches (du commerce) avec orifices d'évacuation répartis et étanchéité aux liquides de la partie inférieure des conduits horizontaux, soit par agrafage longitudinal en partie supérieure, soit par joint d'étanchéité à l'eau. Les pliages éventuels intermédiaires de raidissement, toujours à l'extérieur, ne doivent pas présenter de rétention possible,
- prises de pression et de débits bouchonnées, hors calorifuge à 1,50 m de tous les registres et immédiatement en amont et en aval des CTA de soufflage et d'extraction. Leur nombre en chaque point de mesure est proportionné à la dimension du conduit. Un écartement de 250 mm est généralement satisfaisant, le \varnothing de la prise est d'environ 20 mm

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

ACIER GALVANISE DE SECTION CIRCULAIRE POUR TOUS LES RESEAUX A "BASSE VITESSE"

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques circulaires :

- agrafage en hélice ou spécification particulière du paragraphe 3,
- épaisseur des tôles :

DIAMETRE Ø [MM]	ÉPAISSEUR [MM]
$\varnothing \leq 250$	6/10 mm
$250 < \varnothing \leq 600$	8/10 mm
$600 < \varnothing$	10/10 mm

- assemblage par manchons poppés avec étanchéité par mastic et bande adhésive, sauf pour $\varnothing > 800$ mm brides soudées et boulonnées avec joint. Fourreaux thermo-rétractables admis pour $\varnothing 400$ mm (non admis en "IGH"),
- coudes de rayon = $1,5 \times \varnothing$ avec 1 secteur,
- dérivations par tés à 45° et tés coniques à 90° avec papillon, dito - conduits aérauliques rectangulaires,
- changements de sections par convergents et divergents (15°). Convergents, divergents et autres pièces sont éventuellement à réaliser suivant les contraintes du chantier,
- trappes de nettoyage et prises de pression : dito conduits aérauliques rectangulaires.

ACIER GALVANISE DE SECTION CIRCULAIRE POUR TOUS LES RESEAUX A "HAUTE VITESSE"

Dito basse vitesse sauf :

- coudes $r > 1,5 \times \varnothing$ avec :
 - 1 secteur pour $< 45^\circ$,
 - 2 secteurs pour 60° ,
 - 3 secteurs pour 90° ,
- sections oblongues non admises.

FLEXIBLES

Flexibles de section circulaire pour branchements de diffuseurs et grilles (longueur admise < 1 m et vitesse < 4 m/s) :

- métalliques avec isolation thermo-acoustique incorporée, non érodable, pour "haute vitesse",
- tissu de verre plus spirale acier galvanisé incorporée pour "basse vitesse",
- double paroi pour Delta T supérieur à 10 K (en froid) et 20 K (en chaud).

MAÇONNERIE

Maçonnerie de section rectangulaire ou carrée pour plénum ou conduite individuelle de prise d'air neuf et de rejet d'air vicié à l'extérieur, à l'horizontale en locaux techniques, ou à la verticale au travers ou contre le bâtiment :

- béton banché sans discontinuité,
- de dimension intérieure permettant la visite et les interventions,
- surfacage interne lisse, et anti-poussière pour l'air neuf, par coffrage continu ou enduit.

FIBRE DE VERRE

Composition et mise en œuvre des conduits aérauliques :

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

- fibres de verre seulement sur spécification du paragraphe 3,
- pour sections $< 0,20 \text{ m}^2$,
- revêtement pare vapeur continu extérieur,
- érosion insensible après 20 heures de service : revêtement interne de fabrication, revêtement pulvérisé des jointoiements longitudinaux et transversaux après fabrication, accès par trappes d'accès du commerce pour mise en œuvre,
- coudes et dérivations à angles vifs avec aubes "cuillères" multiples,
- pose uniquement en lieu protégé, et proscrit à proximité de sources chaudes,
- fibre de verre haute densité (100 kg/m^3), épaisseur minimum 25 mm,
- classification au feu M0 (PV exigé),
- température maximum de l'air 50°C .

8.2.9.9.2 Étanchéité des conduits

Sous la pression maximale, l'étanchéité de tous les conduits doit être telle que les fuites totales et partielles restent inférieures à 5 % du débit nominal.

