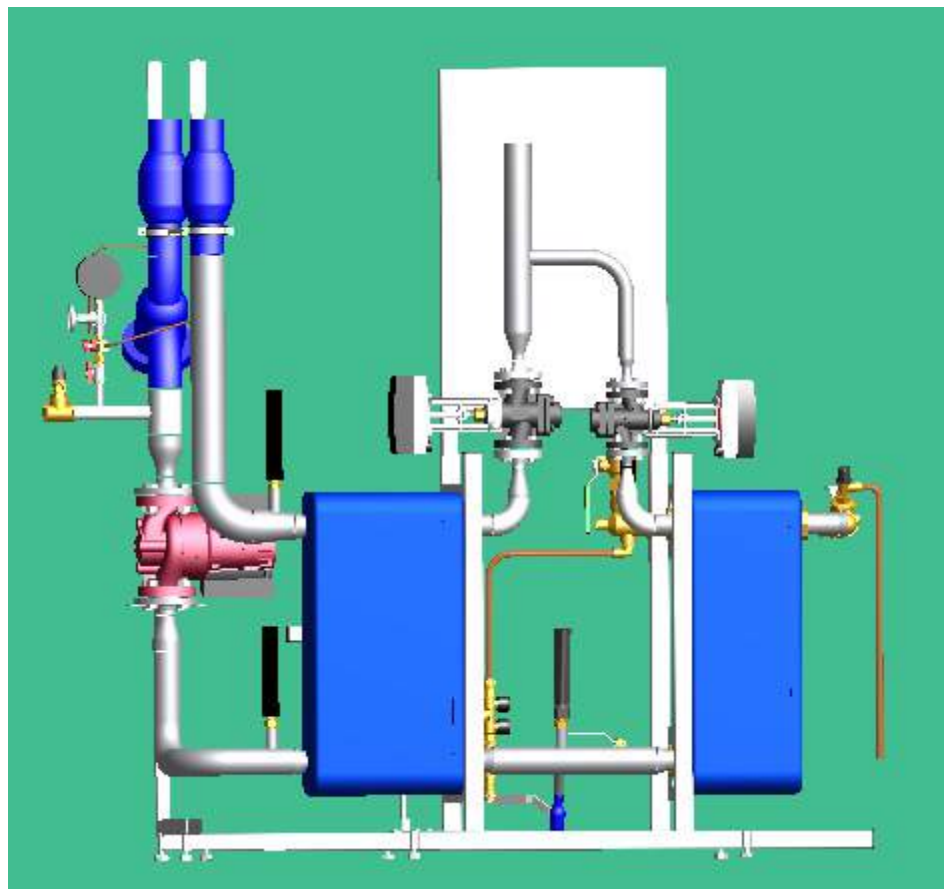




Poste de livraison sur réseau de chaleur de la ZAC des Docks

Cahier de prescriptions techniques



Introduction.....	4
Chapitre 1 : La conception du local sous station.....	5
I. L'emplacement.....	5
1. La situation dans le bâtiment.....	5
2. L'accès.....	6
II. Le bâti.....	6
1. Formes et dimensions.....	6
2. Caractéristiques des parois.....	7
3. Caractéristiques des sols.....	7
4. Isolation thermique.....	7
5. Isolation phonique.....	7
6. Agencement du local.....	8
7. Escaliers.....	8
III. Ventilation.....	8
1. Contrôle de la température ambiante.....	9
2. Détermination des débits d'air.....	9
3. Introduction d'air.....	11
4. Généralités.....	11
IV. Electricité.....	11
1. L'éclairage.....	11
2. L'alimentation électrique.....	12
V. L'évacuation des eaux.....	13
1. Cuvette de rétention.....	13
2. Puisard (optionnel).....	13
3. Siphon dans local.....	14
VI. Coffret de coupure extérieure réglementaire.....	14
VII. Présence d'autres réseaux dans le local.....	15
1. Précautions pour les canalisations électriques.....	15
2. Alimentation en eau froide.....	15
VIII. Limites de prestation.....	16
Chapitre 2 : Généralités et conception du poste de livraison.....	17
I. Primaire du poste de livraison.....	18
II. Conception des installations.....	19
1. Chauffage seul.....	19
2. Chauffage et ECS.....	21
III. Les éléments primaires.....	24
1. Les vannes de branchement CPCU.....	24
2. Le filtre.....	24
3. L'échangeur à plaques.....	24
4. Le comptage d'énergie.....	24
5. Le comptage volumétrique.....	24
Chapitre 3 : La réalisation du poste de livraison.....	25
I. Le mode de fabrication du poste de livraison.....	25
1. Les postes préfabriqués.....	25
2. Le montage sur site.....	25

II.	Dimensionnement des puissances installées.....	26
1.	Chauffage	26
2.	Eau chaude sanitaire	26
III.	Les équipements.....	26
	Le filtre.....	26
	La vanne de régulation de puissance	27
	Les échangeurs	27
	Les sondes de température.....	27
	Armoire.....	27
IV.	L'électricité	28
1.	Les dispositions réglementaires et normatives	28
2.	La distribution de basse tension	28
3.	Les canalisations électriques.....	28
	Les armoires et coffrets électriques.....	29
V.	Le calorifugeage	30
Chapitre 4 : Le compteur, installation d'un compteur d'énergie thermique		31
I.	Généralités	31
1.	Débitmètre	31
2.	Sondes.....	33
II.	Intégrateur et câblage	34
Chapitre 5 : Les points de vérification de l'installation et sa mise en service		35
I.	La vérification initiale	35
II.	La mise en service de l'installation.....	36



Introduction

La chaleur sous forme d'eau chaude « basse température » est distribuée sous voie publique par l'intermédiaire d'un réseau enterré, préisolé, sur le périmètre de la ZAC des Docks. Ce réseau est alimenté par une pompe à chaleur sur eau de Seine (base), une utilisation de la chaleur de récupération process Syctom (base complémentaire) et le réseau vapeur CPCU (appoint-secours).

La chaleur est livrée au client via un branchement deux tubes. L'ensemble des équipements concourant au transfert de la chaleur du réseau CPCU aux installations thermiques du bâtiment desservi correspond au poste de livraison. Il sert d'interface entre le réseau local public et le réseau de chauffage collectif ou d'eau chaude sanitaire du bâtiment.

La sous station correspond au local abritant les équipements qui assurent le transfert de chaleur du réseau d'utilisation au réseau de distribution.

Le poste de livraison est isolé du réseau primaire d'eau chaude sous voie publique par un jeu de vannes de branchement.

La chaleur livrée est comptabilisée à l'aide de compteurs associés à chacun des postes.

Les systèmes d'émission de chaleur des bâtiments raccordés à ce réseau doivent être conçus en cohérence avec les régimes de température du réseau primaire sous voie publique.



Chapitre 1 : La conception du local sous station

« Une installation de chauffage par eau chaude est dite à Eau surchauffée à basse température lorsque la température de l'eau dépasse la température d'ébullition de l'eau sous pression ambiante sans excéder les 110°C »

Arrêté du 23 Juin 1978, article 2

L'arrêté interministériel du 23 Juin 1978 (Journal Officiel du 21 juillet 1978) contient la réglementation relative aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public. L'article 2 de cet arrêté définit ainsi la **sous-station** :

«... une sous-station est un local abritant les appareils qui assurent, soit par mélange, soit par échange, le transfert de chaleur d'un réseau de distribution dit réseau primaire à un réseau d'utilisation dit réseau secondaire... ».

Cette définition est reprise mot à mot par l'article CH 11 de l'arrêté du 25 juin 1980 concernant la sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public.

I. L'emplacement

1. La situation dans le bâtiment

L'emplacement de la sous-station est choisi en fonction des critères suivants :

- Une facilité d'accès,
- Une accessibilité aux vannes du branchement CPCU lorsqu'ils sont installés à l'intérieur de la sous-station,
- Une limitation des impacts éventuels pour les locaux avoisinants, notamment thermiques et phoniques,
- Un accord entre les représentants du Client et CPCU.

Le local technique est généralement situé à l'intérieur du bâtiment, au rez-de-chaussée ou au sous-sol. Dans la mesure du possible, le local se trouve proche du point d'entrée de la conduite de raccordement au réseau de chaleur.

La construction et l'aménagement du local technique sont à la charge du Client.

Le local technique est réalisé conformément à la réglementation en vigueur, notamment à l'arrêté du 23 Juin 1978 concernant l'aménagement des locaux.

2. L'accès

La sous-station est conçue et réalisée dans des conditions permettant d'assurer la sécurité des personnes et des biens.

La réglementation applicable prévoit des moyens de retraite permettant au personnel de quitter facilement la sous-station en cas d'incident et des conditions d'accès faciles pour des secours, le cas échéant.

Une seule évacuation est nécessaire dans le cas des postes de livraison eau/eau (article 5, paragraphe 1, arrêté du 23 Juin 1978).

Les conditions suivantes doivent être respectées :

- l'accès est de préférence par l'extérieur du bâtiment pour des raisons de facilité d'accès aux agents de maintenance CPCU.
- lorsque l'accès est assuré par une porte générale (porte d'immeuble ou de parkings), CPCU en a la clé pour pouvoir y accéder.
- la porte du local doit s'ouvrir sur l'extérieur du local par simple pression sur un bouclier ou tout autre dispositif analogue, avec une porte dite à coup de poing.
- la porte doit être pleine coupe feu ½ heure, d'une **hauteur d'au moins 2 m** et d'une largeur autorisant le passage (**1,20 m au minimum**) des équipements du poste de livraison. Elle doit être équipée de **deux vantaux**.

