

# Communauté de Communes Cœur de Nacre

« Création d'un équipement sportif au sein du Centre Aquatique Aquanacre »

## MAITRE D'OUVRAGE :

Communauté de communes CŒUR DE NACRE  
7 Rue de l'Eglise – BP 33  
14440 DOUVRES LA DELIVRANDE  
02 31 97 43 32 / kgascoin@coeurdenacre.fr  
Site internet : www.coeurdenacre.fr



## DOSSIER PROJET (PRO-DCE)




### CCTP – Lot N°03

TRAITEMENT D'EAU - CVC – PB - ELECTRICITE

## EXTENSION – CREATION D'UN EQUIPEMENT SPORTIF

Volume créé abritant = Coursive – Escalier – départ /arrivée toboggan neuf

A Rouen  
le 18 Décembre 2020

 <b>ARCHITECTE MANDATAIRE</b>	<b>AP-MA architecture</b> <b>Atelier Perinet-Marquet &amp; Associés</b> 11 RUE DUMONT D'URVILLE 76 000 ROUEN ☎ : 02.77.64.58.10 @ : <a href="mailto:archi@ap-ma.fr">archi@ap-ma.fr</a>	ARCHITECTE ÉCONOMISTE VRD / PAYSAGE
 <b>BUREAU D'ETUDES FLUIDE / HQE</b>	<b>SOJA INGENIERIE</b> 11, rue Dumont d'Urville CS 91312 _ 76178 ROUEN Cedex 1 ☎ : 02.32.91.02.98 ☎ : 02.35.61.38.41 @ : <a href="mailto:bet@soja-ing.fr">bet@soja-ing.fr</a>	FLUIDES / HQE
 <b>BUREAU D'ETUDES STRUCTURE</b>	11, rue Dumont d'Urville CS 91312 _ 76178 ROUEN Cedex 1 ☎ : 02.35.65.00.03 ☎ : 02.35.65.67.70 @ : <a href="mailto:bet@sebat-ing.fr">bet@sebat-ing.fr</a>	STRUCTURE



## SOMMAIRE

1.	Prescriptions générales.....	5
1.1.	Objet du document.....	5
1.2.	Programme des travaux .....	5
1.3.	Consistance de l'offre .....	5
1.4.	Règlements, normes et DTU .....	5
1.5.	Nature des prestations.....	7
1.6.	Réservations et trémies – percements – scellements – calfeutrements .....	7
1.7.	Règles de calculs et de dimensionnement .....	7
2.	Limites de prestations .....	9
2.1.	Travaux de gros œuvre, étanchéité liquide, revêtements durs sols et murs et VRD .....	9
2.2.	Travaux d'électricité et de courants faibles .....	9
2.3.	Travaux de TE - CVC – Plomberie Sanitaire.....	9
3.	Description des travaux de traitement d'eau .....	10
3.1.	Travaux de neutralisation / dépose et paramètres retenus .....	10
3.2.	Recyclage – Circulation d'eau .....	10
3.3.	Commandes et arrêt du toboggan .....	12
3.4.	Raccordements électriques .....	13
3.5.	Régulation des systèmes – Automates .....	13
4.	Description des travaux de chauffage / traitement d'air / plomberie.....	14
4.1.	Grilles de ventilation naturelle de la tour toboggan .....	14
4.2.	Traitement d'air porte d'accès à la coursive extérieure .....	14
4.3.	Traitement d'air édicule toboggan .....	14
4.4.	Plomberie : Installations d'évacuations d'eau.....	15
4.5.	Raccordements électriques .....	15
5.	Description des travaux d'électricité .....	16
5.1.	Luminaires .....	16
5.2.	Éclairage de sécurité .....	17
5.3.	Raccordement du feu toboggan et attente pour éclairage LED .....	17
6.	Mise en service et formation du personnel .....	18
7.	Spécifications techniques du matériel de Traitement d'eau Animations aquatiques.....	19
7.1.	Canalisations .....	19
7.2.	Fourreaux.....	19
7.3.	Robinetterie.....	19
7.4.	Manomètre - Thermomètre.....	20
7.5.	Pompes.....	20
7.6.	Liaisons équipotentielles.....	20
7.7.	Niveau de pression acoustique.....	20
7.8.	Equipements électriques .....	20
8.	Spécifications techniques du matériel CVC PB .....	24
8.1.	Généralités.....	24
8.2.	Pompes.....	24
8.3.	Peinture – repérage et étiquetage .....	24

8.4.	Tuyauteries .....	25
8.5.	Calorifuge.....	26
8.6.	Robinetterie.....	26
8.7.	Distribution d'air .....	28
8.8.	Diffusion de l'air .....	29
8.9.	Installations électriques .....	29
8.10.	Equipements de régulation .....	31
8.11.	Appareils de contrôle à lecture directe .....	33
8.12.	Aménagement des locaux techniques du présent lot.....	33

## 1. PRESCRIPTIONS GENERALES

### 1.1. OBJET DU DOCUMENT

Le présent cahier des clauses techniques particulières a pour objet de définir le niveau de prestation des installations techniques relatives au lot « Traitement d'eau, CVC, Electricité » dans le cadre de l'ajout d'un toboggan à la piscine de Douvres-la-Délivrande (14).

### 1.2. PROGRAMME DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser concernent :

- L'alimentation en eau traitée et l'évacuation du nouveau toboggan sur le circuit 2 existant (bassin ludique). L'ensemble depuis les installations existantes
- La fourniture et pose des équipements (pompes de filtrations, réseaux, équipements électriques...)
- La ventilation mécanique de la tour toboggan et de la porte d'accès à sa coursive
- La ventilation naturelle de la coursive d'accès au toboggan
- Les travaux d'évacuations des eaux usées depuis les siphons / caniveaux vers le réseau d'eau usée à proximité (raccordement sur existant)
- L'éclairage de la tour toboggan et de sa coursive
- L'ensemble des raccordements électriques nécessaires au fonctionnement.

Pour répondre à l'appel d'offre, une visite sur site est obligatoire. Dans le cadre de sa mission d'exécution, l'entreprise devra effectuer l'ensemble des repérages et relevés nécessaires au bon fonctionnement de ses installations.

Ainsi, les plans d'exécutions entreprises prendront en compte les réseaux existants et les différentes contraintes du site.

### 1.3. CONSISTANCE DE L'OFFRE

Le marché étant traité à prix global et forfaitaire, le titulaire devra prévoir dans son offre, toutes fournitures et façons nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages.

Le titulaire doit remédier, par ses connaissances techniques pratiques, à toute erreur ou omission qui aurait pu se glisser dans l'établissement du descriptif des travaux, en tenant compte que ceux-ci doivent être complétés et exécutés selon les normes en vigueur. Les prix seront donc réputés comme tenant compte de tous les aléas et sujétions en rapport avec la nature de l'ouvrage à réaliser.

Le titulaire doit prendre connaissance des C.C.T.P. et des D.P.G.F. des lots en interaction avec le sien, ainsi que du « Cahier des Prescriptions Générales Communes ». Il accepte l'ensemble des interfaces, limites de prestations et sujétions particulières en rapport avec ses travaux.

### 1.4. REGLEMENTS, NORMES ET DTU

#### **Canalisations / Electricité**

- NF A 49 115 – NF A 49-117 – NF A 49-141 – NF A 49-145 – NF A 49-146 – NF A 49-147 - NF A 49-700 - NF A 49-702 – NF A 49-704 : Pour les tubes acier.
- D.T.U. 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation.
- D.T.U. 60.31 : Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, eau froide avec pression.
- NF DTU 60.32 : Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation des eaux pluviales.
- D.T.U. 60.33 : Travaux de canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié, évacuation d'eaux usées.
- D.T.U. 60.41 : Travaux de canalisations en polychlorure de vinyle chlore, évacuation d'eaux usées
- D.T.U. 70.1 : Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation.
- P41 : Distribution d'eau.

- C12100 : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- C 12200 : Textes officiels relatifs à la protection contre le risque d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.
- NF C 14100 : Installations de branchement à basse tension
- C 15100 : Installations électriques basse tension.

### **Documents techniques unifiés**

- DTU n° 65.9 : Installation de transport de chaleur et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid, et bâtiments (future norme NF P 52.304).
- DTU n° 64.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre.
- DTU n° 67.1: Isolation thermique des circuits frigorifiques et calorifiques.
- D.T.U 65.5 : Marché d'exploitation de chauffage et de distribution des fluides thermiques.
- D.T.U 68.1 : (Juillet 1995) règles de conception et de dimensionnement des installations de ventilation mécanique contrôlée.
- Norme NF-C 15.100 relative aux installations électriques

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et ne constitue qu'un rappel des principales réglementations applicables à l'installation. En règle générale, les textes applicables sont ceux en vigueur au moment de la signature du marché.

### **Généralités, coffrets et armoires**

Cette installation devra répondre aux normes de l'UTE, respecter les prescriptions de la norme NFC 15.100 et faire l'objet d'un certificat de conformité délivré par un organisme habilité.

L'ensemble des appareils de commande, protection, signalisation, surveillance et de mesure sera regroupé dans une armoire électrique.

Toutes les armoires et coffrets seront IP55, équipés de dispositifs d'arrêt d'urgence et munies de grilles de ventilation.

Chaque appareil sera signalé par un voyant "mise sous tension" et un voyant "panne". Tous les voyants "panne" seront regroupés pour report vers le poste informatique de l'accueil.

La chute de tension entre l'armoire et les bornes des appareils ne devra pas dépasser 5 %.

Les coffrets électriques seront équipés de tous les appareils nécessaires tels que les disjoncteurs télécommandés, contacteurs, interrupteurs, blocs différentiels, disjoncteurs modulaires terminaux, télécommandes, télérupteurs, modules d'ouverture, de fermeture, de signalisation, voyants, commutateurs, relais, asservissements, minuteries, et transformateurs.

Les armoires et coffrets seront en tôles d'acier de 12/10°, avec une protection par peinture émaillée cuite au four, étanches IP 55, joints d'étanchéité Néoprène, charnières invisibles, fermeture par serrures de sûreté, plaques de montage, voyants de signalisation et commutateurs de commande en façade. Chaque conducteur sera repéré à ses extrémités par un anneau plastique codé ou numéroté pour les fils de câblage, (qui correspond au plan détaillé de la filerie). Un espacement de 2 cm minimum doit être laissé entre le mur et les armoires.