Les réseaux "hospitaliers" et les réseaux à haute vitesse doivent répondre aux prescriptions de la classe C d'EUROVENT, dont les valeurs sont d'environ, sous une pression de 50 daPa, de $0,6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ de surface développée de conduit pour une pression statique nominale $< 50 \text{ daPa}$, de $0,4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ pour $> 50 \text{ daPa}$.

Les réseaux d'installations particulières, telles celles de locaux "propres" : secteurs hospitaliers à haute asepsie, zones de fabrications ou de manipulations, zones dangereuses par leur émanation ou leur radioactivité, font l'objet de prescriptions particulières ci-dessus.

8.2.9.9.3 Pose des conduits

Les conduits horizontaux et verticaux sont posés sur supports, de préférence du commerce, en acier galvanisé, avec emploi de tiges filetées et interposition systématique de rondelles souples assurant durablement la désolidarisation du conduit supporté des tiges filetées fixées dans la construction. Par exception, les conduits "flexibles" sont supportés par ceintures de feuillard galvanisé et perforé de dimensions réglables fixées à la construction avec désolidarisation comme ci-dessus.

Chaque tronçon de conduit comporte au minimum un support, avec écartement maximum de 2 m. Chaque conduit flexible comporte un support.

Les conduits pouvant provoquer des condensations reposent sur leur calorifuge, à interposer à leurs supports.

Les traversées de parois et planchers comportent leur ceinturage des conduits et leur calorifuge éventuel par un matériau résilient évitant tout contact avec les matériaux de rebouchement des trémies, des percements et des réservations. Aucune jonction de tronçon ne doit être enrobée et la visserie de jonctions doit être aisément accessible et démontable.

Pour les conduits raccordés sur des grilles donnant sur extérieur, les réseaux aérauliques auront une pente de 2 cm/m vers l'extérieur pour éviter les infiltrations d'eau par les grilles.

8.2.9.10 Terminaux aérauliques

Les bouches, grilles, diffuseurs sont construits en aluminium anodisé, sauf spécification du paragraphe 3.

Les terminaux sont tous équipés de dispositifs de réglage stable commandés par clés à engagement masqué, dispositifs intégrés ou distincts de l'orifice.

Ils sont démontables et nettoyables sans modification du réglage. Leur fixation robuste, est masquée.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Dans le cas général d'établissement hospitalier ou des cas particuliers tels que des locaux stériles, les orifices sont obturables par écran mobile étanche.

La sélection tient compte du niveau sonore à obtenir, et, pour le soufflage, de la portée nécessaire.

Les diffuseurs muraux sont à double réglage directionnel. Les diffuseurs plafonniers sont à effet de plafond (effet COANDA) sauf ceux installés à grande hauteur pour lesquels, au minimum, le cône du flux doit être réglable.

Le transfert d'air entre locaux est assuré soit par grilles à chevron, soit par des gaines de transfert avec reconstitution du coupe-feu des cloisons, si nécessaire, ou pour les débits inférieurs à 100 m³/ h par détalonnage de porte (2 cm maximum)

Les diffuseurs ou reprises linéaires de grande longueur continue (> 3.50 m) sont solidarisés par une ossature en profilés rectilignes.

Tous les diffuseurs et grilles de reprises sont munis de "boîte à bouche" supportée depuis le Gros Œuvre ou la maçonnerie.

Tous les terminaux sont placés suivant un calepinage général des parois en tenant compte des saillies et obstacles à la diffusion.

8.2.10 Calorifuge

8.2.10.1 Généralités

Tous les matériaux isolants, les revêtements de protection et les accessoires devront être conformes avec les règlements et textes en vigueur, en particulier en ce qui concerne leur comportement au feu.

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 ou de condensations.

Le calorifugeage des réseaux et appareils devra être réalisé 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.

Tout calorifuge placé à l'extérieur est protégé des intempéries, au minimum par enduit adapté pour toutes saisons, avec complément, suivant spécifications du CCTP.

Le calorifuge des tuyauteries et des gaines situé dans des locaux accessibles aux rongeurs, vides sanitaires par exemple, devra être protégé contre ceux-ci en particulier aux extrémités et aux arrêts de l'isolation. On pourra utiliser pour ce faire un grillage à mailles fines.