II. Le bâti

1. Formes et dimensions

La sous-station doit pouvoir contenir les matériels nécessaires au fonctionnement de l'installation, avec des espaces suffisants pour en assurer le montage, la conduite et la maintenance et pour permettre un démontage aisé des matériels.

Des ouvrants adaptés (portes d'accès, trappes ou vantaux) permettent l'amenée et la manutention du matériel, pour en assurer le gros entretien et le renouvellement éventuel.

Le tableau ci-dessous présente les **surfaces indicatives minimales** pour le poste de livraison **primaire** :

Tableau 1: Surfaces indicatives minimales

Puissance ECS (kW)	150	250	350
Puissance chauffage (kW)	200	350	500
Surface (m ²)	15	17	20

Les surfaces sont étroitement liées à la configuration du local, il est donc nécessaire de les valider préalablement par une implantation.

Le local sous-station doit avoir une hauteur minimale de 2,30 m.

2. Caractéristiques des parois

L'ensemble des parois constituant le local est réputé conforme aux prescriptions de sécurité applicables à la catégorie de bâtiment concernée.

Ces parois sont réalisées avec des matériaux résistants à la température et à l'humidité. Celles supportant des canalisations ou des matériels doivent être réalisées en conséquence.

3. Caractéristiques des sols

Les sols sont réalisés avec des matériaux résistants à l'érosion et capables de supporter des eaux de ruissellement ou de débordement, dont la température peut atteindre exceptionnellement 95 °C.

Le sol de la sous-station et de ses abords doit être non glissant.

Des massifs ou socles maçonnés reçoivent les matériels sensibles à la corrosion.

Le ou les seuils d'accès sont placés en point haut. Des formes de pente permettent de ramener les écoulements vers un point bas général, équipé d'un siphon ou d'un puisard.

Les massifs de génie civil sont à prévoir en fonction de l'implantation des matériels.

4. Isolation thermique

Pour limiter l'élévation de température dans les locaux contigus, les parois peuvent être dotées d'une isolation thermique adaptée. Tous les accrochages et supportages solidaires des parois sont alors traités pour éviter les ponts thermiques.

5. Isolation phonique

La conception, le choix et l'installation du matériel doivent concourir à minimiser les émissions sonores. Néanmoins, les locaux et l'installation sont traités de manière à limiter les transmissions sonores vers l'extérieur de la sous-station :

- parois de la sous-station présentant une bonne isolation phonique
- dispositifs évitant les transmissions solidiennes au niveau des supportages et fixations du matériel.

Le niveau sonore ne doit pas dépasser 30 décibels dans les pièces principales.

Arrêté du 30 juin 1999, Article 6, §3

D'après l'arrêté numéro 01-16855, réglementant à Paris les activités bruyantes, le niveau sonore ne doit pas excéder 25 décibels dans les pièces principales entre 22 heures et 7 heures.

6. Agencement du local

La sous-station doit être accessible pour l'entretien et la maintenance.

Arrêté du 23 juin 1978, Article 26

7. Escaliers

Les escaliers doivent être conçus de la façon suivante :

- Les escaliers sont revêtus selon leur réaction au feu et se prolongent jusqu'au niveau d'évacuation sur l'extérieur.
Code du Travail, Article R4227-9
- Largeur escaliers $\geq 1,5\text{m}$ → 2 rampes.
Largeur escaliers $< 1,5\text{m}$ → 1 rampe.
Code du Travail, Article R4227-10
- « Les escaliers desservant les étages sont dissociés, au niveau de l'évacuation sur l'extérieur, de ceux desservant les sous-sols. »
Code du Travail, Article R4227-11
- « Les largeurs minimales fixées à l'article R. 4227-5 sont augmentées de la moitié pour les escaliers desservant les sous-sols. »
Code du Travail, Article R4227-12
L'article R. 4227-5, précise que pour un effectif de moins de 20 personnes, le local doit comporter un dégagement d'une largeur minimale de 0.80m.

III. Ventilation

La ventilation doit être constituée :

- **d'un dispositif d'introduction d'air frais en partie basse**
- **d'un dispositif d'évacuation d'air chaud en partie haute.**
Arrêté du 23 juin 1978, Article 28, §1

La ventilation doit être suffisante pour que la température de la sous-station ne dépasse pas la valeur maximale admissible.

La conception du système de ventilation et les matériaux utilisés pour sa réalisation doivent être conformes à la réglementation de sécurité contre l'incendie applicable à la catégorie de bâtiment concernée.

Les moteurs des ventilateurs doivent être conçus pour résister à des températures élevées (moteurs tropicalisés).

1. Contrôle de la température ambiante

Les dispositions nécessaires sont prises (calorifugeage et ventilation) pour (arrêté du 23 juin 1978, articles 25 et 28) que les deux conditions suivantes soient remplies :

- la température ambiante moyenne ne doit pas être supérieure à 30°C tant que la température extérieure reste inférieure à 15°C.
- le flux de chaleur susceptible d'être émis par ces appareils et canalisations ne doit pas provoquer dans les logements, bureaux ou zones accessibles au public contigus, une élévation de température intérieure résultante supérieure à 2°C.

2. Détermination des débits d'air

Le tableau ci-dessous présente les débits d'air nécessaires pour que la température de la sous station n'excède pas la valeur maximale.

Les valeurs sont données à titre indicatif. Les déperditions sont celles des éléments primaires uniquement.

L'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur est de 15°C.

Tableau 2 : Débits de ventilation

Puissance installée (kW)	Nombre d'échangeurs par puissance installée	Débit d'air (m ³ /h)
100	1	580
200	1	590
300	1	630
400	1	720
500	1	760
	2	900
600	1	860
	2	940
700	1	870
	2	1030
800	1	980
	2	1080
900	1	980
	2	1080
1000	1	990
	2	1130
1250	2	1300
1500	2	1420

Afin de respecter les débits d'air préconisés précédemment, CPCU recommande une ventilation mécanique.

Nota Bene :

CPCU préconise des vitesses inférieures à 3 m/s pour des installations allant jusqu'à 1MW et 4 m/s pour des installations supérieures à 1MW.

Les valeurs présentées ci-dessus ne prennent pas en compte le ballon d'eau chaude sanitaire, la panoplie du secondaire, le maintien de pression ou plus généralement tous les éléments du secondaire.

Si des éléments du secondaire sont présents dans le local, il est nécessaire de tenir compte de leurs pertes thermiques.

3. Introduction d'air

L'air neuf est pris à l'extérieur du bâtiment.

Arrêté du 23 juin 1978, Article 28, §2

S'il est prélevé à l'intérieur du bâtiment, toutes dispositions sont prises de façon à interdire la circulation de l'air en sens inverse. Il convient de s'assurer que l'admission d'air extérieur est suffisante dans le local où l'air est prélevé.

Les accès ne doivent jamais être utilisés comme moyen de ventilation.

4. Généralités

L'amenée et l'extraction d'air sont disposées dans la sous-station de manière à assurer un balayage efficace de son volume.

Les prises et évacuations d'air ne doivent pas provoquer de gêne pour le voisinage.

La ventilation mécanique permet de réduire notablement la section des gaines.

Les gaines et le ventilateur éventuel sont adaptés à une atmosphère humide et chaude.

IV. Electricité

1. L'éclairage

L'éclairage de la sous-station doit être :

- suffisant pour permettre la conduite des installations et une lecture de tous les appareils de réglage, de contrôle, de sécurité et de comptage.
Arrêté du 23 juin 1978, Article 30
- agencé pour éviter les zones obscures.

L'éclairage de sécurité doit être suffisant pour une évacuation (*Code du travail, Article R4227-14*). Un bloc d'éclairage de sécurité est recommandé à proximité des accès.

L'éclairage électrique doit être conforme aux normes NF C 14-100 et C 15-100 (*Arrêté du 23 juin 1978, Article 30*).

L'interruption du courant électrique alimentant l'éclairage doit pouvoir se faire depuis l'extérieur de la sous-station. Le dispositif de coupure doit être placé dans un endroit facilement accessible en toutes circonstances et parfaitement signalé.

2. L'alimentation électrique

L'ensemble du matériel électrique situé à l'intérieur de la sous-station doit être alimenté à partir du même disjoncteur général (conformément à la réglementation) et raccordé à la terre par l'un des conducteurs du câble d'alimentation.

L'installation électrique BT doit être exécutée conformément à la réglementation, aux normes en vigueur et aux règles de l'art.

La sous-station est considérée comme un local humide.

L'interruption du courant électrique alimentant les installations à l'intérieur de la sous-station doit pouvoir se faire depuis l'extérieur de celle-ci. Le dispositif de coupure doit être placé dans un endroit facilement accessible en toutes circonstances et parfaitement signalé.

Protection des personnes

Le raccordement au réseau public et les prescriptions de la NF C 15-100 imposent la protection des personnes par dispositifs différentiels résiduels (D.D.R.) moyenne sensibilité 300 mA, à l'origine de l'installation.

Les circuits de prises de courant doivent être protégés par un D.D.R. de 30 mA

Liaison à la terre

Le raccordement à la prise de terre des éléments conducteurs du bâtiment et des masses des appareils électriques contribue à éviter l'apparition de toute tension dangereuse entre les parties simultanément accessibles.

Ces liaisons sont nécessaires pour protéger le personnel contre les chocs électriques et doivent être réalisées dans les conditions spécifiques à chaque schéma de liaison de terre.

La qualité de la prise de terre (résistance aussi faible que possible, inférieure à 5 Ohm) est essentiellement fonction de deux facteurs :

- mode de réalisation (boucle de fond de fouille, piquet)
- nature du sol.