Tous les départs et arrivées aboutiront sur un bornier général placé en partie basse, chaque circuit étant repéré par une étiquette plastique gravée dans la masse.

Le raccordement des câbles, puissance, commande et contrôle, est fait dans l'armoire par l'intermédiaire de borniers correctement calibrés et repérés en conformité avec les schémas électriques.

Les appareils seront fixés sur châssis en barreaux, l'ensemble des masses étant reliées à la terre.

La visualisation de l'état des appareils (Marche / Arrêt / Défaut) sera signalée par des voyants à LED.

Un schéma de l'armoire sera placé dans une pochette de protection. Une copie de ce schéma sera remise dans le dossier technique.

### **Protection des départs**

Chaque moteur sera protégé, par un discontacteur tétra polaire magnétothermique à contact de signalisation. Chaque appareil sera protégé individuellement contre les surintensités. Les disjoncteurs assureront la protection de tous les conducteurs actifs.

### **Capteurs et actionneurs**

Les capteurs de température seront à plongeur pour les prises de températures fluides.

Les sondes de température extérieures seront installées judicieusement en fonction des façades.

Les vannes 3 voies de régulation seront à soupape avec moteur électrique pour les circuits statiques et pour la régulation terminale.

La carcasse du moteur doit être reliée directement à la terre et à la borne PE du variateur.

Le blindage des câbles doit être mis à la terre aux 2 extrémités.

Le câble moteur triphasé (Variateur > moteur) doit être blindé sur toute sa longueur sans interruption. Les câbles de commande (Automate > Variateur) doivent être blindés sur toute la longueur sans interruption.

Le câble réseau électrique triphasé (Transfo < Variateur) est standard pour respecter la norme CE classe B.

L'ensemble des compteurs volumétriques, calorimétriques, des capteurs températures et les reports d'alarmes seront adressables et reportés sur un réseau Ethernet pour être accessible depuis le poste informatique.

## **1.5. NATURE DES PRESTATIONS**

Le titulaire en échange de sa rémunération globale et forfaitaire s'oblige :

- A fournir une installation totalement terminée et en parfait état de fonctionnement,
- A réaliser cette installation en fournissant une prestation telle que décrite dans le présent Cahier des Charges,
- A obtenir les résultats définis au chapitre « Base de calculs »,
- A assurer les garanties définies au C.C.A.P, C.C.A.G

## **1.6. RESERVATIONS ET TREMIES – PERCEMENTS – SCHELLEMENTS – CALFEUTREMENTS**

Dès le début de la période de préparation, suivant les délais impartis et imposés au planning chantier, le titulaire du présent lot se doit de fournir un (des) plan(s) d'ensemble(s) détaillé(s) ou éventuellement des plans de détails numérotés, indicés de la totalité des réservations et trémies à prévoir ainsi que les emplacements des ouvrages à mettre en place au coulage des bétons.

Cf. Cahier des Prescriptions Générales Communes

## **1.7. REGLES DE CALCULS ET DE DIMENSIONNEMENT**

Les vérifications des calculs d'exécution, modifiés dans le cadre des PAC, seront réalisées par application des règles suivantes :

### **Spécifications des matériels**

En préalable à toute commande de matériels, les spécifications des équipements seront soumises pour visa au Maître d'œuvre et au Bureau de Contrôle.

### **Vitesse dans les tuyauteries**

La valeur limite de la vitesse dans les tuyauteries sera de 2 m/s.

### **Notice acoustique**

Afin d'éviter la propagation de bruits, les dispositions suivantes seront prises (liste non exhaustive) :

- Toutes les canalisations seront revêtues d'une gaine résiliente sur leurs parties traversant les parois verticales ou horizontales.
- Les canalisations seront isolées des colliers de fixation par des colliers en matière résiliente
- Les pompes disposeront de désolidarisation constituée par des plots anti vibratiles ou un matelas résilient calculés selon les caractéristiques acoustiques et vibratoires du matériel.

- Traitement des chutes d'eau sous goulottes en périphérie des bassins avec double pentes, absence de chute verticale des réseaux d'évacuations d'eau des goulottes, grilles de protections longitudinales parallèles aux bassins.



## 2. LIMITES DE PRESTATIONS

### 2.1. TRAVAUX DE GROS ŒUVRE, ETANCHEITE LIQUIDE, REVETEMENTS DURS SOLS ET MURS ET VRD

#### **Travaux exclus du lot Traitement d'eau**

- Les percements dans les murs et planchers suivant les plans de réservations cotés à fournir en temps utile par le titulaire.
- Les réservations demandées sur plans avant la première réunion de chantier, les percements et carottages, évacuations des gravois et éléments de dépose en décharge agréée : A réaliser conformément à l'article trous, percements, calfeutrements du présent Cahier des Charges.
- Les percements, les saignées et les regarnissages dans l'ensemble des cloisons, murs bétons, agglomérés, etc.
- Les scellements, rebouchages de trous ou de réservations, de même caractéristiques et performance de la parois ou dalle traversée
- Réalisation de socles en béton pour pose des équipements techniques
- Le scellement étanche des pièces incorporées dans le coffrage des différents bassins.

#### **Travaux dus par le présent lot :**

- Les plots anti-vibratiles de tous les matériels
- Les résilients acoustiques sous les socles rapportés
- Les percements autres que ceux décrits ci-avant et tous les percements non communiqués en temps utile, les rebouchages de tous les trous nécessaires au lot.
- La fourniture des fourreaux dans les ouvrages en béton armé et façonné autres que pièces à sceller des bassins.

**Nota :** Tous les trous de fixation, de support nécessaire devront être réalisés en parfaite coordination avec l'entreprise de gros œuvre, avec l'accord des bureaux d'études maîtrise d'œuvre et de l'architecte.

### 2.2. TRAVAUX D'ELECTRICITE ET DE COURANTS FAIBLES

Travaux dus par le présent lot :

- L'éclairage des nouveaux locaux
- L'ensemble des raccordements électriques du présent lot depuis les armoires électriques existantes compris toutes protections nécessaires
- La mise en terre de tous les appareils
- Les transformateurs 220/24 V pour matériel électrique de régulation ou contrôle.

### 2.3. TRAVAUX DE TE - CVC – PLOMBERIE SANITAIRE

#### **Travaux dus par le présent lot :**

- Communication au lot GO de tous les besoins en termes de réservations et carottages
- L'ensemble des canalisations traitement d'eau de l'aspiration dans le bac tampon au refoulement en haut du toboggan et de la prise de fond du toboggan au retour bac tampon
- La fixation et les supports de tous les appareils
- Les supports de toutes les canalisations
- Toutes les pièces à sceller, traverse-mur et autres accessoires
- La fourniture et la pose de toutes les grilles de ventilation en façade compris cadre support et sujétions d'installation

### 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE TRAITEMENT D'EAU

#### 3.1. TRAVAUX DE NEUTRALISATION / DEPOSE ET PARAMETRES RETENUS

Le titulaire du présent lot devra une neutralisation / vidange de l'ensemble des réseaux de traitement d'eau (C2).

Il déposera, avec réutilisation, les éléments nécessaires à l'installation des nouveaux équipements (à confirmer pendant la visite).

Le titulaire du présent lot s'engage à mettre en œuvre tous les moyens et procédures pour permettre le fonctionnement du toboggan.

#### Circuit de traitement d'eau existant :

	<b>Circuit 2 Existant</b> Ludique + Pentagliss
Surface	140 m <sup>2</sup>
Volume	160 m <sup>3</sup>
Débit recyclage	193 m <sup>3</sup> /h
Filtres	2 x Ø2350 mm
Vitesse filtration	22 m/h

#### 3.2. RECYCLAGE – CIRCULATION D'EAU

##### 3.2.1. RESEAUX

- Tuyauteries

Les réseaux d'aspiration et de refoulement seront réalisés en tube PVC pression PN 10 bars.

Les tuyauteries seront sélectionnées pour respecter les vitesses suivantes :

- ✓ Aspiration < 1.50 m/s
- ✓ Refoulement < 2.00 m/s

- Vanne d'isolement manuelle

Pour diamètre inférieur au DN 50 : Vanne ¼ de tour à boisseau sphérique :

- ✓ Corps de vanne en PVC, montage entre union PVC PN10
- ✓ Commande manuelle par poignée ¼ de tour,
- ✓ Boisseau PVC
- ✓ Manchette d'étanchéité en EPDM

Pour diamètre égal ou supérieur au DN 50 : Vanne ¼ de tour à papillon :

- ✓ Corps de vanne en fonte, revêtu par peinture époxy, montage entre brides PVC PN10
- ✓ Commande manuelle par poignée ¼ de tour, verrouillage à la position désirée
- ✓ Axe de commande et papillon en acier inox 316 L
- ✓ Manchette d'étanchéité en EPDM

- Clapets anti-retour

Pour diamètre égal ou supérieur au DN 50 : Clapet a battant :

- ✓ Corps de clapet en fonte, revêtu par peinture époxy, montage entre brides PVC PN10
- ✓ Battant et axe de rotation acier inox 316 L
- ✓ Manchette d'étanchéité en EPDM

- Manchons anti-vibratiles

Pour diamètre égal ou supérieur au DN 50 : manchons à soufflet :

- ✓ Corps de clapet en inox 316 L, montage entre brides PVC PN10

- ✓ Soufflet en EPDM
- ✓ Manchette d'étanchéité en EPDM

### 3.2.2. PREFILTRATION

En aval de la pompe d'alimentation du toboggan sera mis en œuvre un préfiltre.

#### **Caractéristiques des préfiltres :**

- Corps cylindrique en PEHD, fermé en partie supérieure par un couvercle transparent à ouverture rapide (écrous papillon par exemple), y compris joint d'étanchéité.
- Poignées en T avec insert INOX
- Panier intérieur tamis cylindrique en acier inoxydable 316 L, amovible, conçu pour retenir les objets de section supérieure à 5 mm.
- Vanne de vidange en partie basse raccordée aux EU par le présent lot
- Purgeur d'air automatique en partie haute
- pH d'utilisation : 6.5 à 8
- Brides folles en PVC PN10
- Dimension adaptée au débit de la pompe desservie (vitesse de passage de 1 m/s maximum en filtration)

Le préfiltre aura la capacité de passage pour la totalité du débit.

