

Chauffage urbain GRANDLYON

Plateau Nord par 

DELEGATION DE SERVICE PUBLIC DE CHAUFFAGE URBAIN

Réseau de chaleur du Plateau Nord

**Guide des préconisations techniques pour le
raccordement au réseau de chauffage urbain**

SOMMAIRE

DELEGATION DESERVICES PUBLICS DE CHAUFFAGE URBAIN	1
Réseau de chaleur du Plateau Nord	1
SOMMAIRE	2
1. DEFINITIONS PREALABLES.....	3
2. PRESENTATION GENERALE DES RESEAUX DE CHALEUR.....	4
3. LE RESEAU DE CHALEUR URBAIN.....	4
4. PLAN DU RESEAU ET DEVELOPPEMENT PROGRAMME	5
5. MIX ENERGETIQUE	6
6. CATEGORIES DE SOUS-STATIONS POSSIBLES.....	7
7. PRINCIPES D'IMPLANTATION DE LA SOUS-STATION.....	7
8. SERVITUDES	7
9. LIMITES DE PRESTATIONS ENTRE LE DELEGATAIRE ET L'ABONNE.....	7
10. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES A L'EQUIPEMENT DES SOUS-STATIONS	9
11. PRECONISATION DE CONCEPTION DES INSTALLATIONS SECONDAIRES	12
12. PROCEDURE DE MISE EN SERVICE DU POSTE DE LIVRAISON	20
13. LA CONDUITE ET LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS SECONDAIRES	22

Pièces jointe :

- *Le guide pratique « Se raccorder au réseau de chaleur » édité par l'ADEME.*
- *Schéma de principe des sous-stations : échangeur mixte*
- *Schéma de principe « idéal »*
- *Modèle de police d'abonnement*

1. DEFINITIONS PREALABLES

Le Délégrant : désigne la Métropole de Lyon, autorité organisatrice du service public de chauffage urbain.

Le Déléataire : désigne la société à laquelle le Délégrant a délégué la gestion du service public de chauffage urbain par un contrat de délégation de service public en date du

L'Abonné : désigne la personne physique ou morale ayant souscrit une police d'abonnement au service public de chauffage urbain.

L'Usager : désigne toute personne, physique ou morale, utilisateur final du service public de chauffage urbain : propriétaire, syndic de copropriété, et toute personne physique ou morale, occupant d'un logement individuel, d'un immeuble collectif ou d'un ensemble immobilier au profit de qui le service est assuré.

La Sous-station : désigne le local accueillant le Poste de livraison et les éventuels équipements nécessaires au fonctionnement des installations secondaires.

Le Poste de livraison : désigne les ouvrages du circuit primaire situés en aval du branchement et dans le local sous-station (tuyauteries à l'intérieur de la sous-station, régulation primaire, comptage, échangeur jusqu'aux brides secondaires comprises) composent le poste de livraison.

Le Branchement : désigne l'ouvrage par lequel les installations d'un Abonné sont raccordées à une canalisation publique de distribution. Il est délimité, côté Abonné, par la bride aval de la première vanne d'isolement rencontrée par le fluide qui l'alimente et par la bride amont de la dernière vanne d'isolement rencontrée par le fluide qu'il renvoie au réseau.

Installations primaires :

Les ouvrages du service, appelés installations primaires comprennent :

- les ouvrages de production de chaleur,
- les ouvrages de transport et de distribution comportant :
 - a. le réseau de distribution publique, (y compris le génie civil)
 - b. le branchement depuis le réseau jusqu'au poste de livraison,
 - c. le poste de livraison avec échangeur y compris le dispositif de comptage de l'énergie.

Pour les installations primaires, le Service couvre l'ensemble des prestations de conduite, d'entretien, de maintenance ainsi que les travaux de renouvellement et de gros entretien.

Installations secondaires :

A partir des brides ou vannes d'isolement des circuits secondaires Abonné, les installations sont dites « Secondaires » et sont propriété de l'Abonné.

Elles sont notamment constituées par :

- Toutes les installations de distribution situées en aval des vannes de sectionnement.
- Les pompes de distributions, expansion, etc.
- Les réseaux inter bâtiments (en caniveaux ou autres) situés en aval des sous-stations de livraison primaire.
- Les colonnes montantes, y compris robinetteries.
- Les corps de chauffe - radiateurs, robinetteries incluses.
- Les traitements d'eau éventuels.
- L'alimentation eau froide à partir des disconnecteurs.