Il doit toujours exister une «barrette» pour isoler la prise de terre du reste de l'installation et permettre ainsi la mesure de la résistance

V. L'évacuation des eaux

La sous-station comporte au moins un point d'évacuation. Toutes dispositions doivent être prises pour que la température des rejets au réseau d'égout public ne dépasse pas 30 °C (Règlement Sanitaire du Département de Paris - article 29.2 et Règlement d'Assainissement de Paris - article 10).

1. Cuvette de rétention

Le sol du local doit constituer une cuvette de rétention d'une profondeur de 0,15 mètres ou de 5 mètres cubes au moins de capacité lorsque la puissance utile des échangeurs n'excède pas 2 000 kW, d'une profondeur de 0.15 mètre ou d'une capacité d'au moins 10 mètres cubes lorsque la puissance excède 2 000 kW.

Cette capacité est calculée en déduisant le volume des massifs supportant les appareils.

2. Puisard (optionnel)

Les eaux de vidange et de purge sont recueillies dans un puisard d'une capacité d'un mètre cube avec pompe de relevage électrique résistante à une température susceptible d'atteindre exceptionnellement 95°C.

La présence d'eau dans le puisard est détectée par un dispositif à flotteur qui déclenchera une alarme.

La couverture du puisard est de type caillebotis.

Une évacuation gravitaire est envisagée, en cas de difficultés de création d'un puisard, (par exemple si le local technique est construit au rez-de-chaussée sur sous-sol ou vide sanitaire).

Nota Bene :

La construction et l'aménagement du local technique sont à la charge du Client.

L'implantation est définie par accord entre les représentants du Client et CPCU.

L'implantation du local technique est généralement située à l'intérieur du bâtiment, au rez-de-chaussée ou au sous-sol.

Dans la mesure du possible, le local se trouve proche du point d'entrée de la conduite de raccordement au réseau de chaleur

3. Siphon dans local

La sous station est un local technique et doit par conséquent être équipée d'un siphon de sol recueillant toutes les eaux du local. Le siphon ainsi que la canalisation le reliant à la fosse de relevage du bâtiment doivent pouvoir supporter des températures allant jusque 95°C.

Les dispositions ci-dessous doivent donc être respectées :

- canalisation d'évacuation du siphon en fonte ;
- pompe de relevage de la fosse supportant une température susceptible d'atteindre 95°C.

VI. Coffret de coupure extérieure réglementaire

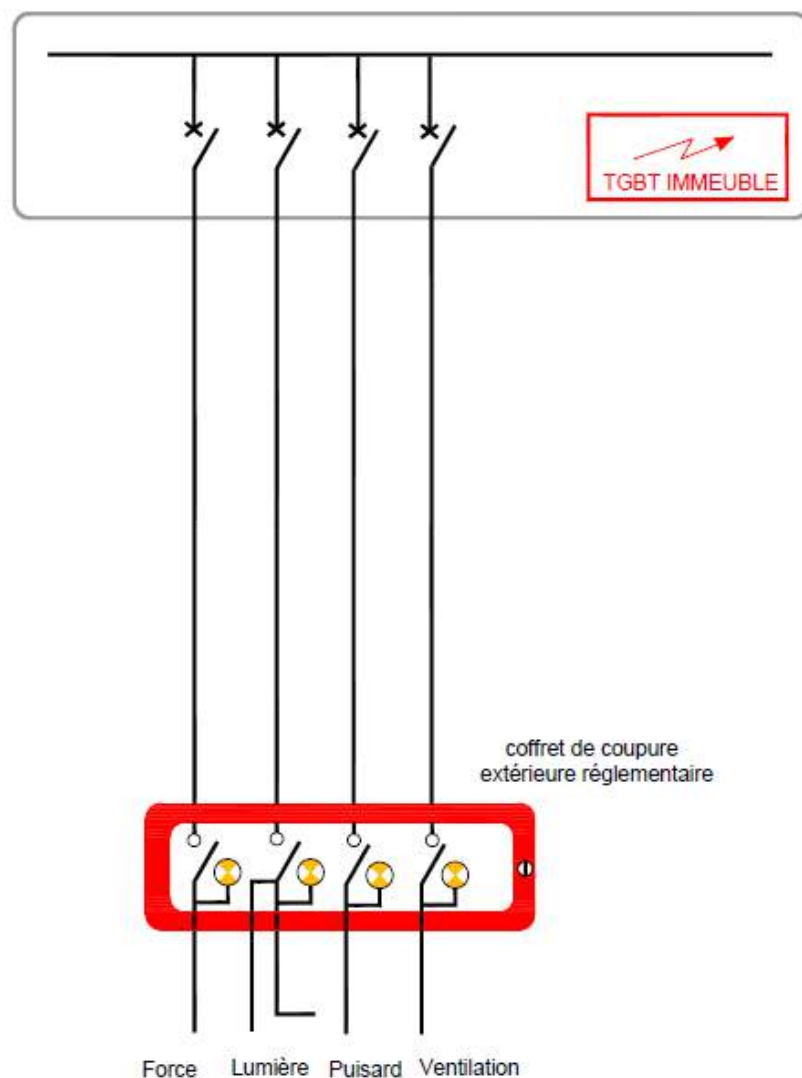


Figure 1: coffret de coupure réglementaire

Le coffret de coupure extérieure doit permettre de couper indépendamment :

- la force
- la lumière
- le puisard (s'il y en a un)
- la ventilation (si ventilation mécanique)

« L'interruption du courant électrique doit pouvoir se faire également de l'extérieur ».

L'endroit dans lequel est placé le coffret doit être accessible facilement et signalé.

Article 29 de l'arrêté du 23 Juin 1978

CPCU demande d'installer le coffret dans le local SAS ou à l'extérieur et à proximité de la porte d'entrée principale en sous station.

Le coffret de coupure est un coffret sous verre dormant.

VII. Présence d'autres réseaux dans le local

Hormis les équipements nécessaires au fonctionnement du poste de livraison, il est admis la présence d'autres réseaux dans le local sous station à condition que ces derniers soient recouverts d'un flocage coupe feu deux heures.

Les réseaux d'eaux usées et eau potable ne sont tolérés que s'ils sont réalisés en fonte.

1. Précautions pour les canalisations électriques

BARRIERES COUPE FEU

Lorsqu'une canalisation électrique traverse des éléments de construction tels que planchers, murs, toitures, plafonds, parois ..., les ouvertures demeurant après le passage de la canalisation doivent être obturées suivant le degré de résistance au feu prescrit pour l'élément dans lequel est réalisée la traversée.

VOISINAGE DE CANALISATIONS

Au voisinage de canalisations de chauffage ou d'air chaud, les canalisations électriques ne doivent pas risquer d'être portées à une température excessive. Pour cela, elles sont tenues à une distance suffisante ou séparées de ces canalisations par un écran calorifuge.

2. Alimentation en eau froide

L'alimentation en eau froide des installations secondaires incombe au Client.

La qualité de l'eau des circuits secondaires est telle que tous les risques d'entartrage et de corrosion soient limités.

Elle répond aux spécificités suivantes :

PH eau : entre 9 et 10

TH : entre 2°F et 8°F

Chlorures : 30ppm

Particules en suspension : < 0.5mm

Taux de matière sèche : < 2% en masse

Conductivité : de 220 à 720 $\mu\text{S}/\text{cm}$

Oxygène < 0.02 mg/l

CO₂ < 30mg/l

L'installation d'un désemboueur à barreau magnétique est conseillée.

Pour faciliter les opérations de maintenance, il est recommandé d'installer un point de puisage d'eau, de préférence à proximité du siphon de sol ou du puisard du local technique.

VIII. Limites de prestation

La CPCU est en charge des travaux de branchement sous voie publique du poste de livraison au réseau de chaleur.

Les limites de prestations en domaine privatif (conception, travaux de réalisation et exploitation de la liaison privative et du poste de livraison) sont définies dans le cadre du règlement de service de la Délégation de Service Public de production-distribution de chaleur de la ZAC des Docks.



Chapitre 2 : Généralités et conception du poste de livraison

Le poste de livraison est l'ensemble des équipements concourant au transfert de chaleur du réseau CPCU aux installations thermiques du bâtiment desservi.

Le poste de livraison s'étend au-delà du branchement. Pour rappel, le branchement a pour objet l'amenée de la chaleur depuis la canalisation de distribution située sous la voie publique jusqu'aux brides aval des vannes de branchement privées.