Le préfiltre sera positionné de façon à ce que les axes de sorties correspondent avec l'axe des aspirations pompes.

**Localisation :** selon schéma de principe TE – pompe d'alimentation du toboggan

### 3.2.3. POMPE TOBOGGAN

Une pompe spécifique à l'alimentation du toboggan sera rajoutée. Elle sera sélectionnée pour assurer une variation de hauteur manométrique pour un débit constant et pour une vitesse de 2 m/s maximum en tuyauterie.

La pompe sera placée sur socle béton par le biais de joints anti-vibratiles. Les besoins en terme de socle béton seront à transmettre au Gros œuvre le plus rapidement possible.

#### **Caractéristiques détaillées de l'électropompe :**

- Pompe centrifuge, vitesse de rotation nominale 1450 tr/min
- Corps de pompe en fonte, revêtement interne époxy.
- Roue à aube en bronze, arbre en acier inoxydable, garnitures mécaniques chrome-graphite. Protection moteur par isotherme et étanchéité spéciale contre les projections d'eau.
- Alimentation en 380 V – TRI – 50 Hz
- Entraînement par moteur triphasé IE4, isolation de classe F, de type protégé ou fermé
- Démarrage progressif limitant l'appel de courant à 3 In
- Variateurs de fréquence conformes aux normes EN 61800-3, CEI 61000-2-2, CEI 61000-2-4, CEI 61000-3-2, CEI 61000-3-4 et aux recommandations IEEEE519
- Variateurs avec redresseur à diodes 12 pulses

**Localisation :** selon plans

La pompe sera équipée :

- D'une vanne d'isolement aval
- De manchons anti-vibratiles
- D'une vanne d'isolement amont

### 3.2.4. REFOULEMENT

Le présent lot devra l'alimentation du toboggan depuis sa pompe jusqu'au départ du toboggan. Il devra donner l'ensemble des réservations/carottage dont il a besoin pour le passage de ces réseaux.

Le réseau de refoulement cheminera en galerie technique en extérieur enterré, puis sous la coursive, dans le poteau du toboggan puis sous la dalle de départ du toboggan pour l'alimenter.

Les réseaux enterrés seront mis en œuvre selon les règles de l'art afin d'assurer la pérennité des réseaux : tranchée sur lit de sable ...

La liaison entre réseau enterré vers réseau dans le poteau toboggan sera calorifugée au moyen de laine de verres de 50 mm revêtus extérieurement d'aluminium renforcé d'une grille de verre (classement A1) et d'une finition en tôle.

### 3.2.5. ASPIRATION DE FOND

- Alimentation du toboggan depuis le fond du bassin ludique

L'alimentation du toboggan se fera depuis les grilles de fond du bassin ludique. La prestation du présent lot comprend :

- ✓ Raccordement de la canalisation d'aspiration sur le collecteur dans le bac tampon

	Aspiration fond bassin ludique Situation actuelle	Aspiration fond bassin ludique Situation projetée
Débit aspiration	661 m <sup>3</sup> /h	761 m <sup>3</sup> /h
Grilles Aspiration	2 grilles de (1 x 1 m)	2 grilles de (1 x 1 m)
Hypothèse courante grille	35 % Vide	35% Vide
Surface libre totale	0.7 m <sup>2</sup>	0.7 m <sup>2</sup>
Vitesse de passage	0.26 m/s	0.30 m/s

La vitesse de passage passerait de 0.26 m/s à 0.30 m/s en considérant que l'ensemble des équipements fonctionnent en même temps.

La conduite d'aspiration sera raccordée en amont du préfiltre avec vanne de réglage.

- Retour gravitaire hydro freinage

L'arrivée du toboggan sera équipée d'un retour gravitaire vers le bac tampon du bassin ludique. Le présent lot devra se raccorder sur l'attente gravitaire du lot toboggan compris réseau sous dalle (coordination à prévoir avec le lot GO).

Le réseau gravitaire créé sera réalisé en tube PVC pression PN6. La tuyauterie sera sélectionnée pour respecter un taux de remplissage de 70% et une pente minimum de 1 cm/mètre.

La canalisation dans le bac tampon devra être percée sur une distance de 2 mètres minimum permettant un stripage des chloramines et d'avoir une chute d'eau de 50 cm minimum par rapport au niveau d'eau très haut

	C2 Toboggan retour hydro freinage
Débit retour	100 m <sup>3</sup> /h
DN réseau gravitaire	PVC-P Ø200

### 3.3. COMMANDES ET ARRET DU TOBOGGAN

Le toboggan est relié à un automate dans l'armoire électrique correspondante. Cet automate gèrera le déclenchement du toboggan.

L'ensemble des liaisons entre l'automate, l'armoire, la pompe sont dues au présent lot.

#### Commandes des jeux :

La commande du toboggan se fera par le biais :

- De l'armoire de commande du MNS (à mettre à jour)
- De l'armoire principale de traitement d'eau

**Arrêts d'urgences des jeux :**

Les arrêts d'urgence sont à reprogrammer pour reprendre la partie toboggan.

### 3.4. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

**Commandes et asservissements :**

L'ensemble des commandes et asservissements relatifs aux nouveaux équipements seront regroupés dans l'armoire du bassin ludique à la charge du présent lot compris commandes déportées vers la tablette de commande MNS.

Pour chacun des éléments commandés, mise en place d'interrupteurs marche / arrêt et de voyants marche sur la façade avant.

Les installations électriques seront réalisées conformément aux normes les concernant, et en particulier la C 15-100.

Le présent lot devra la continuité de fonctionnement des arrêts d'urgence (compris arrêt toboggan).

**Chemins de câbles :**

La distribution se fera sur chemins de câbles en aluminium AG3 ou PVC.

Les chemins de câbles placés à moins de 1,50 m du sol recevront un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique.

**Raccordements :**

Raccordements et alimentation électrique des différents éléments définis précédemment à l'armoire électrique.

Câble d'alimentation et protection en tête de ligne pour les différents appareils.

**Protection générale d'armoire**

- Départ et protection pour alimentation départs TE
- Alimentation de toutes les pompes dues au présent lot depuis armoire électrique traitement d'eau existante

### 3.5. REGULATION DES SYSTEMES – AUTOMATES

Les nouveaux équipements seront remontés sur automates et repris sur la GTC par le présent lot. La liaison entre les automates du présent lot et l'armoire GTC est due au présent lot.

Le titulaire du lot assurera l'extension des automates existants (ou le changement) afin d'assurer la remontée de l'ensemble des informations sur GTC (protocole de langage compatible avec l'existant). Les éventuels moyens de conversion de protocoles de communication sur les existants sont dus au présent lot afin d'assurer la remontée sur la supervision.

## 4. DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CHAUFFAGE / TRAITEMENT D'AIR / PLOMBERIE

### 4.1. GRILLES DE VENTILATION NATURELLE DE LA TOUR TOBOGGAN

Un ensemble de grilles de ventilation naturelle seront disposées afin d'assurer une ventilation naturelle de la coursive d'accès.

#### **Caractéristiques des grilles :**

- Construction : aluminium anodisé
- RAL au choix de l'architecte
- Dimensions : 1000 x 300 mm

**Localisation :** coursive toboggan

### 4.2. TRAITEMENT D'AIR PORTE D'ACCES A LA COURSIVE EXTERIEURE

Une gaine de soufflage vient du local sous pentagliss jusqu'en sous face de toiture. Cette gaine est habillée d'un bardage bois.

Pour traiter les phénomènes de condensation sur la porte vitrée d'accès à la coursive du toboggan, 3 buses de soufflage seront piquées sur cette gaine de soufflage.

Prestations prévues au présent lot :

- Communication des besoins en terme de dépose de l'habillage bois (accessibilité pour montage)
- Piquages sur la gaine de soufflage,
- Fourniture et installation des 3 buses de soufflage 50 m<sup>3</sup>/h unitaire compris équilibrage (Aldes Série AR 190 – aluminium ou techniquement équivalent)
- RAL buses au choix de l'architecte,

#### **Prestations hors lot :**

- Dépose du bardage et ouverture dans le coffrage de la gaine pour accessibilité à la gaine de soufflage
- Découpage du bardage pour incorporation des buses

### 4.3. TRAITEMENT D'AIR EDICULE TOBOGGAN

Les vitrages dans la tour toboggan directement à proximité du départ toboggan seront traités par un soufflage d'air chauffé grâce à une batterie électrique.

#### **Caractéristiques traitement d'air :**

- Caisson de soufflage double peau
- Batterie électrique – Puissance 4,5 kW
- Filtre à poche classe M5
- Isolation laine minérale thermique et acoustique de 50 mm
- Régulation intégrée programmable et communicante
- Grandes portes d'inspection pour faciliter la maintenance (accès facile aux composants)
- Caisson en acier traité Alu-Zinc (AZ185) et classe anti corrosion C4 (applications industrielle et bord de mer)
- Unité testée d'usine

Le titulaire du présent lot devra l'alimentation électrique depuis le TGBT (nouveau départ à prévoir compris tous les équipements, protections, ...). Sa régulation pourra être locale mais un asservissement de ce caisson de soufflage au fonctionnement du toboggan est également prévu au présent lot. Le retour de fonctionnement de la pompe toboggan devra permettre le démarrage ou arrêt du caisson de ventilation (éventuellement avec une temporisation).

#### **Grille murale de prise d'air neuf extérieur**

- Dimensions : 200 x 200 mm

- Grillage antivolatile en fil d'acier galvanisé pare pluie
- Construction : aluminium anodisé
- RAL au choix de l'architecte

**Localisation** : en paroi du local espace vert

**Marque** : France Air GEA ou techniquement équivalent

**Distribution d'air générale intérieure :**

En local espaces verts, la distribution d'air sera assurée par de la gaine circulaire en acier galvanisé calorifugée au moyen de matelas de laine de verres de 25 mm revêtus extérieurement d'aluminium renforcé d'une grille de verre (classement A1).

Le supportage des réseaux sera réalisé en GAC (galvanisation à chaud). L'équilibrage des réseaux est à la charge du présent lot et l'entreprise doit la fourniture et la pose des organes de réglage et d'équilibrage sur les différentes antennes des réseaux (trappes de visites, registres...).