8.2.10.2 Réseaux "chauds"

Les canalisations des réseaux "chauds" dont la température nominale du flux est > 30°C, sont calorifugées sur tout leur parcours à l'exception des distributions apparentes de chauffage intérieures aux locaux chauffés.

La robinetterie et organes assimilés installés en locaux techniques sont calorifugés de la même façon que les canalisations :

L'isolation sera réalisée au moyen de coquilles de laine de verre à fibres concentriques, type ISOVER 614, de diamètre intérieur correspondant au diamètre extérieur de la tuyauterie.

- masse volumique minimale : 42 Kg/m³,
- comportement au feu : MO (fournir PV du CSTB).

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

L'épaisseur minimale du matériau isolant posé pour une température nominale du flux < 100°C, est de :

- 30 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 25,
- 40 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 50,
- 50 mm pour tuyauteries jusqu'au DN 300.

Ces épaisseurs s'entendent pour une conductivité < 0,035 W/m K à 90°C.

Les coquilles nues seront fixées sur la tuyauterie au moyen de feuillards minces tendus et serrés sans excès; l'utilisation de fil de fer est interdite.

Le calorifuge des réseaux "chauds" reçoit un revêtement constitué d'un support en tissu de verre enroulé en spirale avec recouvrement de 10 à 15 mm, et d'une couche d'émulsion aqueuse de copolymères acryliques, de couleur blanc cassé, classée M1, à raison d'environ 3 Kg/m³.

Ce revêtement est remplacé par un revêtement métallique ou PVC, suivant indications du CCTP.

Le supportage sera réalisé de façon à ne pas blesser ni déformer l'isolation. Toutes les fois qu'il est nécessaire, on utilisera des selles largement dimensionnées.

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

8.2.10.3 Revêtements

Les revêtements complémentaires du calorifuge des réseaux de canalisations et conduits spécifiés au CCTP sont constitués comme suit :

8.2.10.3.1 Revêtement d'enduit bitumineux pour réseaux extérieurs

Supports en bande de tissu de verre enroulées autour du calorifuge, recouvrement complet de départ et recouvrement de 10 à 15 mm sur les spirales suivantes.

Deux couches d'enduit bitumeux de couleur aluminium classé M1, à raison de 2 kg/m² et par couche. La pose de la 2ème couche sera particulièrement soignée afin d'obtenir une finition d'aspect esthétique (lissage au caoutchouc).

8.2.10.3.2 Revêtement métallique en aluminium

Enveloppe en tôle d'alliage d'aluminium, d'épaisseur minimale 6/10 mm, réalisée par cintrage, bordage ou moulurage. Fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites).

8.2.10.3.3 Revêtement métallique en tôle d'acier galvanisé

Enveloppe en tôle d'acier galvanisé, d'épaisseur minimale 6/10 mm, réalisée par cintrage, bordage ou moulurage. Fixation par rivets borgnes de faible longueur (vis PARKER interdites).

8.2.10.3.4 Revêtement PVC

Enveloppe en PVC rigide classé M1, d'épaisseur minimale de 3/10 mm. Fixation par rivets plastiques appliqués le long des bords superposés de 1 cm minimum. Pièces spéciales (coudes, tés, etc.) préformées dans le même matériau.

8.2.11 Bouches d'entrée d'air

8.2.11.1 Entrée d'air autoréglable, autoréglable acoustique ou hygroréglable en menuiserie ou coffre de volet roulant

L'entrée d'air est fixée par des vis en acier inoxydable avec interposition d'un joint d'étanchéité entre le régulateur et le support.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Dans le cas d'entrée d'air hygroréglable, l'Entreprise du présent lot devra coordonner son intervention avec celles des lots Menuiseries Extérieures et chauffage de façon à ne pas placer les entrées d'air à proximité d'un corps de chauffe.

8.2.11.2 Entrée d'air autoréglable, autoréglable acoustique ou hygroréglable en maçonnerie

Le manchon est mis en place et scellé au mortier au moment de la réalisation de la paroi dans le cas d'une maçonnerie.

Dans le cas d'un voile béton, une réservation sera réalisée par mise en place d'un bloc de polystyrène lors du coulage.

La partie femelle du manchon sera scellée au mortier dans la réservation du voile avec une légère pente vers l'extérieur.

La partie mâle est mise en place après réalisation de l'isolation thermique éventuelle.