- Les équipements électriques à partir du coffret ou armoire de protection des pompes et équipements électriques de mise en circulation et régulations secondaires, ces équipements peuvent être situés en dehors de la sous-station de livraison.
- Robinetteries, appareils de contrôle, de régulation et de sécurité, vase d'expansion, appareillages électriques, canalisations de distributions, matériels de distribution et appareils d'émission calorifique.

2. PRESENTATION GENERALE DES RESEAUX DE CHALEUR

Un réseau de chaleur ou réseau de chauffage urbain est un système de distribution de chaleur à partir d'une installation de production centralisée qui distribue du chauffage et éventuellement de l'eau chaude à l'échelle d'un quartier, d'une ville. Celui-ci est à destination de plusieurs consommateurs, dont des équipements publics, privés et des logements sociaux.

Au cœur des enjeux environnementaux, le réseau de chaleur joue un rôle essentiel dans la transition énergétique en offrant confort et budget maîtrisé à chaque usager tout en respectant l'environnement.

LE RÉSEAU PRIMAIRE

La partie du réseau qui transporte la chaleur de la centrale de production jusqu'aux points de livraison (+ de 133 sur le périmètre), c'est-à-dire jusqu'au pied des bâtiments. L'eau chauffée est acheminée par un réseau souterrain de canalisations. Ces canalisations sont doubles : l'une pour acheminer l'eau chaude jusqu'aux bâtiments et l'autre pour la ramener jusqu'à la chaufferie (point de départ de production) et ainsi de suite. Le réseau primaire fonctionne donc en circuit fermé.

LE RÉSEAU SECONDAIRE

Le système des installations techniques de l'immeuble, dont la gestion est établie par des copropriétés, des bailleurs sociaux ou conseils syndicaux. Grâce aux échangeurs du point de livraison, l'eau chaude est transférée jusqu'aux logements ou aux bureaux. Les usagers bénéficient ainsi d'une température ambiante et de l'eau chaude sanitaire à température constante toute l'année.

À noter : seul le réseau primaire est sous la compétence de la collectivité, le réseau secondaire étant sous la responsabilité de l'abonné.

3. LE RESEAU DE CHALEUR URBAIN

Le réseau de chaleur du Plateau Nord a été mis en service en 1970. Le réseau de chaleur fournit de l'eau chaude via un réseau de canalisations d'une longueur de 20 kilomètres. L'eau chaude ainsi distribuée est destinée au chauffage collectif, et pour les Abonnés qui le souhaitent, à la production d'eau chaude sanitaire via la mise en place d'équipements spécifiques au niveau du réseau secondaire. Le réseau dessert des logements, mais aussi des bâtiments municipaux publics (écoles, gymnases, etc.) et des bureaux.

Il est constitué à la date d'entrée en vigueur du contrat :

- du territoire de la commune de Rillieux-la-Pape ;
- du territoire de la commune de Caluire-et-Cuire ;
- du territoire du 4e arrondissement de Lyon.

Sauf en cas de Levée d'Option de Périmètre, il est complété au 1er septembre 2020, date de Prise d'Exploitation Globale :

- du territoire de la commune de Sathonay-Camp ;
- du territoire de la commune de Fontaines-sur-Saône.

A la date d'entrée en vigueur du contrat, le réseau de chaleur du Plateau Nord distribue de l'eau chaude vers la Ville Nouvelle de Rillieux la Pape. Un plan de développement sur d'autres quartiers est programmé jusqu'en 2030 (voir plan ci-dessous).

La chaleur nécessaire à la couverture des besoins est produite dans les chaufferies situées vers l'UVE (Unité de revalorisation énergétique) et le quartier des Semailles, puis acheminée jusqu'à l'utilisateur, qui se définit comme étant « abonné » aux services, au moyen de réseaux de tuyauteries enterrés circulant principalement par les voies du domaine public. La livraison de chaleur aux abonnés se fait alors dans leurs locaux au moyen de sous-stations d'échange.