Dans l'édicule toboggan, la gaine circulaire en acier galvanisé sera non isolée et peinte (RAL au choix de l'architecte). Le soufflage en partie haute se fera par 3 buses de soufflage orientables (Aldes Série AR 190 – aluminium ou techniquement équivalent), RAL au choix de l'architecte.

**Eléments extérieurs**

La prise d'air se fera par une grille pare-pluie à ailettes en aluminium ou techniquement équivalent (toutes prestations, gaines et supportages, grilles, sujétions de raccordement comprises au lot « Traitement d'air – Chauffage »).

Les gaines cheminant en extérieur et dans l'édicule toboggan seront calorifugées au moyen de laine de verres de 50 mm revêtus extérieurement d'aluminium renforcé d'une grille de verre (classement A1) et d'une finition en tôle.

**Localisation du caisson de soufflage** : Local espace vert sous pentagliss

**Marque** : Systemair SF02 EL 4,5kW Topvex ou techniquement équivalent

#### 4.4. PLOMBERIE : INSTALLATIONS D'EVACUATIONS D'EAU

Suite à la mise en place du toboggan, certains siphons de plages seront supprimés / ajoutés.

- Condamnation de siphons

Le présent lot devra la condamnation des réseaux des siphons supprimés par l'implantation du toboggan compris toutes sujétions de dépose, évacuations et bouchonnages des réseaux plus utilisés.

- Nouveaux siphons/caniveaux et évacuations grilles EU toboggan

Les nouveaux siphons créés dans la zone d'implantation du toboggan seront raccordés par le présent lot au réseau EU siphons de plage présent à proximité compris toutes sujétions de raccordements, supportages, respect des pentes.

Le présent lot devra également un réseau d'évacuation des eaux de plages à proximité de l'extrémité du toboggan (à raccorder sur le réseau EU d'évacuations des siphons).

Les collecteurs EU seront déterminés pour une évacuation à 50% de remplissage et une pente continue de 1 cm/m minimum.

#### 4.5. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

L'alimentation et le raccordement électrique de tous les équipements du présent lot sont à sa charge, y compris armoires et toutes sujétions de protections disjoncteurs.

Les coffrets électriques seront équipés de tous les appareils nécessaires tels que les disjoncteurs différentiels, contacteurs, interrupteurs, blocs différentiels, disjoncteurs modulaires terminaux, télécommandes, télérupteurs, modules d'ouverture, de fermeture, de signalisation, voyants, commutateurs, relais, asservissements, minuteries, transformateurs...

**Le raccordement du caisson de soufflage et de sa batterie se fera depuis le TGBT.**

## 5. DESCRIPTION DES TRAVAUX D'ELECTRICITE

### 5.1. LUMINAIRES

Les éclairages de la circulation et de l'escalier seront repris depuis le tableau divisionnaire Hall Bassins existant. Les protections seront dimensionnées selon la norme NFC15100.

L'allumage de cette nouvelle zone se fera par détecteur de présence.

Le cheminement des câbles sera le plus discret possible, repris sur les chemins de câbles existant jusqu'à l'extension. Sur la partie extension, un chemin de câble PVC sera mis en place le long de la circulation. (A faire valider par l'architecte). Dans la tour de départ, il y aura 2 remontées distinct pour alimenter l'éclairage et les BAES.

#### TYPE A

- Circulation plateforme toboggan :

Luminaire tubulaire LED de type industriel mis en applique sous le auvent, de type «swing 67 de Greenled» ou techniquement et esthétiquement équivalent. Résistant aux milieux agressifs.

#### Caractéristiques techniques :

- Puissance totale : 1 x 40W
- Flux lumineux global : 5200 lm
- Efficacité de la lampe : 130 lm/W
- Couleur de la lampe : LED 4000°K
- Équipé d'un driver interne de type Boke
- Classe I - IP 67 – IK10 - Réaction au feu 850°C.
- UGR < 22
- IRC > 80
- Durée de vie : 55 000h L80 B10 à 25°C
- Corps et diffuseur en polycarbonate fermetures et kit d'accroche en acier inox 316.
- Couleur : translucide
- Dimensions : Ø75 x L1223 mm.
- Poids : 2,800 kg
- Conformité aux directives CE et RoHS.



Y compris accessoires et toutes sujétions de pose.

#### TYPE B

- Escalier toboggan :

Applique murale de forme arrondie, Chartres infini ou techniquement équivalente.

#### Caractéristiques techniques :

- Jupe en fonte d'aluminium, bague et diffuseur en polycarbonate.
- Dimension : Ø 300 x P. 69.
- Équipé d'une lampe LED de 28W,
- Flux : 2000 Lumens avec efficacité de 70lm/W
- LED 4000°K





- Classe II - IP 55 – IK10 - Réaction au feu 960°C.
- Couleur au choix de l'architecte.

Y compris accessoires et toutes sujétions de pose.

## 5.2. ÉCLAIRAGE DE SECURITE

### TYPE C

- Éclairage de balisage :

#### **Caractéristiques technique :**

- Luminaire de 45 lumens tout LED.
- Enveloppe plastique
- Classe II - IP66 - IK 10
- Alimentation 230V 50/60 Hz
- Consommation : 1.2 W .
- Dimensions L x l x h (mm) : 261.20 x 164.50 x 57
- Compatible avec l'installation existante.



Les flèches directionnelles seront incluses selon plans et cheminements d'évacuations.

Le nombre de bloc d'évacuation est donné à titre indicatif (4), il devra être conforme suivant la norme, l'entreprise devra vérifier le bon nombre de bloc.

Y compris accessoires et toutes sujétions de pose.

## 5.3. RACCORDEMENT DU FEU TOBOGGAN ET ATTENTE POUR ECLAIRAGE LED

Une attente spécifique pour le feu toboggan sera installée sur le mur, au droit de l'escalier. Le départ se fera depuis le tableau divisionnaire Hall Bassins (compris protections, câblages et raccordements).

En complément, une attente sera mise à disposition du lot toboggan pour l'éclairage LED du toboggan. Mise en relation avec le lot toboggan pour connaître l'emplacement souhaité.

## 6. MISE EN SERVICE ET FORMATION DU PERSONNEL

Le titulaire du présent lot aura à sa charge une formation complète du personnel d'au minimum 1 jour (avec attestation à signer par le personnel) concernant l'ensemble des prestations réalisées.

## 7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU MATERIEL DE TRAITEMENT D'EAU ANIMATIONS AQUATIQUES

### 7.1. CANALISATIONS

Toutes les canalisations sont en PVC, série 10 bars, y compris le réseau d'écoulement gravitaire de l'eau reprise par surverse. Les canalisations de remplissage et d'appoint ainsi que d'alimentation des robinets à raccord peuvent être en tube acier galvanisé.

Il est rappelé que le façonnage de tubes PVC est interdit sur chantier. Les piquages devront être réalisés par colliers de prise en charge ou par des tés à coller.

Toutes dispositions devront être prises pour permettre la libre dilatation du PVC tenant compte d'une variation de température d'eau possible de 20° (+ 10° / + 30°).

Une variante peut être proposée pour une exécution en polyéthylène haute densité. Dans ce cas, le montage des éléments aboutés par thermofusion ne sera pas accepté. Ce montage sera exclusivement prévu à l'aide de raccords pression polyéthylène HD électrosoudables.

Les réseaux refoulement, aspiration et écoulement gravitaire situés en galerie technique, devront faire l'objet d'un excellent support sur rails.

Si nécessaire, le titulaire envisagera des points d'ancrage appropriés en sous-face de la dalle de plage ou sur certains renforts de cuvelage. Dans ce cas, le titulaire veillera à ne pas détériorer les étanchéités et proposera au préalable les points d'ancrage qu'elle souhaite utiliser, à la Maîtrise d'œuvre.

L'offre du titulaire précisera le principe des supports qu'elle se propose de réaliser.

Les canalisations en local technique seront repérées aux couleurs conventionnelles :

- Eau de remplissage et d'appoint            vert
- Eau filtrée                                        bleu
- Évacuation :                                    marron

D'autre part des assemblages souples sont à prévoir soit sur les collecteurs principaux soit au droit du raccordement aux pièces scellées dans les parois de bassin afin de compenser d'éventuels mouvements de ces derniers.

Toutes les conduites des réseaux extérieurs seront équipées d'une vanne d'arrêt à leur émergence dans le bâti (locaux techniques).

L'étanchéité des canalisations sous pression sera testée à une pression au moins égale à 1,5 fois la pression normale pendant 4 heures sans aucune perte de pression. Les canalisations difficilement accessibles ou non visitables subiront les essais d'étanchéité avant raccordement définitif, et avant protection.

### 7.2. FOURREAUX

Les canalisations traversant éventuellement les parois coupe-feu seront munies d'un fourreau métallique (tube cuivre ou acier galvanisé selon matériau) qui dépassera la paroi d'une longueur égale à 2 fois le diamètre de la canalisation.

L'interstice entre tube et fourreau sera étanche par joint souple ignifuge permettant le coulissement.

D'une façon générale, toute traversée de canalisations doit s'effectuer au droit de cloisons, dalles, planchers, murs de toute nature (éventuellement ouvrage B.A.) par l'intermédiaire de fourreau en tube cuivre ou acier galvanisé, avec étanchéité ignifuge entre tube et fourreau.

Un soin particulier sera apporté à ces traversées qui tiendront d'autre part compte des impératifs de sécurité contre l'incendie.

### 7.3. ROBINETTERIE

La robinetterie des différents réseaux de traitement d'eau sera prévue pour une pression de 5 bars minimum :

- Pour des orifices inférieurs à 50 mm, la robinetterie est taraudée.
- À partir de 50 mm, elle est à bride, de type papillon à bague élastomère et papillon revêtu.

Chaque vanne est repérée par plaque indicatrice avec chaînette. Tous les appareils doivent être facilement démontables.

Toute la robinetterie employée sera conforme aux normes la concernant. Les vannes à orifices filetés seront montées par l'intermédiaire de "raccords union". Toute la robinetterie sera placée de façon à pouvoir être manœuvrée depuis le sol.

Les diamètres seront déterminés en fonction de ceux des tuyauteries sur lesquelles la robinetterie est montée.