L'étanchéité entre l'auvent extérieur et la paroi est réalisée par un mastic compressé lors du vissage de l'auvent.

La visserie est en acier inoxydable dans le cas d'entrée d'air acoustique, le matériau absorbant est mis en place dans la partie mâle du manchon.

Dans le cas d'entrée d'air hygroréglable, l'Entreprise du présent lot devra coordonner son intervention avec celle des lots Menuiseries Extérieures et chauffage de façon à ne pas placer les entrées d'air à proximité d'un corps de chauffe.

8.2.12 Bouches d'extraction

La mise en place des bouches s'effectue suivant le type, soit par simple emboîtement assurant le maintien et l'étanchéité, soit par serrage des vis commandant les griffes de fixation.

8.2.13 Équipements particuliers

8.2.13.1 Clapets coupe-feu

Le clapet coupe-feu est placé à l'intérieur du conduit, au niveau de la traversée de la paroi et de telle sorte que le flux d'air favorise sa fermeture.

8.2.13.2 Manchon à fenêtre

La partie non visitable du manchon est à sceller au mortier dans la paroi à traverser.

8.2.14 Conduits et accessoires

8.2.14.1 Assemblages

Conduits en acier galvanisé ou aluminium.

Les assemblages des conduits et accessoires se font à l'aide de manchon à emboîtement mâle/mâle.

L'étanchéité est réalisée par mise en place d'une bande d'étanchéité thermorétractable de largeur appropriée aux diamètres des conduits.

Les conduits et accessoires sont posés en légère pente vers le groupe d'extraction.

8.2.14.2 Traversées de paroi

Les traversées sont soigneusement rebouchées en matériaux identiques à celui constituant la paroi après mise en place d'un fourreau résilient.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Ce fourreau devra être de largeur supérieure à l'épaisseur de la paroi.

8.2.14.3 Plot support en terrasse

Les conduits sont fixés par l'intermédiaire de colliers avec interposition d'une bande résiliente.

Une plaque de matériau résilient de 10 mm d'épaisseur est également mise en place sous l'embase du plot (débord 15 cm).

8.2.14.4 Collier support en combles ou locaux techniques

Les conduits sont suspendus au moyen de colliers supports avec interposition d'une bande résiliente. Ces colliers seront fixés aux parois au moyen de suspentes filetées.

8.2.15 Groupes d'extraction

Le groupe d'extraction est fixé sur une structure métallique à charge du présent lot avec interposition de plots anti vibratiles.

Le caisson d'extraction est raccordé aux conduits d'aspiration et à l'éventuel conduit de refoulement par l'intermédiaire de manchettes souples.

8.2.16 Raccordements électriques et alarmes

8.2.16.1 Boîtier de raccordement

Fixation sur le caisson par vis en acier inoxydable. Étanchéité de la pénétration du câble dans le caisson par joint caoutchouc à lèvres.

8.2.16.2 Dépressostat

Le dépressostat est positionné sur le conduit en dehors de toute zone de turbulence aéraulique.

Il est placé à une distance minimale de une fois le diamètre du conduit en extraction et trois fois le diamètre en soufflage et à une distance équivalente à trois fois le diamètre de toute modification du réseau (té, réduction, coude, etc.).

Le dépressostat est fixé à l'extérieur du conduit par vis en acier inoxydable avec étanchéité par joint à la pompe. Étanchéité au niveau de la pénétration de la prise de pression par joint caoutchouc à lèvre.

8.2.17 Sécurité incendie

Tout projet d'exécution est soumis au bureau de contrôle de sécurité et la réalisation est subordonnée à l'accord de celui-ci.

8.2.17.1 Sécurité des installations

La sécurité des locaux techniques est assurée, soit par les moyens prescrits par la réglementation (exemple en chaufferie les extincteurs portatifs, 1 par brûleur avec maximum de 4, et dépôts de sable réglementaires), soit par les moyens définis par la Commission de Sécurité.

8.2.18 Électricité

Pour armoire électrique de chaufferie collective.

8.2.18.1 Généralités

Tous les équipements électriques sont conformes aux normes et décrets en vigueur.

L'Entreprise doit prévoir les armoires et les coffrets électriques ainsi que les raccordements électriques jusqu'aux appareils de sa fourniture.