Le poste de livraison comprend principalement :

- la liaison intérieure depuis les brides aval des vannes de branchement
- le ou les échangeurs de chauffage et d'Eau Chaude Sanitaire (ECS)
- le ou les systèmes de régulation du poste de livraison
- les dispositifs de sécurité des équipements
- le ou les dispositifs de comptage

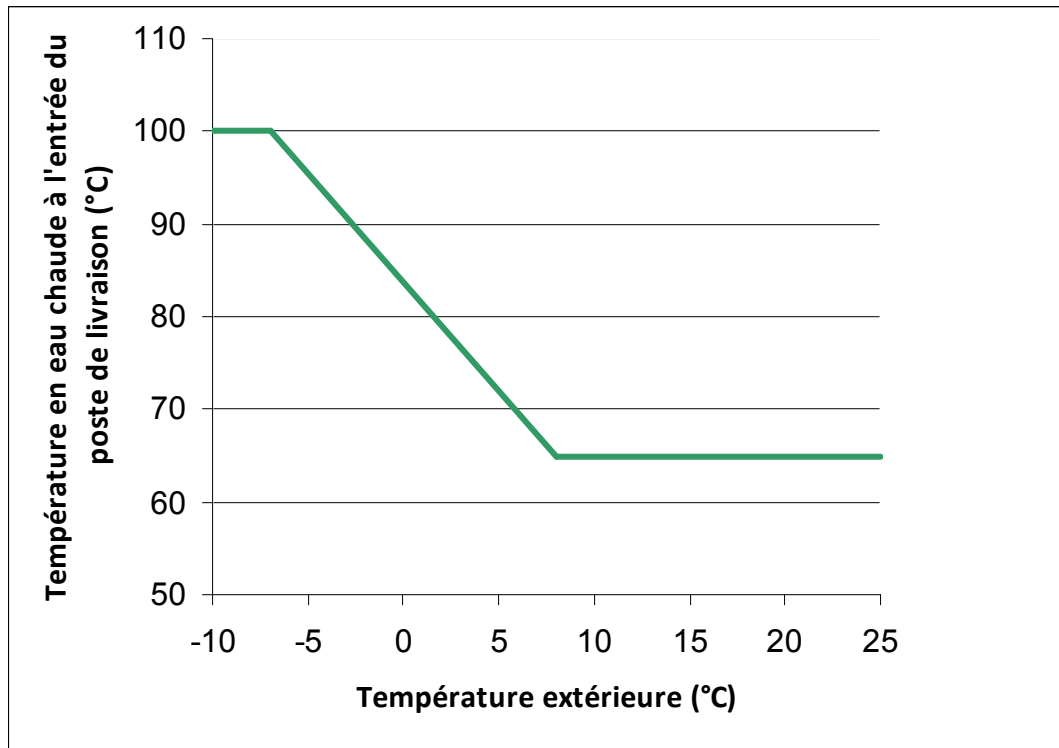
Le local aménagé pour la fourniture de chaleur est dimensionné pour recevoir ce poste de livraison et les équipements secondaires associés permettant d'assurer la régulation des besoins de chauffage et la distribution de l'eau chaude sanitaire si besoin.

I. Primaire du poste de livraison

Température de fonctionnement du réseau d'eau chaude CPCU

Les conditions de livraison de la chaleur sont les suivantes :

- Température de 100°C par -7°C extérieur,
- Température de 65°C au-delà de +8°C extérieur,
- Avec modulation linéaire en fonction de la température extérieure.



L'échangeur est dimensionné pour un pincement maximum de 5°C.

- Pression de fonctionnement

La pression de service maximum sur le réseau primaire est de 10 bar.

La pression nominale des matériels installés est PN16 sauf spécifications CPCU particulières.

Le poste de livraison doit pouvoir fonctionner avec une pression différentielle de 1,5 bar minimum.

II. Conception des installations

1. Chauffage seul

1.1 Schéma de principe

Les équipements principaux du poste de livraison sont indiqués sur le schéma ci-dessous :

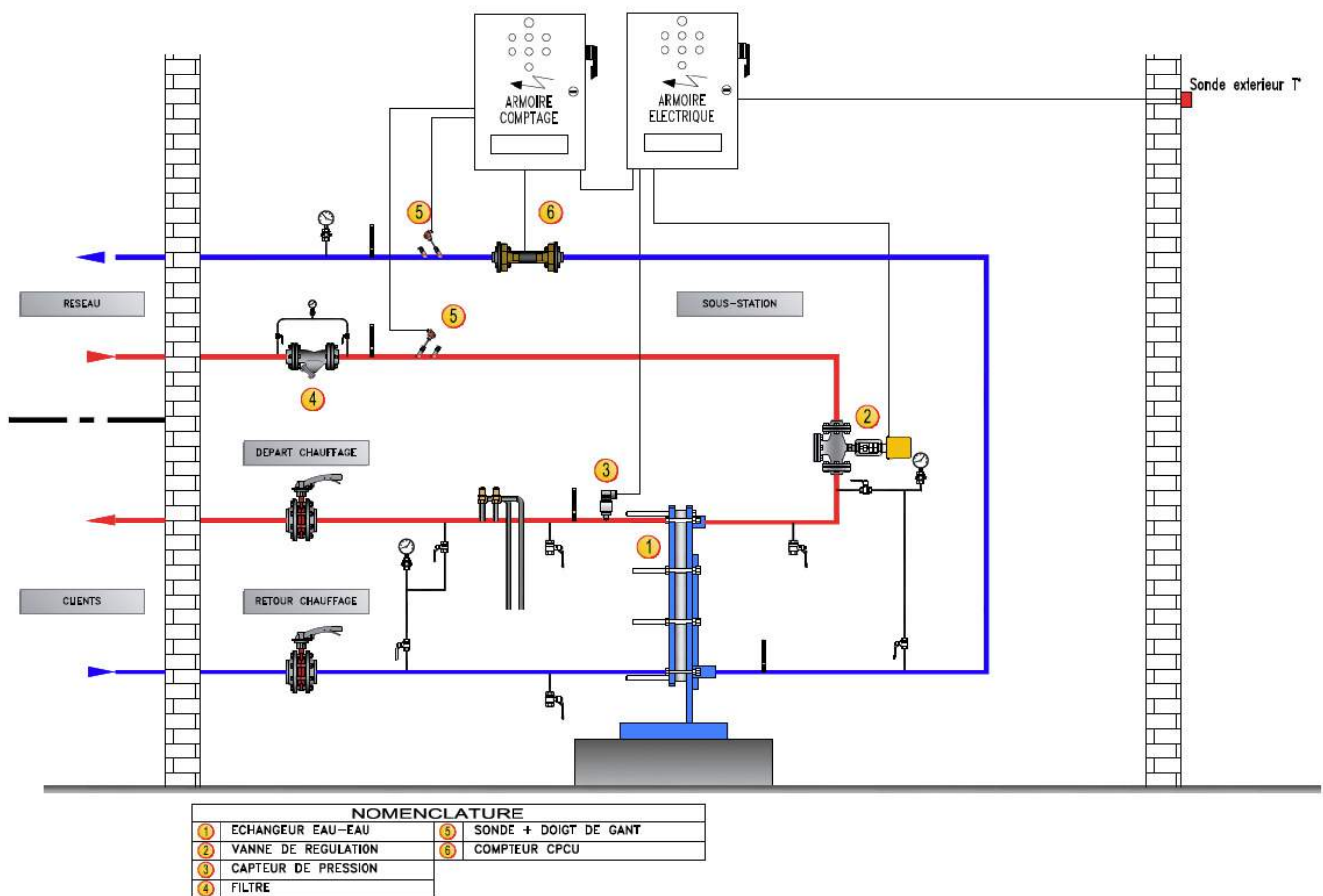


Figure 2: Chauffage seul

Un ou plusieurs circuits de chauffage

La température du départ de l'installation secondaire est variable en fonction de la température extérieure suivant une loi de chauffe prédéfinie dans le régulateur de l'échangeur.

Le schéma de principe précédent présente un seul circuit de chauffage hors expansion, traitement d'eau, circuit d'eau froide et régulation émetteur.

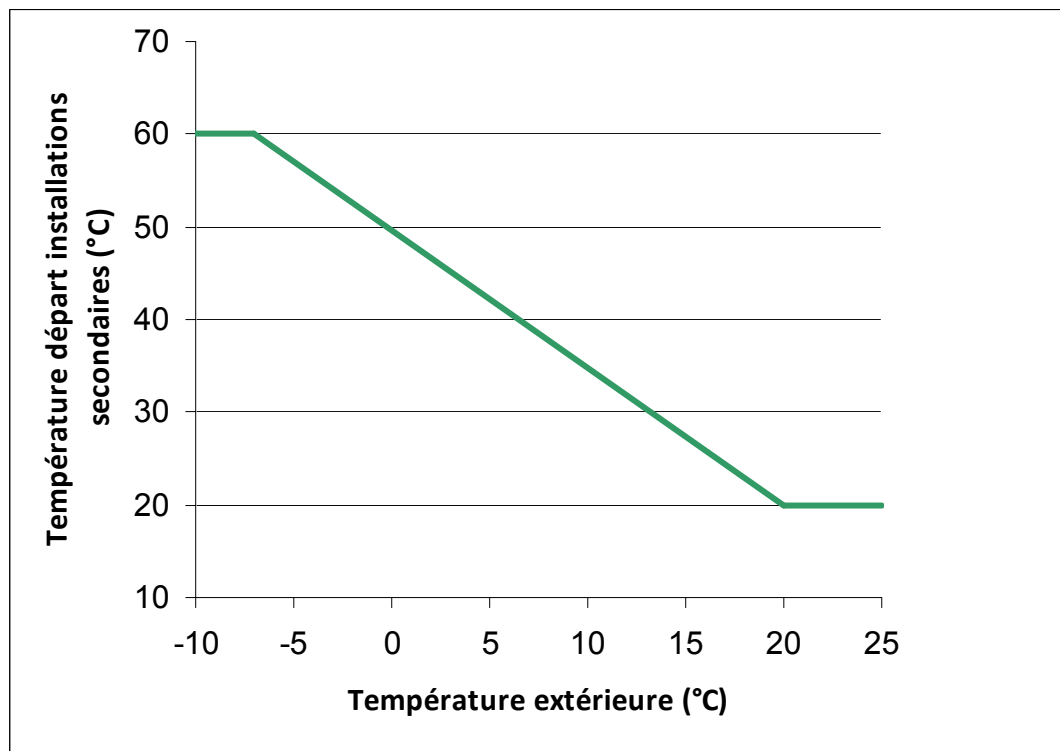
1.2 Secondaire du poste de livraison

Température de fonctionnement pour le chauffage des bâtiments (par -7°C extérieur)

	Réseau constant	Réseau régulé
Température maximum de départ des installations secondaires (°C)	55°C	60°C
Température maximum de retour des installations secondaires (°C)	40°C	40°C

Nota bene :

L'objectif est d'obtenir une température de retour au réseau la plus basse possible, de façon permanente. La régulation du poste de livraison chauffage est fonction de la température extérieure suivant la courbe ci-dessous :



La mise en place de bouteilles de découplage hydraulique, de mélange et de bouteilles casse-pression est **proscrite**.