Tous les appareils seront manœuvrés par poignée ou volant, avec indication du sens d'ouverture et de fermeture. Le sens d'écoulement du fluide sera également mentionné sur le corps de vanne.

#### 7.4. MANOMETRE - THERMOMETRE

Les manomètres seront du type à cadran à bain de glycérine et à lecture directe :

- Cadran diamètre 100 mm
- Boîtier métallique sans rebord
- Raccord radial en laiton, diamètre 1/2 pouce, gaz cylindrique
- Tube bronze
- Échelle de graduation (en bar) maximum égal au double de la pression de service
- Montage avec robinet d'arrêt de contrôle
- Précision +/- 10 %
- Les thermomètres seront du type à cadran et à lecture directe
- Cadran diamètre 100 mm
- Échelle avec graduation en degré centigrade ; maximum égal au double de la température de service
- Précision +/- 10 %

#### 7.5. POMPES

Les pompes seront déterminées de façon à avoir une vitesse de rotation maximum de 1500 tours/minute et un fonctionnement silencieux. L'isolation anti-vibratile ainsi que le scellement des pompes est à la charge du présent lot. Chaque pompe sera placée entre 2 vannes d'isolement à passage direct.

#### 7.6. LIAISONS EQUIPOTENTIELLES

Toutes les parties métalliques afférentes au projet seront reliées au circuit de terre du bâtiment par fils de terre continus 2,5 mm<sup>2</sup> sous fourreau ou 4 mm<sup>2</sup> (fils protégés) s'ils sont encastrés.

Les liaisons de fils de terre sur tube seront effectuées au moyen de collier sur tube, avec branchement des fils sur cosses encastrées au droit du serrage par boulon écrou.

Les accrochages de tubes métalliques sur murs, dalles, cloisons effectués avec colliers devront obligatoirement comporter une interposition de bande feutre ou plastique souple entre tube et collier.

#### 7.7. NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE

Tous les matériels prévus seront sélectionnés de façon à ne pas engendrer de bruit incompatible avec l'utilisation des locaux.

La transmission de bruits par les canalisations devra être évitée. Les bruits parasites au débouché des canalisations sont proscrits.

L'élévation maximale du niveau de pression acoustique due aux équipements devra être conforme aux indications de l'arrêté du 14 juin 1969 et au modificatif du 20 décembre 1975, ainsi qu'aux normes NF D 18.201 - NF S 31.014 à 31.016.

#### 7.8. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

##### **Généralités**

La présente spécification implique l'application des prescriptions ci-après :

- Le code du travail

- Les normes applicables et en particulier la NF C 15-100
- Les recommandations de la commission électronique internationale (CEI)
- L'arrêté ministériel du 23 juin 1978
- Les impositions prévues au Permis de Construire

Le titulaire devra tenir compte de la présence éventuelle de locaux à risque (stockage d'acides, etc.). La classe de protection des appareillages techniques devra y être adaptée.

Le titulaire devra dans son lot tous les équipements électriques nécessaires au bon fonctionnement de ses installations et tout particulièrement :

- Les armoires de contrôle, de commande et d'asservissement
- Les capteurs et indicateurs demandés
- Les moteurs et vannes électriques
- Le coffret d'arrêt d'urgence
- Tous les câblages de l'installation, partant de l'armoire jusqu'à ses différentes fournitures et matériaux mis en œuvre

Les équipements électriques seront pris en charge directement par le titulaire, ou bien sous-traités par cette dernière à une entreprise d'électricité de son choix, mais restant néanmoins sous sa responsabilité.

A la fin de l'opération, conformément au décret n°72.1120 du 14/12/1972, l'entreprise réalisant les travaux remettra, pour le branchement au réseau public, un formulaire d'attestation de conformité des installations électriques intérieures aux prescriptions de sécurité imposées par les règlements en vigueur et à la C15-100.

Ces formulaires validés par le consuel permettront d'obtenir la mise sous tension définitive.

#### **Tension de service**

- 4 x 400 V. 50 Hz + T.
- Régime de neutre : neutre réalisé suivant schéma TT (avec neutre - terre)

Nota : Le neutre et la terre seront dissociés dans les armoires. Les tensions de commande seront élaborées à partir de transformateurs d'isolement.

#### **Mise à la terre**

La mise à la terre sera conforme aux prescriptions, elle se fera à partir des tableaux de distribution basse tension faisant partie de la fourniture du présent lot.

#### **Raccordement des conducteurs**

Le raccordement des conducteurs sera toujours réalisé par des serrages à vis dans une enceinte isolante. Les épissures sont interdites.

Tous les raccordements de conducteurs se feront soit sur les appareils, soit dans des boîtes de dérivation, soit dans l'armoire de commande électrique.

Les contacts seront sûrs et durables. Ils devront pouvoir être facilement vérifiés, sans dépose d'appareils.

#### **Repérage et teintes conventionnelles**

Les câbles placés sur chemins de câbles seront repérés par des bagues portant l'indication de la section du câble et du circuit alimenté. Ces bagues seront implantées à chaque extrémité de câble.

Les conducteurs seront repérés par les couleurs conventionnelles de la NF C 15-100 (tableau 51-GC).

Tous les fils et circuits auxiliaires seront munis à leurs extrémités d'une étiquette de repérage avec une indication directionnelle.

#### **Protection contre les contacts directs**

La protection des personnes contre les contacts directs avec les parties actives sous tension sera assurée par la continuité de l'isolement.

Dans ce but, les parties actives de l'appareillage ainsi que les équipements de connexion et de protection seront équipés d'origine d'une isolation fonctionnelle.

Les parties sous tension seront, d'une façon générale, rendues inaccessibles par l'interposition d'un écran uniquement démontable à l'aide d'un outil.

### **Equilibrage des phases**

Il sera réalisé dans les armoires divisionnaires.

### **Sectionnement de sécurité**

Au-delà des sectionnements de sécurité rendus obligatoire par les normes et les règlements, il sera prévu un interrupteur général de coupure omnipolaire et apparent sur chaque armoire divisionnaire pour sa mise hors tension.

### **Protection des équipements**

La protection des équipements et des circuits de commande et d'automatisme contre les chocs électriques, les surcharges et les court-circuit seront exclusivement assurés par des disjoncteurs. L'emploi de fusibles est proscrit.

Les disjoncteurs seront calibrés pour une intensité nominale de protection supérieure de 1/3 à l'intensité nominale de l'appareil à protéger. Ils seront de type différentiel de 30 mA ou 300 mA.

### **Signalisation visuelle**

Tous les voyants de signalisations seront équipés de LEDS en lieu et place de lampes.

### **Alarme et signalisation**

La partie contrôle de l'armoire comportera un équipement composé de plusieurs unités d'alarme reprenant les défauts et les déclenchements thermiques des moteurs. Dans tous les cas et pour chaque défaut, il sera prévu un contact libre de tension sorti sur borne.

Toutes les bornes seront groupées permettant ainsi le raccordement éventuel pour report à distance.

Ces dispositions concernent au minimum :

- Les défauts de tension
- Les défauts de circuits télécommandés
- Les défauts moteurs
- Les compteurs horaires
- Les alarmes trop-plein
- Les alarmes manque d'eau

### **Equipements délocalisés**

L'entrée et la sortie des câbles se feront par presse étoupe. Les coffrets seront protégés efficacement contre la corrosion. Les interrupteurs de fin de course, manostats, interrupteurs de niveau seront du type étanche également. Les moteurs non visibles ou éloignés de l'armoire électrique les alimentant, seront équipés d'un verrouillage local par interrupteur à clef placé à proximité (sécurité).

### **Canalisations électriques**

La section des conducteurs ne sera jamais inférieure à 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits de force motrice et à 1,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits de commande et signalisation. Les installations seront réalisées en câble U 1000 RO2V. Pour le calcul de la section des câbles, le titulaire devra obligatoirement tenir compte des coefficients de proximité, conformément aux prescriptions de la NFC 15.100.

Sur des trajets communs, lorsque le nombre de canalisations est supérieur à 1, il sera fait usage de chemins de câbles.

Les chemins de câbles seront en acier galvanisé. Chaque élément de chemin de câbles est fixé au suivant à l'aide d'éclisses perforées assurant, au droit de l'assemblage, une rigidité suffisante. Ils seront raccordés au circuit de terre des masses. Les chemins de câbles seront fixés sur des consoles horizontales en tôle pliée.

Les chemins de câbles seront suffisamment dimensionnés pour permettre la pose de tous les câbles prévus, avec en plus, une réserve de place de 20 %.

### **Supports et accrochages**

Le titulaire doit les supports, accrochages et scellements divers des tubes et appareils et de toute l'installation. Les accrochages de tubes sur supports seront exécutés par l'intermédiaire de colliers démontables sur tige de suspension réglable.

Les colliers de fixation des canalisations seront établis avec interposition entre collier et tube d'un joint feutre d'épaisseur de 2 mm (tubes métalliques).

Le titulaire devra toutes les sujétions concernant le montage des supports sur murs ou sols.

Les supports seront suffisamment rapprochés pour prévenir tout affaissement des canalisations (espacement des supports en moyenne de 1,00 à 1,50 m - et 0,50 m à 1 m sur tubes PVC rigides).

Une coordination sera établie entre les titulaires des lots Plomberie - Traitement des Eaux, Chauffage et Electricité, pour la fourniture de supports communs chaque fois que cela sera possible.

**Nota** : Les conduites seront posées avec les pentes permettant leur vidange. Un soin tout particulier sera apporté à la libre dilatation des tuyauteries sans nuire aux raccords. Les tuyaux seront assemblés par emboîtement avec des pièces façonnées diverses telles que coudes, tés, manchons embouts, raccords PVC ou polyéthylène, manchons de dilatation, brides et contre-bridés diverses.

D'autre part, des assemblages souples sont à prévoir soit sur les collecteurs principaux soit au droit du raccordement aux pièces scellées dans les parois de bassin afin de compenser d'éventuels mouvements de ces derniers.

Toutes les conduites seront équipées d'une vanne d'arrêt à leur émergence dans le bâti (locaux techniques).

### **Pièces à sceller**

Le présent lot doit la fourniture des différentes pièces de circulation des eaux à sceller dans le béton par le gros œuvre en coordination avec le titulaire du lot "Traitement d'eau".