L'Entreprise doit également tous les raccordements equipotentiels des masses métalliques de son installation, ainsi que la liaison de ces raccordements à la terre du bâtiment mise en œuvre par le lot Électricité et amenée en un point.

Aux endroits indiqués dans la description des ouvrages, il est prévu une armoire électrique regroupant toutes les commandes, les signalisations, les protections, les borniers de report de tous les matériels électriques mis en œuvre.

Les enveloppes des armoires et des coffrets ont un degré de protection adapté aux conditions d'ambiance (situation extérieure, projection d'eau, poussière).

Le volume des armoires et des coffrets permet une dispersion minimale des calories émises par l'appareillage et estimée à 3 % de l'intensité traversant chaque circuit, ceci sans que le degré de protection soit enfreint.

Les dimensions de l'armoire sont telles que l'on puisse disposer d'une réserve de 25 % en volume et que l'on puisse installer un nombre de départs supplémentaires au moins égal à 25 % en puissance.

Dans le cas où une ventilation forcée serait rendue nécessaire, elle serait faite par extraction avec boîte à chicanes et filtre à l'aspiration.

Dans tous les cas, la température intérieure des armoires et coffrets ne doit pas dépasser 40°C, quelle que soit la température extérieure.

8.2.18.2 Nature du courant

Le courant disponible sera du type triphasé + neutre + terre sous tension nominale 400 V/230 V ; fréquence 50 Hz.

Le régime du neutre sera du type : mise au neutre TNS pour toutes sections de câbles.

Le présent lot veillera à ce que ses installations soient bien équilibrées sur les 3 Phases, sans que le déséquilibre soit inférieur à 10 % lorsque la totalité des installations sera en fonctionnement.

8.2.18.3 Clauses générales

Le matériel à mettre en œuvre devra être munie de la marque nationale de conformité aux normes NF-USE ou de la marque de qualité USE si elles existent.

La mise en œuvre se fera conforme aux règles de l'Art, en particulier dans le respect des exigences de la norme UTE NF C15-100.

Les canalisations principales et secondaires seront réalisées en câbles, unipolaires ou multipolaires de la série U 1000 R2 V, U 1000 R 12 N ou U 1000 RG PFV (triphase, 4 fils + terre).

Les équipements secours seront séparés physiquement des équipements non secourus s'ils appartiennent à une même armoire.

Chacune des parties sera clairement repérée.

Pour les équipements moteurs, la pointe au démarrage ne devra ni provoquer le déclenchement d'une des protections amont, ni introduire une chute de tension supérieure à 5 % dans l'ensemble de l'installation.

Le rapport de l'intensité de démarrage sur l'intensité nominale devra être inversement proportionnel à la puissance du moteur d'entraînement.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Dans tous les cas, les équipements de démarrage seront protégés contre la marche monophasée par action des disjoncteurs.

Chaque moteur sera obligatoirement protégé individuellement.

Des coupures de proximité matérialisées par des interrupteurs seront installées par le présent lot pour tous les moteurs ou autres appareillages non situés dans les mêmes locaux que ceux où se trouvent implantées les armoires de commande et de protection.

Dans le cas d'équipements situés dans un même local, il sera réalisé une armoire électrique commune à tous les matériels.

Les moteurs et appareils électriques seront adaptés aux ambiances rencontrées (humidité, température élevée, risque d'explosion, etc.).

Pour les différents composants le nombre de fabricants sera aussi réduit que possible.

Les appareils de mêmes fonctions auront pour origine le même fournisseur.

8.2.18.4 Origines des installations

Les installations électriques du présent lot auront pour origine, les extrémités des câbles de puissance et de télécommande éventuelles laissées en attente par l'électricien dans l'emprise des locaux techniques et autres points suivant indications des plans.

Avant exécution de ses travaux, le présent lot confirmera la puissance électrique totale nécessaire au bon fonctionnement des installations, ainsi que la liste des contraintes nécessaires à la réalisation des ouvrages à la charge du lot Électricité, soit en particulier :

- utilisation des informations tarifaires,
- raccordement au circuit de protection de l'immeuble (terre),
- nomenclature des alarmes (Les contacts mis à disposition de l'électricien sont libres de potentiel),
- dispositif de coupure de l'alimentation générale, type coup de poing sous bris de glace placé à proximité de la porte d'accès aux locaux techniques,
- protection de la liaison d'alimentation contre les intensités et contre les contacts indirects (disjoncteur différentiel pour régime neutre TT),
- niveau d'éclairage des locaux techniques (éclairage au-dessus du chauffe-eau à proscrire).