2. Chauffage et ECS

2.1 Schéma de principe

Le schéma ci-dessous présente le modèle chauffage et eau chaude sanitaire comprenant un seul circuit.

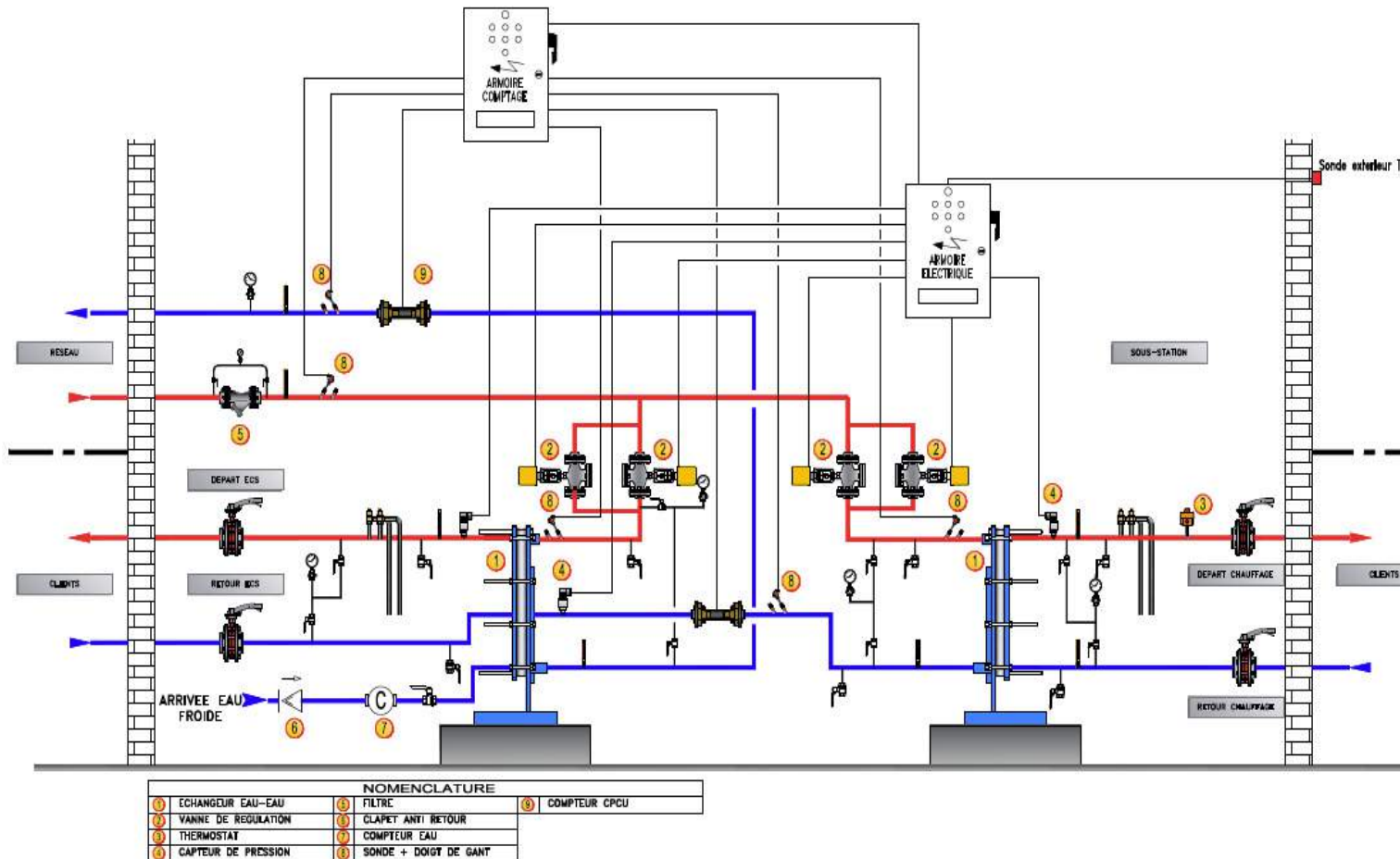


Figure 3: Chauffage et ECS

L'échangeur de l'eau chaude sanitaire possède deux entrées primaires en série :

- Entrée 1 : primaire alimenté par les retours chauffage (permettant le préchauffage de l'eau froide),
- Entrée 2 : primaire alimenté par le réseau CPCU.

Deux compteurs d'énergie sont installés sur les postes de livraison afin de différencier les consommations de chauffage et celles d'eau chaude sanitaire.

Il est recommandé d'installer une production d'eau chaude sanitaire semi instantanée.