Le recouvrement de ces pièces sera assuré par des grilles en acier inoxydable dont les ouvertures présentent un espacement de 8 mm et une section ouverte totale supérieure à 50 % de la surface de la grille.

Les dimensions des grilles sont telles qu'elles permettent d'éviter tout risque d'accident qui pourrait être dû à la succion provoquée par les pompes.

La pose des grilles se fera en liaison avec le titulaire du lot "carrelage" afin de prévenir toute aspérité ou dénivelé au droit des feuillures de regard.

### **IMPORTANT :**

Un soin tout particulier sera apporté aux pièces de scellement dans les parois et radiers de bassin et un échantillonnage sera présenté au Maître d'œuvre avant toute incorporation.

Elles seront dimensionnées et façonnées pour permettre leur incorporation dans les coffrages sans découpe de banche ou autres équipements de coffrage.

Elles seront impérativement équipées de manchettes d'étanchéité épousant parfaitement les mouvements béton lors du coulage et retrait.

## 8. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU MATERIEL CVC PB

### 8.1. GENERALITES

Les spécifications techniques générales ont pour but de préciser et compléter les prescriptions des chapitres précédents pour ce qui concerne :

- La fourniture des matériels,
- Leur mise en œuvre,
- Les prestations diverses nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages.

Dans tous les cas, les matériels installés devront avoir reçu l'approbation du Maître d'Œuvre.

Tous les éléments de l'installation seront neufs et en parfait état.

Le titulaire sera vigilant à installer du matériel résistant au chlore dans les locaux et galeries en contact proche avec du chlore et de l'eau chlore. Les entreprises devront veiller au respect de cette prescription. En cas de désaccord ou de non-respect, le Maître d'Œuvre pourra imposer une marque et un type de matériel commun.

En début de chantier, la maîtrise d'œuvre pourra demander des échantillons des matériaux, appareils et accessoires sanitaires et fournitures au titulaire.

Une fois acceptés, les échantillons, appareils et accessoires sanitaires seront conservés dans les bureaux de chantier du Maître d'œuvre et serviront de référence au cours des travaux et lors de la réception des ouvrages.

### 8.2. POMPES

Les pompes devront pouvoir fonctionner avec de l'eau à température maximale de + 110°C.

Toutes les pompes utilisées pour la circulation des différents fluides seront du type centrifuge à fonctionnement silencieux, la vitesse de rotation étant limitée à 1500 tr/mn sauf impossibilité technologique qu'il appartiendra au titulaire de prouver.

Leurs caractéristiques, débit et hauteur manométrique, seront adaptées aux besoins de l'installation desservie et le point de fonctionnement réel garantira le rendement maximal de la pompe. Ce point ne devra pas être placé sur la plus grande roue de la pompe, mais au moins deux tailles en dessous.

Les moteurs auront une surpuissance minimale de 20 % par rapport à la puissance nécessaire et ils permettront de couvrir toute la courbe correspondante au diamètre de roue retenu.

Le moteur répondra à la norme NF EN 60034-5.

Les caractéristiques des pompes seront fonction des pressions et des températures régnant aux diverses allures de marche de l'installation. Suivant les débits des réseaux, il sera fait emploi de pompes monocellulaires doubles ou simples, à axe vertical ou horizontal sur socles, selon les spécifications du descriptif.

### 8.3. PEINTURE – REPERAGE ET ETIQUETAGE

#### **Peinture**

De première qualité, et correspondant au type d'utilisation.

Elle sera livrée sur le chantier dans son emballage d'origine et appliquée conformément aux recommandations du fabricant.

Il sera appliqué une couche d'apprêt et deux couches de finition.

La peinture d'apprêt anticorrosion sera à base de chromate de zinc pour :

- Tuyauteries acier noir,
- Toutes pièces ou accessoires en acier ou en fer non traité.

Elle sera soumise à l'approbation du Maître d'Œuvre.

#### **Repérage des canalisations**

- Par couleur de fond, bandes, anneaux et étiquettes autocollantes conformes à la norme française.
- Indication du type de service, diamètre du tube et direction de l'écoulement
- Espacement : maximum 5 mètres.



Les anneaux sont constitués de bandes adhésives entoîlées. Le support est dégraissé avant collage pour les parties métalliques.

### **Etiquetage**

Dans chaque local technique, il sera disposé un schéma synoptique sous protection comportant toutes les indications concernant les matériels installés.

Tous les appareils porteront une étiquette vissée comportant leur repère.

Les vannes porteront une étiquette en Plexiglas sur fond de couleur correspondant à la nature du circuit fixé sur la tuyauterie par porte étiquette.

Les repères ou numéros seront reportés sur les schémas et plans définitifs mis à jour à la réception.

## **8.4. TUYAUTERIES**

### **Acier**

La liste exhaustive des diamètres à utiliser figure ci-dessous :

DN 15, DN 20, DN 25, DN 32, DN 40, DN 50, DN 65, DN 80, DN 100, DN 125

Les tuyauteries des appareils de mesure seront réalisées en tube cuivre non-recuit avec raccords filetés suivant norme NFA 51-120.

Les tuyauteries d'alimentation en eau de ville brute ou traitée seront réalisées en tube d'acier galvanisé suivant norme NFA 49-700 (ou en PVC-P suivant C.C.T.P.).

Les tuyauteries de vidange des appareils de récupération des condensats pourront être réalisées soit en tube d'acier galvanisé suivant norme NFA 49-700, soit en tube PVC.

### **PVC**

Les tuyauteries en PVC seront assemblées par emboîtures ou raccords collés. Les adhésifs utilisés pour le collage de ces tuyauteries seront ceux recommandés par les fabricants de ces matériaux.

Les joints seront adaptés aux fluides véhiculés.

Les tuyauteries en PVC utilisées pour les évacuations seront assemblées par emboîtures à joint à lèvres caoutchouc, pour assurer la libre dilatation des tuyauteries d'eaux usées et d'eaux condensées conformément aux spécifications des normes correspondantes.

Les assemblages avec des tuyauteries métalliques se feront, soit par raccords à joint à lèvres caoutchouc, soit par raccords mixtes démontables ou à joint américain.

Les cintrages sur les tuyauteries en PVC utilisées pour les évacuations, ne seront absolument pas admis. Le titulaire aura recours aux raccords moulés fabriqués en usine.

Les piquages sur les tuyauteries en PVC sous pression seront réalisés, soit par raccords en té, moulés, à coller, soit par colliers de prise en charge, adaptés au tube PVC.

Les piquages sur les tuyauteries en PVC utilisées pour les évacuations seront réalisés uniquement par raccords moulés d'usine (culottes ou embranchements).

### **Cuivre**

Toutes les canalisations en cuivre seront conformes aux normes NF.A 51.120 - NF.A 53.501 et NF.A 68.201 et d'une épaisseur minimale de 1 mm.

### **Dilatation des tuyauteries**

Le titulaire du présent lot prévoira les dispositifs nécessaires au guidage et à la libre dilatation des tuyauteries (supports libres, supports guides, points fixes...). Dans la mesure du possible, le tracé des tuyauteries devra être auto-dilatable, dans le cas contraire deux systèmes de dilatation pourront être utilisés :

- Lyres de dilatation
- Compensateurs de dilatation

### **Dispositif de purge d'air**

Tous les points hauts des circuits seront munis de purge d'air.

Les colonnes montantes seront équipées de purgeurs d'air automatiques isolés par un robinet à boisseau sphérique.

Purgeurs automatiques à grand débit à ouverture et fermeture commandées par le flotteur.

Description

- Corps en fonte,
- Mécanisme, flotteur et siège en acier inoxydable,
- Etanchéité par clapet élastomère.

Ils devront pouvoir fonctionner à toute pression.

### **Fourreaux**

Toutes les traversées de parois quelles que soient l'épaisseur et la nature de celles-ci se feront dans les fourreaux en tube plastique assurant la libre dilatation des tuyauteries.

Dans le cas où l'on serait obligé de prévoir le passage de tuyauteries au travers d'un joint de dilatation, il sera utilisé un fourreau de part et d'autre du joint.

Mise en place d'un joint mastic (polymère, souple) entre fourreau et tubes après mise en œuvre.

### **Supportage et guidage**

Toutes les tuyauteries qui seront supportées par l'ossature de l'ouvrage seront fixées au moyen de suspensions simples ou doubles.

Ces supports seront en acier et leurs dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportée par ces derniers.

Afin d'éviter toute flèche, l'écartement entre deux supports ne pourra excéder les valeurs suivantes :

- DN = 20 mm = 1,5 m
- 20 < DN < 40 mm = 2,25 m
- 40 < DN < 65 mm = 3,00 m
- 65 < DN < 100 mm = 3,50m
- 100 < DN < 150 mm = 4,00 m
- DN > 150mm = 5,00m

Les écartements devront impérativement être réduits à proximité des coudes et des appareils. Les tuyauteries ne serviront jamais à supporter les appareils qui devront avoir leurs propres supports.

## **8.5. CALORIFUGE**

### **Protection de calorifuge – Finition**

- En local technique et galerie technique : revêtement en PVC,
- En parcours extérieur : revêtement en tôle d'aluminium d'épaisseur minimale 0,8 mm, assemblée par vis,
- En gaine technique et faux – plafond : néant

### **Revêtement anti – condensation**

Il sera destiné aux colonnes montantes d'eau froide à l'intérieur des gaines techniques et des cloisons, ainsi qu'au réseau principal.

Il sera constitué par un matériau isolant élastométrique à structure cellulaire fermée.

### **Classement au feu M1**

Épaisseur minimale 9 mm il devra posséder un coefficient de conductivité thermique au moins égal à 0,035 W/mK (à 10°C).

## **8.6. ROBINETTERIE**

### **Constitution et mise en œuvre**

Les robinetteries seront de qualité industrielle :

- Sur chaque corps de robinetterie sera notamment indiqué le diamètre nominal, la pression nominale et le nom du fabricant,
- La pression d'épreuve minimum sera le double de la pression de service,

Les types de raccordement utilisés seront, sauf indications contraires :

- A manchons taraudés jusqu'au DN 50,
- A brides à partir de DN = 65.

La robinetterie sera montée de telle manière qu'elle ne subisse aucune contrainte due à son propre poids ou à la dilatation des tuyauteries.