L'installateur du présent lot exécutera l'ensemble des installations électriques en fonction du régime de neutre choisi.

8.2.18.5 Tableau armoires - coffrets

Le présent lot doit les différents tableaux, armoires et coffrets renfermant tous les organes de protection et de commande de ses installations. Les caractéristiques de construction de ces équipements sont fixées comme suit :

- ils seront du type fermé (IP 557), protégés contre les chutes verticales d'eau, constitués par une enveloppe métallique en tôle d'acier d'épaisseur minimum 20/10 de mm, protégés contre la corrosion par un décapage et un revêtement antiphosphatant, deux couches d'apprêt anti-corrosif et deux couches de peinture glycérophthalique dont l'aspect et la couleur seront soumis à l'approbation des Maîtres d'Ouvrage et d'Œuvre,

- la rigidité des enveloppes devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques et thermiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs et percussions dus au fonctionnement normal de l'appareillage,
- ils comprendront en façade avant une ou plusieurs portes avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone et clé,
- une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur des portes,
- tout le matériel devra être installé sur châssis en fer profilé DIN et sera facilement accessible de la face avant de l'armoire, en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien, et éventuellement son remplacement,
- tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut. Aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil, la distribution dans l'armoire sera réalisée par un jeu de barres de distribution en cuivre, monté sur support isolant,
- chaque appareil sera repéré par une étiquette gravée en plastique, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma,
- le câblage de la télécommande éventuelle sera réalisé en fil HO7 V-K (U 500 SV) d'une section minimum 1,5 mm² installé sous goulotte plastique et en torons fixés sur les portes,
- les sections des fileries à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des conducteurs des câbles vers les utilisations,
- l'accessibilité des goulottes et du câblage devra pouvoir s'effectuer de la face avant,
- l'identification des circuits principaux (liaisons d'énergie) sera conforme aux normes en vigueur :
 - bleu pour le neutre,
 - vert/jaune pour la terre,
 - toutes couleurs pour les phases, sauf bleu, gris, vert, jaune ou double couleur.

Entre deux connexions, aucune épissure, ni soudure, ni barrette de connexions (domino) ne sera admise sur les conducteurs, qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Toutes les extrémités des câbles seront munies de cosses serties à la pince.

Tous les conducteurs devront être numérotés. Ils porteront à chaque extrémité un porte étiquette en matière plastique. Les repères correspondront aux plans et schémas d'exécution.

Les câbles extérieurs ne devront pas aboutir directement sur les appareils ; le raccordement sera effectué, soit sur un jeu de barres intermédiaire facilement accessible pour les fortes sections, soit sur un bornier général dont les bornes seront numérotées.

Les raccordements des câbles d'utilisation sur les borniers seront convenablement peignés et comporteront une bouche. Il devra être possible d'effectuer aisément des mesures, au moyen d'une pince ampèremétrique, sur les câbles de puissance.

Les câbles devront être protégés contre les risques de détérioration de l'isolant au niveau de la pénétration dans les armoires ou autres. Les entrées de câbles seront réalisées par presse-étoupe, brides ou similaires.

En aucun cas, la pénétration des canalisations ne devra être exécutée par une découpe dans les panneaux arrière.

Seuls, seront retenus les arrivées ou départs par le dessous ou le dessus.

- sur toute la longueur, une barre en cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs ; en aucun cas, il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre,
- les portes, lorsqu'elles seront équipées de matériel électrique, seront mises à la terre par l'intermédiaire d'une tresse en cuivre étamée aux boulonnages,
- une bonne ventilation devra éviter toute élévation anormale de température (ventilation statique ou mécanique à la charge du présent lot),
- les différents appareillages et principalement les disjoncteurs devront être équipés de capots cache bornes,
- ils comporteront convenablement réparti un emplacement de réserve égal au minimum à 20 % de l'espace occupé,
- ils seront soit posés au sol sur un socle en béton de 15 cm de hauteur, ou fixés rapidement au mur sur fers profilés et scellés ; dans tous les cas, la hauteur par rapport au sol sera telle que l'appareillage de commande et de signalisation soit accessible à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle à hauteur d'homme, sans interposition d'échelle, de marchepied, etc.