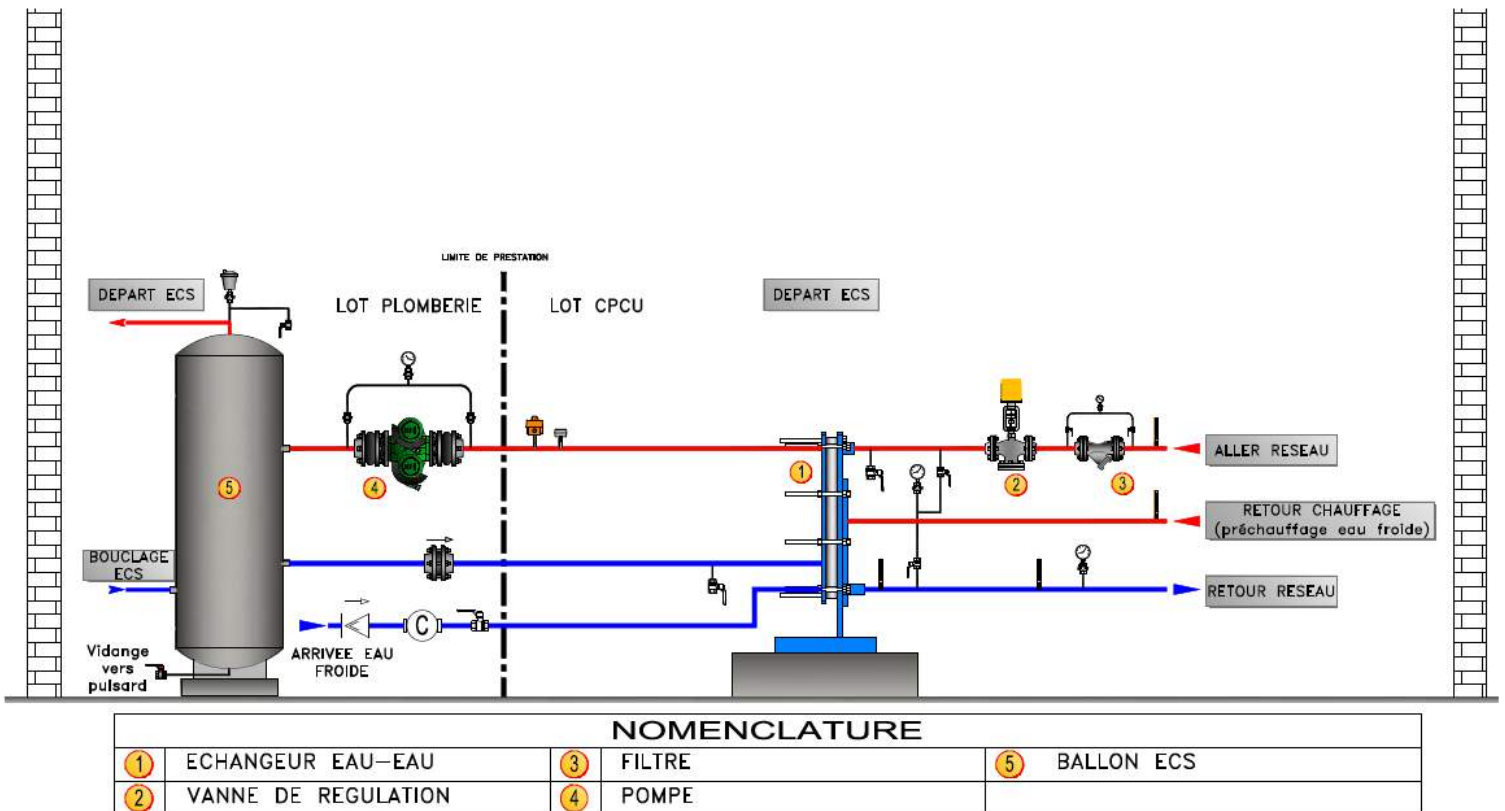


Figure 4: Production d'eau chaude sanitaire

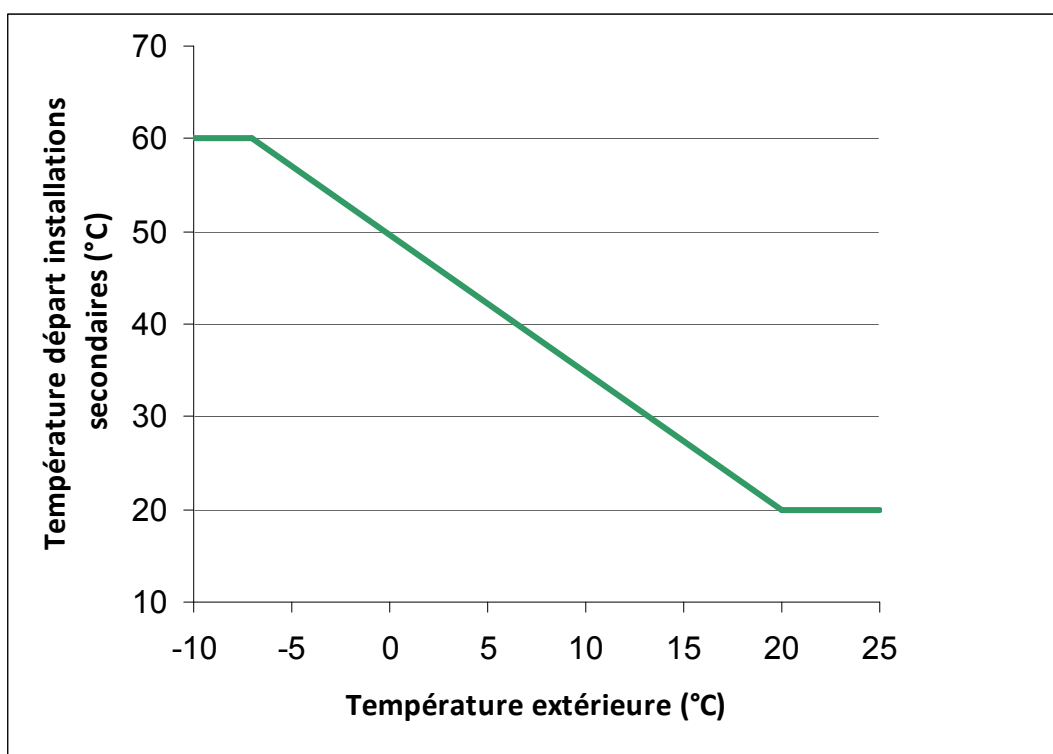
2.2 Secondaire du poste de livraison

Température de fonctionnement pour le chauffage des bâtiments (par -7°C extérieur)

	Réseau constant	Réseau régulé
Température maximum de départ des installations secondaires (°C)	55°C	60°C
Température maximum de retour des installations secondaires (°C)	40°C	40°C

Nota bene:

L'objectif est d'obtenir une température de retour au réseau la plus basse possible, de façon permanente. La régulation du poste de livraison chauffage est fonction de la température extérieure suivant la courbe ci-dessous :



Température de fonctionnement de l'eau chaude sanitaire

	Tirage	Bouclage
Température maximum de départ des installations secondaires (°C)	60°C	60°C
Température maximum de retour des installations secondaires (°C)	10°C	50°C

Note bene :

La température de production de l'eau chaude sanitaire sera comprise entre 55°C et 60°C maxi (l'arrêté du 30 novembre 2005 modifiant celui du 23 juin 1978).

Une attention particulière est donnée au dimensionnement des pompes de charge et de bouclage. Pour obtenir un fonctionnement correct de la production d'eau chaude sanitaire, le débit de la pompe de charge est supérieur au débit de la pompe de bouclage.

Nota bene : La perte de charge des échangeurs de chauffage et d'eau chaude sanitaire (5mCE maximum) installés, est à prendre en compte par le client dans le calcul de la HMT des pompes de chauffage et des pompes de distribution d'eau chaude sanitaire.

La mise en place de bouteilles de découplage hydraulique, de mélange et de bouteilles casse-pression est **proscrite**.

III. Les éléments primaires

1. Les vannes de branchement CPCU

Ces vannes sont installées, entretenues et manœuvrées par CPCU. Elles permettent d'isoler le poste de livraison du réseau primaire et d'interrompre la livraison du fluide caloporteur (arrêté du 23 Juin 1978).

2. Le filtre

Le filtre à tamis permet de retenir les impuretés contenues dans l'eau.

3. L'échangeur à plaques

Les échangeurs utilisés sont des échangeurs à plaques. Ils sont composés de plusieurs plaques ondulées espacées de quelques millimètres permettant la circulation de l'eau. L'eau chaude et l'eau froide sont alternativement entre deux espaces interplaques successifs. Les fluides échangent ainsi de la chaleur à travers les plaques.

La chaleur destinée au chauffage est obtenue à partir d'un ou deux échangeur(s) :

- le ou les échangeurs sont calculés pour fournir la totalité des besoins de chauffage calculés en fonction des déperditions thermiques du bâtiment majorées des pertes de distribution du réseau intérieur de l'immeuble calculées pour une température extérieure de -7 °C et d'un coefficient de surpuissance de 10% pour les logements et de 20% pour les autres types de surface.
- les besoins de l'immeuble sont régulés par contrôle de la température de départ en fonction de la température extérieure, et/ou en fonction de la température de retour.

Les pertes de charge à considérer côté secondaire sont de 5mCE au maximum.

4. Le comptage d'énergie

Les consommations de chaleur sont comptabilisées à l'aide d'un ou plusieurs compteurs d'énergie (voir chapitre 4).

5. Le comptage volumétrique

Un compteur volumétrique est installé par le client sur l'arrivée d'eau froide de la production d'eau chaude sanitaire.

Ce compteur d'eau chaude sanitaire affiche le volume d'eau froide qui a été réchauffé pour satisfaire les besoins.



Chapitre 3 : La réalisation du poste de livraison

I. Le mode de fabrication du poste de livraison

Le poste de livraison peut être préfabriqué en atelier et raccordé sur site ou alors être monté entièrement sur site.

1. Les postes préfabriqués

Certains constructeurs proposent une préfabrication en atelier du poste de livraison, en un ou plusieurs modules, à assembler et à raccorder sur site.

Un module est un ensemble d'équipements pré-assemblés, défini pour un transport et une manutention aisés.

Dans la sous-station, les modules sont facilement disposés sur un châssis métallique adapté, puis raccordés entre eux.

Le poste de livraison ainsi constitué est alors raccordé à l'installation.

Ce mode de fabrication autorise une mise en œuvre rapide, dans un faible encombrement, tout en favorisant la qualité d'exécution.

2. Le montage sur site

Ce mode de fabrication implique des délais d'études et de réalisation plus longs que pour un poste préfabriqué mais il permet :

- de choisir les équipements de manière spécifique
- une bonne souplesse d'adaptation à l'installation secondaire
- une intégration facile dans la sous-station.

II. Dimensionnement des puissances installées

1. Chauffage

Le ou les échangeurs sont dimensionnés pour répondre à la totalité des besoins de chauffage calculés en fonction des déperditions thermiques du bâtiment majorées des pertes de distribution du réseau secondaire, calculées pour une température extérieure de -7°C et affectées d'un coefficient de surpuissance.

Pour répondre à ces besoins chauffage, 2 solutions peuvent être envisagées :

- Poste C1 : 1 seul échangeur est installé.
- Poste C2 : 2 échangeurs sont installés.

Nombre d'échangeurs	Logements	Bureaux
1	$P < 800 \text{ kW}$	$P < 1000 \text{ kW}$
2	$P \geq 800 \text{ kW}$	$P \geq 1000 \text{ kW}$

2. Eau chaude sanitaire

La puissance installée de l'échangeur ECS est égale à la puissance utile de réchauffage de l'eau froide de consommation et de la puissance utile au maintien en température de la boucle de distribution.

III. Les équipements

Le filtre

DESIGNATION	PRESCRIPTIONS
MONTAGE	Tarudé pour section $\leq \text{DN } 50$ Entre brides pour section $> \text{DN } 50$
VIDANGE	Equipée de rallonge, de robinet à passage direct et d'un bouchon à raccord symétrique (raccordement d'un tuyau souple en maintenance)
IMPLANTATION	Hauteur par rapport au sol fini, inférieur à 1,50m Le filtre doit pouvoir être démontée facilement dans sa totalité
PRESSIION NOMINALE	PN 16
TYPE	A tamis en forme d'Y

La vanne de régulation de puissance

DESIGNATION	PRESCRIPTIONS
MONTAGE	Les vannes de régulation de puissance doivent être installées avec les servomoteurs vers le haut et perpendiculairement au sol
IMPLANTATION	L'implantation des vannes et servomoteurs doit permettre une maintenance aisée

Les échangeurs

DESIGNATION	PRESCRIPTIONS
ACCESSIBILITE	L'accès aux opérations de maintenance doit être aisé.
REPERAGE	Sur le bâti des échangeurs les repérages Aller/Retour Primaire et Secondaire doivent être apposés

Les sondes de température

DESIGNATION	PRESCRIPTIONS
IMPLANTATION	Partie supérieure des tuyauteries horizontales Avec espace de maintenance suffisant pour assurer le bon débattement de l'élément sensible lors de son démontage
bobine filetée	Longueur de 6 cm (calorifuge)
longueur du plongeur	La longueur d'insertion des sondes de température est telle que la partie active se situe au centre de la tuyauterie. Pour les petits diamètres, les sondes sont installées dans les coudes et à contre courant.

Armoire

Une armoire électrique selon norme NFC 15-100 avec appareils de commande, protection signalisation et câblage aux différents appareils sera installée ainsi qu'une sonde de température extérieure.

Dans l'armoire, un régulateur ou automate sera installé.

Les fonctions ci-dessous seront assurées :

Régulation du chauffage par rapport à la température extérieure

Régulation de l'ECS, départ à 60°C maximum

Une armoire de comptage et supervision multiple sera installée.