Toute la robinetterie devra être aisément manœuvrable (depuis le plancher de service dans tous les locaux techniques) et d'accès facile.

### **Conditions d'utilisation**

Les différents circuits comporteront les organes de réglage nécessaires pour assurer le parfait équilibrage ainsi que la robinetterie de sectionnement nécessaire à l'entretien.

Les organes de réglages seront à performances contrôlables par 2 robinets de prise de pression sur le corps.

### **Robinets à boisseau sphérique**

On les emploiera comme robinets d'isolement jusqu'au diamètre nominal 50 inclus pour les circuits d'eau chaude et d'eau froide. Ils seront de type à passage intégral et la commande se fera par poignée quart de tour.

### **Robinets à papillon**

Ils devront être en tout point conforme à la norme NFE 29.430.

On les emploiera comme robinets d'isolement à partir du diamètre nominal 65 et au-delà pour les circuits d'eau chaude et d'eau froide.

La partie amont ou aval devra pouvoir être isolée de la pression et démontée en charge. Les vannes devront donc être soit munies d'oreilles de démontage soit à doubles brides.

### **Filtres**

Ils seront du même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont installés

- Manchon taraudé jusqu'au DN 50,
- Brides pour DN 65 et supérieur,

### **Soupapes de sûreté**

Les conduites d'échappement seront calculées de telle manière qu'il n'y aura pas de contre pression qui pourrait influencer le fonctionnement de la soupape.

Leur montage sera tel, qu'il permettra l'évacuation de l'eau, la protection contre le gel et le nettoyage des impuretés.

Dans le cas de plusieurs soupapes, chacune d'entre elles serait munie de sa canalisation d'évacuation.

L'implantation du débouché à l'atmosphère sera réalisée de telle sorte qu'il n'y aura aucun danger.

Le fournisseur devra donner la note de calculs de la section de passage de la soupape, en fonction du débit à la pression de tarage. Par ailleurs, il fixera la surpression pour le débit maximum ainsi que la pression de fermeture.

### **Dispositif anti-béliers**

Tous les réseaux de distribution d'eau froide sous pression seront prémunis contre les chocs hydrauliques (coups de bélier) dus à l'accélération ou à la décélération de l'eau provenant d'un changement brusque de régime (fermeture rapide d'un robinet, vanne ou clapet) par l'équipement aux points critiques de chaque réseau et en haut de chaque colonne montante d'anti-béliers susceptibles d'absorber cette énergie excédentaire.

Les anti-béliers devront agir comme une chambre de détente, à l'exclusion de tout autre système.

Les anti-béliers seront du type accumulateur hydro-pneumatique à vessie caoutchouc prégonflés à l'azote ou à l'air sec ; et éprouvés en fonction des pressions engendrées par l'énergie à absorber.

Les caractéristiques des anti-béliers seront déterminées en fonction du réseau ou tronçon de réseau à protéger, et des prescriptions particulières du fabricant de ces matériels.

## 8.7. DISTRIBUTION D'AIR

### **Conduits métalliques de ventilation**

Les conduits seront fabriqués à partir de tôle d'acier galvanisé à chaud.

Tous les accessoires constituant les gaines (cornières, plats, etc.) seront galvanisés.

Les conduits de ventilation ne devront présenter aucune déformation due à la circulation de l'air.

Le titulaire devra prendre à cet effet toutes les dispositions de raidissage nécessaires sans toutefois que les raidisseurs puissent créer un obstacle quelconque au passage de l'air à l'intérieur des conduits.

Le coefficient de fuite des conduits ne devra pas dépasser 3% du débit total d'air véhiculé. Ce débit de fuite devra par ailleurs être pris en compte dans la détermination des ventilateurs.

### **Conduits cylindriques**

Les conduits cylindriques sont du type spiralé en tôle d'acier galvanisé dans les épaisseurs minimales suivantes :

Epaisseur	Diamètre des conduits
5/10° de mm	jusqu'au diamètre 160 mm
6/10° de mm	jusqu'au diamètre 315 mm
8/10° de mm	jusqu'au diamètre 630 mm

### **Conduits métalliques rectangulaires**

Les conduits rectangulaires seront exécutés en panneaux de tôle d'acier galvanisé.

Les panneaux sont assemblés par agrafage ou plis rabattus.

Les tôles devront avoir les épaisseurs minimales suivantes :

Epaisseur	Dimension du grand côté
8/10° de mm	jusqu'à 300 mm
10/10° de mm	jusqu'à 800 mm
12/10° de mm	jusqu'à 1200 mm
15/10° de mm	au-delà.

### **Coudes**

Les coudes devront avoir un coefficient de perte de charge singulière de 0,2 maximum. A cet effet, il sera prévu un rayon de courbure intérieur égal au 3/4 de la largeur de la gaine. Quand cela ne sera pas possible, on positionnera une ou plusieurs aubes directrices pour arriver au même résultat du point de vue du coefficient de perte de charge singulière.

Les changements de sections seront effectués avec une pente inférieure ou égale à 1/4.

Les conduits seront équipés sur leur parcours d'orifices destinés aux prises de pression et de température. Chaque orifice sera équipé d'un bouchon vissé avec chaînette. Ces orifices seront prévus à l'aspiration et au refoulement de chaque centrale de traitement d'air, à l'aspiration de chaque ventilateur à un emplacement choisi en accord avec le Maître d'Œuvre. Il en sera prévu par ailleurs aux endroits définis par le Maître d'Œuvre.

### **Assemblage**

Les conduits ronds seront assemblés par emboîtements, Leur étanchéité sera assurée par bandes adhésives ou thermorétractables.

Les conduits rectangulaires seront assemblés à l'aide de cadres, la fixation se fera par boulons cadmiés. L'étanchéité sera soignée entre cadre et gaine par pose de mastic. L'étanchéité de l'assemblage sera assurée par un joint M1. Pour assurer une étanchéité parfaite, il sera disposé un nombre suffisant de fixations. Avec l'accord du Maître d'Œuvre il pourra y avoir des montages par emboîtement pour les conduits rectangulaires dont le grand côté ne dépasse pas 400 mm.

Les découpes pour piquages seront soigneusement ébavurées.

### **Supports**

Les conduits seront supportés à intervalle maximal de 2000 mm. Ils devront être dans tous les cas désolidarisés des structures au niveau des vibrations et de la propagation du son. Ils ne devront pas, en particulier toucher ces structures.

Tous les supports seront en acier galvanisé à chaud.

### **Trappes de visite**

Elles devront être étanches à l'air et facilement démontables.

Elles devront être mises en place pour la visite et l'entretien des registres, moteurs, batteries, et appareils dépourvus d'autres accès.

### **Conduits souples**

Utilisés comme raccordement souple des appareils terminaux, ils seront dans tous les cas de type insonorisant et seront réalisés :

- En conduits souples isolés, pour les gaines de soufflage,
- En conduits souples pour les conduits d'extraction.

Ces conduits devront être M1.

La longueur de montage n'excèdera pas 1,20 mètre (sauf indications contraires).

### **Silencieux**

Les silencieux seront installés dans tous les cas où il sera nécessaire de réduire les propagations des bruits afin de respecter les critères acoustiques imposés. Ces silencieux ne seront installés qu'après que toutes les actions aient été entreprises pour limiter au maximum, par un dimensionnement optimum, les nuisances dues aux équipements et organes générateurs de bruits.

## 8.8. DIFFUSION DE L'AIR

### **Sélection du matériel**

Elle donnera lieu à des études détaillées de diffusion permettant d'apprécier en toute connaissance de cause :

- Les performances du traitement aéraulique vis-à-vis du respect des conditions d'ambiance,
- L'homogénéité des conditions thermiques obtenues tant en conditions hiver (chauffage) qu'en condition été (climatisation),
- L'absence de tout mouvement d'air gênant et le respect des vitesses limites d'air spécifiées,
- Le respect des niveaux sonores.

### **Réglage de débit**

Les bouches, grilles et diffuseurs de soufflage/reprise seront munis de volets de réglage manuel, aisément réglables sans démontage.

## 8.9. INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Ces prescriptions concernent tous les appareils électriques dus au présent lot.

### **Chemins de câbles**

Ils seront réalisés en tôle perforée, galvanisée après perforation.

De dimension standard, les hauteurs d'ailes seront adaptées à la largeur et à la charge des chemins de câbles.

Ils comporteront un espace de réserve égal à 30 % afin de permettre l'installation de câbles supplémentaires.

Des dispositifs coupe-feu seront prévus pour toutes les traversées de parois, leur degré coupe-feu sera égal à celui de la paroi traversée.

### **Supportage**

Les supports seront dans la mesure du possible des éléments préfabriqués, de même construction que les dalles. Ils seront disposés de préférence tous les deux mètres, ou moins, et en tout cas de façon à respecter les recommandations du fabricant. Les chemins de câbles seront interrompus au droit des murs.

### **Conducteurs et câbles**

Les sections de câble seront déterminées en fonction de la Norme NFC 15.100

Pour une utilisation et un type de câble donné, la section du câble sera calculée en fonction des éléments suivants :

- Intensité maximum nominale admissible,
- Température ambiante maximum sur le parcours,
- Proximité d'autres câbles sur le parcours,
- Mode de pose du câble,
- Impédance de la bouche de défaut admissible en fonction du régime du neutre,
- Contrainte thermique autorisée par les protections,
- Réglage des protections amont,
- Chutes de tension admises dans les différents modes de fonctionnement.

### **Moteurs, démarreurs**

Les moteurs et les installations seront conformes aux normes U.T.E.

Ils seront obligatoirement conformes aux standards européens de façon à permettre leur interchangeabilité (empattement, diamètre d'arbre, hauteur d'axe, etc... normalisés).

Le fonctionnement des moteurs sera sans surcharge sous toutes les conditions d'exploitation.

Les facteurs de puissance seront au moins égaux à 0,85.

Vitesses de rotation égale ou inférieure à 1450 tr/mn.

Les moteurs à transmission par courroie seront montés sur une base munie de glissières avec possibilité d'alignement facile des poulies.