De plus :

- les dispositifs de protection devront avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation,
- pour le cas de régime de neutre TT, toute protection placée sur le conducteur neutre devra provoquer la coupure omnipolaire du circuit considéré. En outre, il est impératif que l'installation soit réalisée en tenant compte de la sélectivité horizontale et verticale des protections,
- toutes les dispositions devront être prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électroniques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissance) ou mécaniques (vibrations). En particulier, les câbles de liaison des organes de régulation, même s'ils sont blindés, n'emprunteront pas les conduits des câbles de puissance et ne seront pas placés au voisinage et parallèlement à ceux-ci.

Chaque tableau, armoire et coffret comprendront entre autres suivant les équipements concernés :

- un éclairage intérieur,
- un interrupteur général à commande extérieur,
- une protection par disjoncteurs sur l'alimentation de chaque circuit : organes de régulation y programmation des pompes, traitement d'eau, etc.,
- les discontacteurs thermiques protégeant les pompes,
- un transformateur 230/24 V d'alimentation des dispositifs de régulation, de signalisation et programmation,
- les protections tri ou tétra polaires par disjoncteur de calibre approprié (sur chaque départ chauffe-eau par exemple),
- les contacteurs sur chaque départ prenant en compte les informations tarifaires éventuelles et celles des thermostats,
- les relais recevant les signaux tarifaires en provenance des comptages,
- les relais transmettant les différents ordres aux bobines des contacteurs (automatisme local et/ou centralisé type GTB),
- un bornier "report d'information" distinct et soigneusement repéré, libre de toute polarité.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Sur la face avant des portes :

Voir interface locale de l'annexe GTB.

La liste des appareillages dans les tableaux, armoires et coffret et en façade de ces derniers n'est pas limitative, à charge de l'Entrepreneur du présent lot de la compléter pour assurer une réalisation conforme aux règles de l'Art.

Les voyants seront du type diode ou néon électroluminescents.

8.2.18.6 Liaisons électriques

Toutes les liaisons électriques entre les armoires et les appareils électriques du présent lot seront disposées sur des chemins de câbles, sous goulottes ou sous tubes plastiques.

Les chemins de câbles du présent lot seront de type métallique en tôle ajourée galvanisée à chaud après perforation ou en plastique.

Les chemins de câbles et les goulottes devront être largement dimensionnés pour permettre la mise en place des câbles avec une réserve de 30 %. Si la pose des câbles est jointive, il devra être tenu compte des facteurs de correction de la norme NF C15-100 dans le choix de leur section.

L'ensemble des chemins de câbles métalliques sera relié au circuit de terre.

Les canalisations électriques de puissance seront déterminées en fonction des intensités, des longueurs et des organes de protection, conformément à la norme NF C15-100 et seront obligatoirement de la série U 1000 R 2V et/ou résistant au feu pour les alimentations des équipements de sécurité.

Les sections des conducteurs de protection seront choisies en fonction des sections des conducteurs de phase conformément à la norme NF C15-100.

L'ensemble des liaisons équipotentielles intérieures aux locaux techniques sera exécuté par le présent lot.

8.2.18.7 Raccordements électriques

Le présent lot devra l'ensemble des raccordements des câbles de puissance et de télécommande éventuelle de ses matériels y compris des câbles laissés en attente par l'électricien. Ces raccordements seront effectués avec soins à l'aide de cosses serties.

À proximité des pompes, il sera prévu une boîte de raccordement étanche avec barrettes de connexions.

Au niveau des raccordements des résistances, le présent lot devra la fourniture et la mise en place de gaines isolantes pour éviter la détérioration des isolants par la chaleur.

Pour les chauffe-eau électriques individuels, le présent lot doit les raccordements électriques de chaque appareil. Chaque chauffe-eau sera obligatoirement raccordé au réseau électrique par des connexions fixes (le raccordement par prise de courant est interdit).

Avant raccordement, le présent lot s'assurera que la tension de service correspond au schéma de branchement des thermoplongeurs et que l'alimentation, mise en œuvre par l'électricien, comprendra :

- une protection par disjoncteur calibré correspondant à la puissance de l'appareil,
- une canalisation comportant 3 conducteurs (phase + neutre + terre) pour les appareils monophasés ou 4 conducteurs (3 phases + terre) pour les appareils triphasés,
- une boîte de connexion encastrée ou en saillie possédant une barrette de connexion,
- un contacteur interrupteur jour/nuit éventuel.