Les installations électriques seront contrôlées par un bureau extérieur et si besoin consuel.

IV. L'électricité

1. Les dispositions réglementaires et normatives

La publication UTE C 12-101 regroupe l'ensemble des textes relatifs aux installations électriques et notamment la norme NFC 15-100 : installation électrique à basse tension.

Les matériels installés sont conformes à la directive européenne (CE).

2. La distribution de basse tension

Toute installation électrique est divisée en circuits distincts protégés séparément, pour que la défaillance de l'un des circuits n'affecte pas les autres circuits.

Les protections des circuits électriques sont déterminées en fonction du régime du neutre en amont (TT, TN ou IT). Le schéma ci après illustre le principe général de la distribution électrique appliqué pour une sous-station.

3. Les canalisations électriques

Câbles

La section des câbles est compatible avec les puissances mises en jeu ainsi qu'avec les protections en tête des circuits. Elle est égale ou supérieure à :

- 0,9 mm² pour la régulation, les mesures, la téléphonie et la communication
- 1.5 mm² pour la télécommande et la signalisation
- 2,5 mm² pour la puissance et les prises de courant.

Les câbles sont de série industrielle, de type U 1000 RO2V pour les circuits de puissance, de télécommande et de signalisation.

Les câbles sont repérés à chaque extrémité.

Dans les zones soumises à des perturbations électromagnétiques, les câbles de courant faible sont blindés. Le blindage n'est raccordé qu'à une seule extrémité

Supportage

Les câbles sont installés dans des chemins de câbles supportés par des consoles ou suspentes adaptées.

Les câbles de puissance sont disposés en une seule nappe, avec un espace convenable entre eux pour limiter leur échauffement.

Les câbles de régulation, de mesure, de téléphonie et de communication sont posés dans des chemins de câbles distincts de ceux utilisés pour la puissance, la commande, la signalisation, l'éclairage et les prises de courant.

Le supportage ne doit présenter aucun risque de blessure pour les personnes.

Les armoires et coffrets électriques

Les armoires et coffrets sont de fabrication standard et de dimensions normalisées, de type étanche aux poussières et aux chutes d'eau.

La pénétration des câbles se fait par le bas et par l'intermédiaire d'un presse-étoupe.

Les armoires et coffrets sont réalisés et installés pour que les organes de manœuvre soient situés entre 1 m et 1,80 m du sol.

Des plaques indicatrices permettent de reconnaître l'affectation de l'appareillage.

Les armoires sont équipées d'un éclairage interne asservi à l'ouverture de la porte.

Si nécessaire, les armoires et coffrets sont ventilés, naturellement ou mécaniquement. Dans ce cas, les amenées d'air sont pourvues d'un filtre.

Les schémas électriques, à jour, des armoires et coffrets sont disposés à l'intérieur de ceux-ci.

Une attente doit être installée pour le comptage.

V. Le calorifugeage

D'après l'arrêté du 23 Juin 1978, article 25 paragraphe 1, les appareils d'échange et les canalisations de fluide caloporteur doivent être calorifugés (à l'exception des canalisations contribuant à chauffer les locaux qu'elles traversent).

Un calorifugeage efficace des tuyauteries et matériels permet :

- d'économiser l'énergie
- de maîtriser la température ambiante dans la sous-station et dans les locaux adjacents et/ou traversés
- de protéger les personnes de brûlures éventuelles

Chapitre 4 : Le compteur, installation d'un compteur d'énergie thermique

I. Généralités

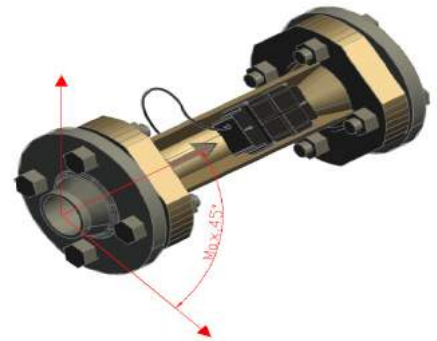
Les parties constituantes d'un compteur d'énergie :

- Un débitmètre
- Une **paire de sondes de température appairées**
- Un **calculateur** (intégrateur)

1. Débitmètre

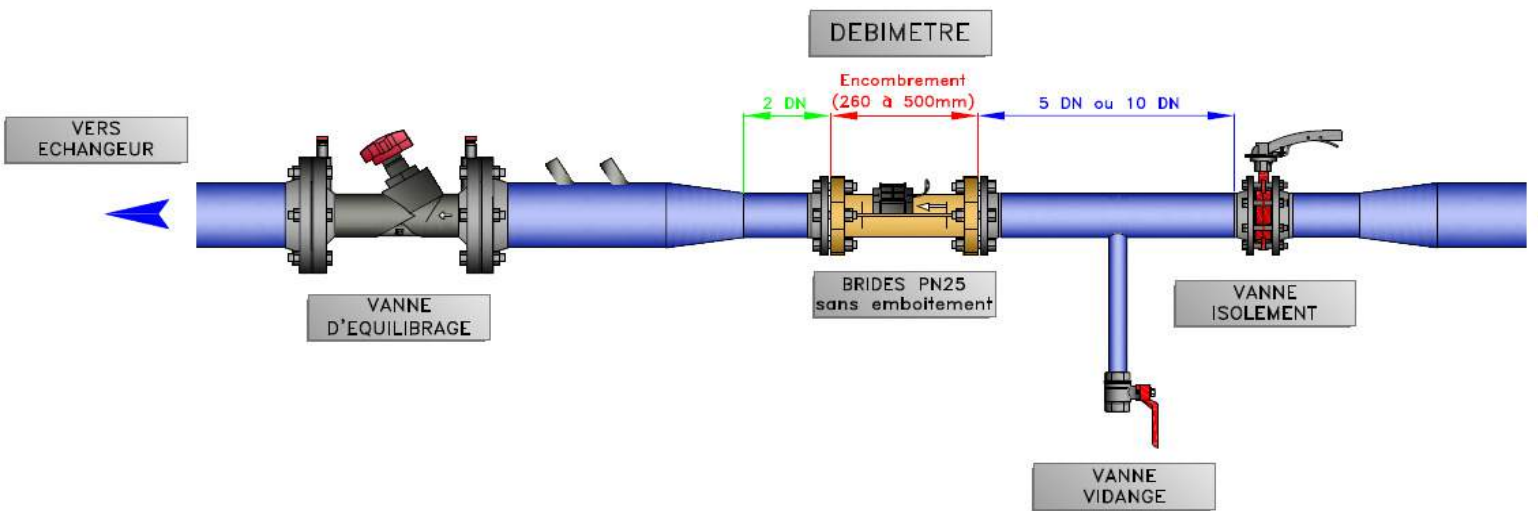
➤ Sens du fluide

- Le débitmètre sera positionné sur la **conduite de retour du circuit chauffage** en respectant le **sens de l'écoulement indiqué par la flèche** et les longueurs droites en amont et aval.



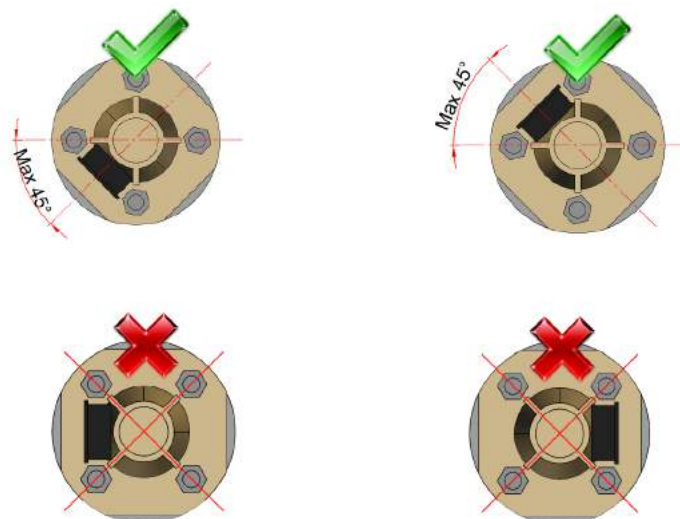
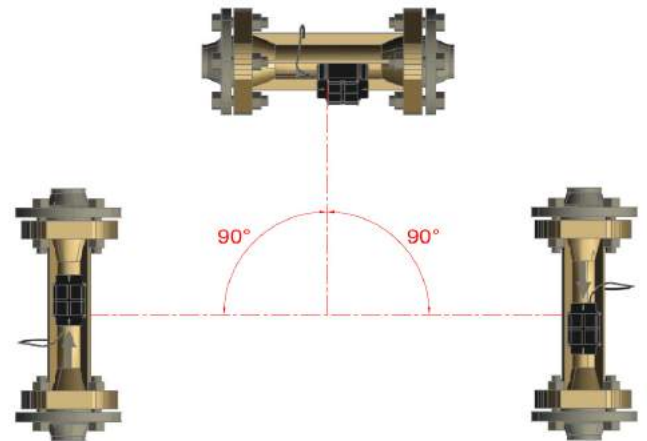
➤ Schéma de pose

- Les longueurs droites indiquées (2*DN et 5*DN) ne doivent comporter **ni coude, ni réduction** ou tout autre élément de tuyauterie perturbateur d'écoulement.
- Le débitmètre sera installé sur un débit variable.
- Prévoir une distance de dégagement pour l'accessibilité au débitmètre.
- Le débitmètre doit être **positionné en un point bas** du circuit (élimination des poches d'air).