Chaque moteur sera équipé :

- D'une protection par disjoncteur cadennassable et télécommandable,
- D'un commutateur auto/arrêt/manuel.
- D'une plaque signalétique indiquant ses caractéristiques

### **Interrupteur de proximité**

Un interrupteur de proximité coupant l'alimentation puissance sera installé à proximité de chaque machine tournante depuis l'armoire correspondante dans le cas des appareils hors de vue.

### **Armoires électriques**

Les armoires électriques seront réalisées dans des enveloppes en tôle pliée et soudée d'une épaisseur de 20/10ème.

- Les portes seront réalisées en tôle de 15/10ème de mm, avec des raidisseurs appropriés.
- L'indice de protection minimum de ces enveloppes sera IP 447.
- La tôle recevra une couche d'apprêt et deux couches de peinture glycérophtalique ou époxy dont la teinte sera choisie par le Maître d'Ouvrage.
- Chaque armoire est équipée d'un dispositif de ventilation statique ou mécanique, propre à limiter sa température interne à une valeur compatible avec un bon fonctionnement du matériel qu'elle renferme.
- La fermeture se fera par clé, d'un type unique qui sera précisé par le Maître d'Œuvre.
- Dans tous les cas, les portes de dimensions importantes seront équipées de crémone.

L'ouverture des portes sera limitée à 100 degrés par un compas.

Chaque porte sera pourvue d'un porte-plan.

Les liaisons de terre entre armoires et portes seront réalisées par des tresses en cuivre nu.

Les liaisons électriques vers les matériels montés en façade seront réalisées sous un tube souple soigneusement fixé coté fixe et coté mobile.

Sauf spécification contraire, les pénétrations de câbles se feront au travers de presse-étoupe en laiton.

Si nécessaire, une rehausse de 150 à 200 mm de haut sera utilisée sous l'armoire.

Des anneaux de levage seront prévus sur les armoires de plus de 1500 mm de haut, et sur celles dont le poids ne permettrait pas une manutention aisée.

L'armoire sera dimensionnée de façon à permettre des adjonctions ultérieures de matériel, jusqu'à 30%.

### **Matériel**

Le matériel utilisé à l'intérieur des armoires électriques sera déterminé en tenant compte des conditions climatiques locales.

L'armoire aura en tête un interrupteur général à commande extérieure débrochable et cadénassable.

Cet appareil pourra être condamné en position ouverte.

L'appel de puissance devra être étalé, les coffrets de régulation seront installés dans l'armoire.

Tous les départs vers les moteurs etc... seront protégés sur disjoncteurs télécommandables cadénassables. Les problèmes de sélectivité sur les disjoncteurs devront être étudiés selon le matériel installé en amont.

D'une façon générale, les tensions de contrôle commande utilisées seront 230 volts ou 24 V alternatif avec transformateur d'isolement (cas général) et protection par disjoncteur.

### **Repérage – Etiquetage**

Les extrémités de chaque fil seront repérées par des étiquettes ou bagues dont le numérotage correspondra à celui du schéma détaillé placé à l'intérieur de l'armoire.

Chaque armoire ou coffret sera repéré par une étiquette gravée portant son nom, sa localisation et sa fonction.

En façade, chaque équipement sera repéré par une étiquette gravée, comportant également les indications utiles à l'exploitation.

Ces étiquettes seront collées et vissées sur la tôle et auront des textes noirs sur fond blanc, noirs sur fond rouge pour les fonctions de sécurité.

À l'intérieur, chaque équipement sera repéré par une étiquette genre dilophane, noir sur fond blanc, située immédiatement au-dessus de l'équipement concerné, mais sur un support solidaire du châssis.

Lorsque des parties d'installation peuvent rester sous tension après coupure de l'interrupteur général, les zones dangereuses seront protégées par des Plexiglas et repérées par des étiquettes gravées rouges.

### **Liaisons équipotentiels**

Les liaisons équipotentiels seront à prévoir sur les gaines et les tuyauteries par l'intermédiaire de tresses cuivre.

## **8.10. EQUIPEMENTS DE REGULATION**

Les différents capteurs utilisés, qu'ils soient montés sur gaines, en ambiance ou sur tuyauterie, seront du type "actif".

Ils délivreront un signal normalisé, proportionnel à la plage de mesure choisie. Le transmetteur de signal sera incorporé au niveau de l'élément de détection.

Les plages de mesure des capteurs et leur précision seront déterminées en fonction des besoins des boucles de contrôle et feront l'objet d'une note présentée à l'approbation du Maître d'Œuvre. Il en sera de même de leur implantation.

Les sondes d'ambiance ou d'humidité seront placées dans les endroits non soumis à des influences particulières (ensoleillement, courant d'air, rayonnement, surfaces froides ou chaudes).

Les sondes d'ambiance seront montées à 1,5 m du niveau du sol.

Les sondes d'immersion seront montées de préférence dans un coude de la tuyauterie avec prise à contre-courant.

Les sondes extérieures seront placées sur la façade la plus défavorisée des locaux concernés.

### **Sondes de température**

L'élément sensible sera constitué dans le cas général, par une thermistance. La précision sera au moins de 0,5 °K.

Dans les sondes de gaine, l'élément sensible sera placé dans un tube de protection.



Dans le cas de gaine grande section ou dans le cas d'une crainte de stratification, il sera employé des sondes à capillaires.

Dans les sondes sur tuyauterie ou échangeur, l'élément sensible sera placé dans un tube plongeur (sonde à plongeur).

Les sondes extérieures seront protégées par un boîtier étanche et résistant aux intempéries.

### **Sondes d'humidité**

L'élément sensible sera placé dans un tube de protection en montage sur gaine et sera situé dans un boîtier en sonde d'ambiance.

### **Servomoteurs de registre**

Les forces développées seront adaptées aux couples de manœuvre des registres.

Les servomoteurs seront conçus de telle manière que les fonctions de sécurité soient assurées en cas de défaillance du circuit de puissance.

Le retour à zéro (par gravité ou ressort de rappel) sera prévu dans tous les cas.

Des contacts de début et fin de course seront prévus de construction.

### **Vannes motorisées**

Elles seront du type à siège (soupape), elles seront à fermeture étanche à raccordement vissé jusqu'au DN 50 et par brides au-delà.

Toutes les vannes de régulation seront équipées d'un système de retour à zéro, par manque de courant.

Les vannes seront sélectionnées de façon à ce que leur autorité soit supérieure à 0,5.

En conséquence, la perte de charge de la vanne de régulation au débit maximal sera au minimum égale à la perte de charge du reste du circuit régulé.

### **Thermostat**

L'élément sensible se présentera sous forme :

- D'un capillaire dans le cas d'un thermostat antigel ou de sécurité en gaine,
- D'un tube plongeur dans le cas d'un thermostat antigel ou de sécurité sur tuyauterie ou échangeur,
- D'un bulbe incorporé dans le boîtier (largement ventilé) dans le cas de thermostat d'ambiance.

### **Hygrostat**

Le différentiel de temps de l'ordre de 3 mn en air faiblement agité.

Pour les hygrostats de gaine, l'élément sensible sera incorporé à un tube de protection.

### **Pressostat**

La pression et la sensibilité seront adaptées à la grandeur à régler.

Les contrôleurs de débit seront des pressostats.

### **Unités numériques**

Les unités numériques assureront les fonctions de régulation d'automatisme, de signalisation et de communication.

Elles seront locales et fonctionneront de façon autonome. Elles pourront également être connectées en réseau afin de communiquer à un niveau supérieur avec un poste central.

Les unités seront constituées d'un assemblage de modules de traitement des signaux d'entrée et de sortie :

- Module analogique,
- Module logique,
- Module de calcul (algorithmes analogiques et logiques).

La lecture et la modification des paramètres de la régulation seront accessibles au moyen d'un terminal d'exploitation portable avec un code d'entrée.



## 8.11. APPAREILS DE CONTROLE A LECTURE DIRECTE

Ils seront installés en tous points des réseaux hydrauliques et aérauliques (sauf terminaux), où les grandeurs physiques caractéristiques de l'installation subiront une variation (contrôlée ou non) utile à la vérification du bon fonctionnement de l'installation.

### **Thermomètres à cadran**

Ils seront installés sur les réseaux aérauliques.

Leur précision devra être de +/- 1,5 % sur toute l'étendue de l'échelle de graduation.

Tous les thermomètres seront doublés d'un plongeur en tube acier pour pose d'un thermomètre à mercure d'essai.

### **Thermomètres à liquide**

Ils sont installés sur les réseaux hydrauliques.

Ces thermomètres sont de type droit ou équerre, boîtier en bronze, verre optique avec échelle de graduation 250 mm et plongeur en laiton (graduations voir thermomètre à cadran).

### **Doigts de gant**

Ils seront installés systématiquement sur les réseaux hydrauliques, à proximité des thermomètres à liquide à poste fixe, et permettront de contrôler à l'aide d'un thermomètre à mercure, les indications de ceux-ci.

Les doigts de gant seront en laiton à raccord taraudé avec bouchon et chaîne.

Ils seront installés à la sortie de chaque batterie à côté de chaque sonde de régulation.

### **Manomètres**

Chaque manomètre sera équipé d'un robinet à boisseau ou à pointeau et d'un ajustage pour manomètre vérificateur.

Lorsque des vibrations sont à craindre, il sera utilisé des manomètres spéciaux antivibratoires.

## 8.12. AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES DU PRESENT LOT

Le matériel sélectionné devra être introduit et ressorti facilement des locaux techniques.

L'implantation du matériel sera réalisée de manière à satisfaire une exploitation normale des installations en particulier :

- Chaque organe de réglage, de régulation, de sécurité ou d'isolement devra pouvoir être accessible facilement. A cet effet, l'installateur prévoira toutes les passerelles et échelles d'accès nécessaires,
- Chaque appareil de mesure sera monté à un endroit permettant une lecture rapide, sûre et facile depuis le plancher du local ou des passerelles techniques,
- Chaque filtre sera démontable indépendamment du reste de l'installation.

Le titulaire devra contrôler l'étanchéité à l'air des gaines en béton qu'il s'agisse d'air neuf, d'air de rejet ou d'air de désenfumage.

Bon pour être joint à mon acte  
d'engagement en date du

Dressé par la  
Maîtrise d'œuvre

L'entrepreneur  
(cachet et signature)

Rouen  
Le

Lu et approuvé  
Le Maître de l'ouvrage

Pour la Société  
Le Président :