Le présent lot devra la liaison en câble souple type H 07 RN F (U 1000 SC 12 N) dont la section et le nombre de conducteurs seront identiques à ceux de l'alimentation amont.

Réf : BARD60101 – DCE – Mars 2022

Les raccordements sur les bornes de l'appareil et sur la barrette de connexion seront réalisés à l'aide de cosses serties.

8.2.18.8 Schéma d'installation

Dans chaque local technique, il sera affiché le schéma de principe de l'installation contenue dans le local considéré et expliquant le fonctionnement de cette dernière. Le schéma sera graphiquement du type unifilaire, en couleur et mis sous protection Rhodoïd avec cadre.

8.2.19 Régulation

8.2.19.1 Généralités

Tout le matériel de régulation est fourni par le même fabricant. Celui-ci prend également en charge l'installation et la mise en service des ensembles, à moins que l'installateur ne dispose d'un service spécialisé et n'ait obtenu l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'ensemble de régulation est de type électrique/électronique.

8.2.19.2 Détecteur

Tous les détecteurs de température et de pression doivent avoir une réponse linéaire de façon à alimenter directement des indicateurs.

Ils sont placés aux points représentatifs.

8.2.19.3 Vanne de régulation

Les vannes des circuits hydrauliques sont calculées de façon à ce que leur autorité soit comprise entre 0,5 et 1. Leur perte de charge au débit maximum doit donc être au moins égale à la perte de charge du réseau réglé.

Les vannes 2 voies ont une caractéristique de débit exponentiel.

Leur tension d'alimentation est limitée à 24 V.

Elles sont du type retour à zéro avec compensateur interne de pression, à positionnement rapide (< 10 s.), pour ne pas augmenter la difficulté de réglage.

Pour les diamètres > Ø 25, une commande manuelle est incorporée.

DISPOSITIF DE BIPASSE DES VANNES MOTORISEES :

Toute vanne motorisée sera montée, avec un dispositif d'isolement comportant :

- 1 vanne d'isolement manuelle en ligne, en amont,
- 1 vanne d'isolement manuelle en ligne, en aval,
- et éventuellement, selon CCTP d'un bipasse.

La tuyauterie de bipasse sera du même diamètre que celle en ligne, entre l'entrée de la vanne d'isolement en amont et la sortie de la vanne d'isolement en aval, munie d'une vanne manuelle, d'isolement uniquement en cas de fonction tout ou rien de la vanne motorisée, d'isolement et de réglage de perte de charge dans le cas d'une fonction de régulation de la vanne motorisée.

REGULATEUR :

Ils sont du type électronique et embrochable, analogique ou numérique communiquant selon CCTP.

Ils sont placés sur châssis spécifiques et pourront être disposés en fond d'armoire ou en façade.

Tous les éléments essentiels de réglage :

- bande proportionnelle,
- différentiel,
- points de consigne,

sont d'accès facile mais verrouillables.

Ils sont protégés contre les variations de tension par des transistors-fusibles internes débrochables.

8.2.20 Trous scellements, rebouchements et raccords

Les trous, réservations, feuillures, trémies, etc., dans les éléments de structure (préfabriqués ou non), ainsi que dans les éléments de maçonnerie seront réservés par le lot gros œuvre.

Toute réservation non fournie en temps utile sera exécutée par le lot gros œuvre aux frais du titulaire du présent lot.

L'Entreprise du présent lot est responsable de la mise en place des fourreaux, pièces à sceller, cadres, etc., y compris leurs scellements.

Elle doit, en outre, veiller au bon dimensionnement des trous, trémies, etc., réalisés, de même qu'à leur positionnement et faire procéder, si nécessaire, à toute rectification pour assurer une exécution conforme aux prévisions.

Les rebouchements et raccords de finition dans les éléments de structure et de maçonnerie ne sont pas à la charge du présent lot.

Dans les cloisons en plâtre, les trous scellements et raccords sont à la charge du présent lot. Toutes mesures indispensables seront prises pour éviter les désordres sur ces cloisons.