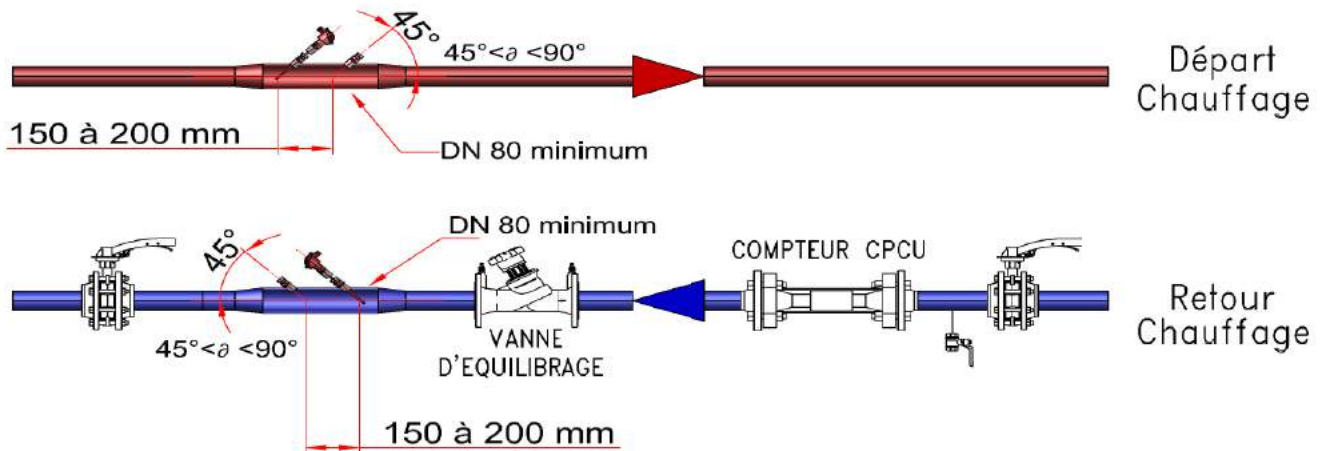


➤ Orientation du débitmètre

- Le débitmètre peut être installé horizontalement ou verticalement.
- S'il est horizontal, il doit être à 45° par rapport à l'installation.
- Le boîtier plastique du **mesureur ne doit pas être monté à l'horizontale.**

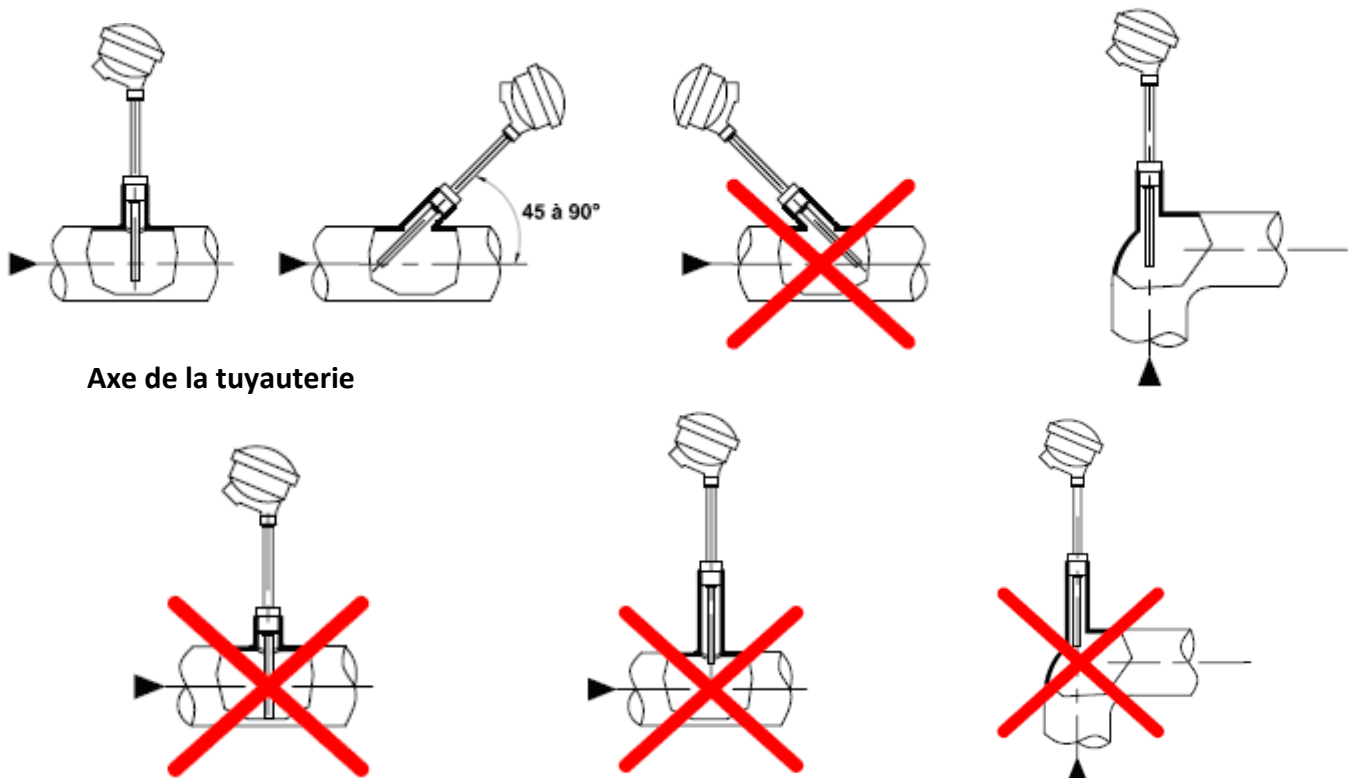


2. Sondes



- Pour le contrôle des températures, il est nécessaire d'installer un doigt de gant identique à celui installé pour la mesure.
- Du diamètre 20 au diamètre 65, il est nécessaire de faire une bouteille en diamètre 80 :
- Une hauteur de dégagement d'au moins 300 mm devra être aménagée pour permettre le montage et le démontage des sondes.

Sens contraire au fluide



Axe de la tuyauterie

II. Intégrateur et câblage

L'intégrateur (MULTICAL® 801) sera fixé sur un mur. Le câble entre le débitmètre et le calculateur ne doit ni être rallongé ni raccourci.

CPCU fournit les câbles de raccordement. Tous les câbles de mesure ne doivent pas passer à proximité des sources parasites (exemple du variateur de fréquence).

Le schéma en annexe présente le câblage de l'intégrateur y compris l'alimentation électrique de celui-ci.

Cas de plusieurs compteurs

Dans le cas de l'installation de plusieurs compteurs sur différents circuits, il est nécessaire de prendre les précautions décrites ci après :

- **Correspondance débitmètre/intégrateur**
- Les numéros de série du débitmètre et de l'intégrateur doivent être identiques.
- **Correspondance des sondes**

Les sondes sont appairées. Il est donc indispensable de mettre les deux mêmes sondes sur le même circuit. Pour cela, le numéro de série doit être vérifié.

Chapitre 5 : Les points de vérification de l'installation et sa mise en service

I. La vérification initiale

La mise en service d'un nouveau poste de livraison doit être effectuée sous le contrôle de représentants habilités :

- de CPCU
- du client
- de l'installateur

Toute installation nouvelle ou rénovée ne peut être mise en service que si sont réunies les conditions minimales garantissant notamment la sécurité des personnes et des biens.

Les points suivants sont à vérifier :

- 1/ Accès facile et sans danger aux vannes de branchement CPCU.
- 2/ Porte coupe feu en place avec sa barre anti-panique et son système de fermeture automatique.
- 3/ Eclairage suffisant.
- 4/ Ventilations en fonctionnement.
- 5/ Conformité de l'installation électrique, avec dispositifs de coupure à l'extérieur de la sous-station.
- 6/ Soupapes de sécurité en place sur le départ du secondaire de chaque échangeur.
- 7/ Tuyauteries et appareils calorifugés.
- 8/ Moyens de comptage raccordés électriquement (compteurs alimenté et sondes câblées).
Vanne de réglage posée.

Si cette vérification n'est pas satisfaisante, CPCU peut refuser l'ouverture du branchement.

II. La mise en service de l'installation

Une fois l'ouverture de la vanne de branchement par CPCU, il est nécessaire de mettre en service l'installation.

Mode opératoire simplifié

- 1/ S'assurer du bon remplissage du réseau secondaire (pression)
- 2/ Ouvrir les robinets d'isolement des circuits secondaires
- 3/ Mettre sous tension l'installation électrique
- 4/ Mettre en service les pompes de circulation des circuits secondaires et s'assurer de la circulation du fluide dans l'échangeur
- 5/ Vérifier les sécurités et les consignes de régulation ainsi que la mise à l'heure des horloges
- 6/ Ouvrir lentement et complètement les vannes de branchement du poste de livraison
- 7/ Vérifier l'étanchéité des vannes de régulation en provoquant leur fermeture
- 8/ Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (température, pression, etc....)
- 9/ Vérifier le bon fonctionnement des régulations primaires et secondaires
- 10/ Vérifier la disposition et le comportement des circuits secondaires en service
- 11/ Vérifier l'étanchéité des presse-étoupes et des joints
- 12/ Après mise en température de l'ensemble des installations, contrôler leur état et leur comportement
- 13/ Quelques heures après la mise en service, contrôler le serrage de la boulonnerie d'assemblage des tuyauteries et appareils
- 14/ Régler l'installation : équilibrages hydrauliques des circuits secondaires, calibrage des boucles de régulation, ...

Après mise au point des réglages sur l'ensemble de l'installation, tous les paramètres de fonctionnement sont consignés dans le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.).