Le réseau de chaleur du Plateau Nord comporte des tuyauteries basse pression et des tuyauteries haute pression. Les sous-stations d'échanges sont raccordées à l'un ou l'autre type de réseau, selon la proximité et la disponibilité de la puissance sur le réseau. La bascule du réseau entièrement en basse pression est programmée en 2020.

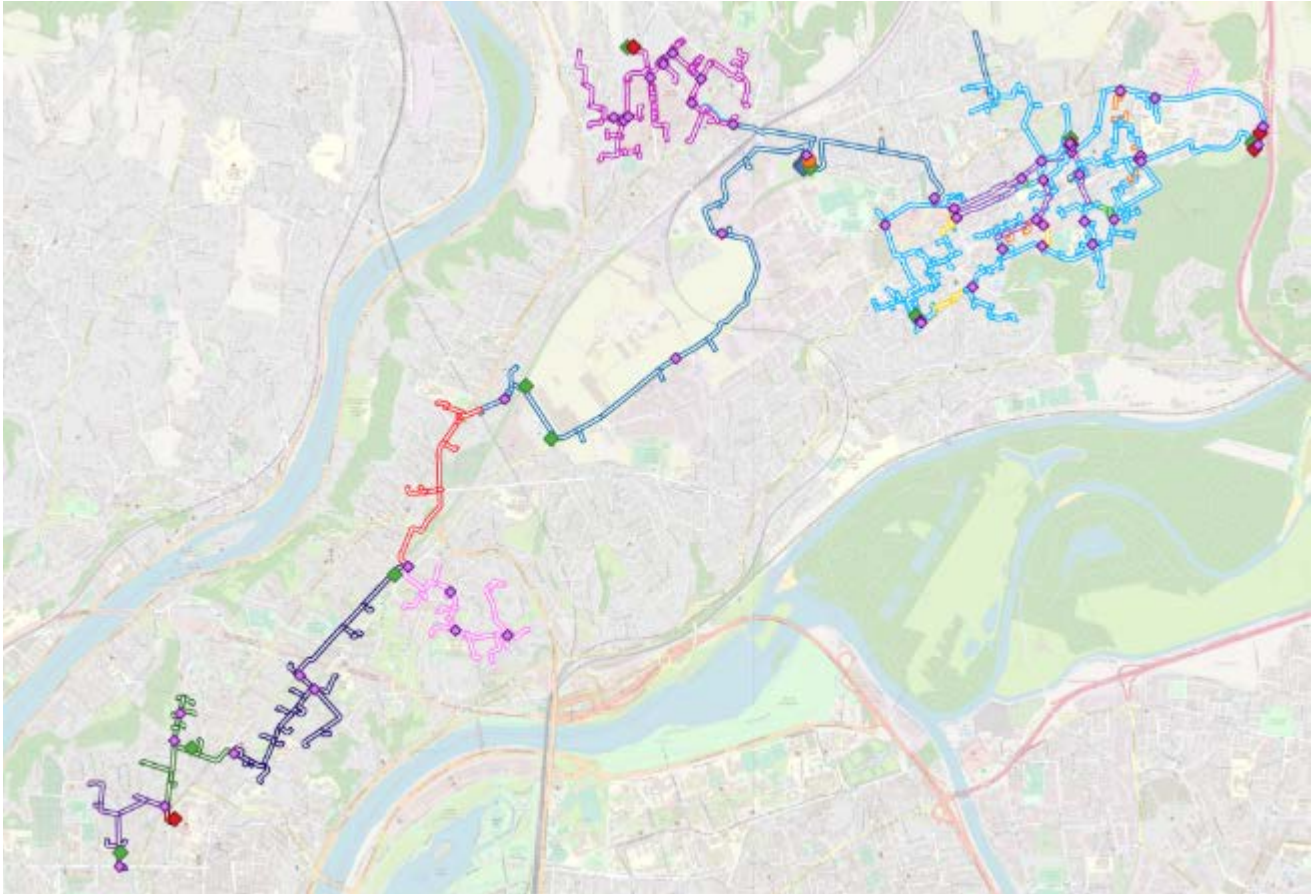
Une sous-station d'échange est constituée principalement de la partie terminale du réseau primaire exploité par le délégataire (la Société Dédiée), soit : les tuyauteries primaires, les organes de commande, de contrôle, d'isolement, de comptage, de régulation et de sécurité, le ou les échangeurs de chaleur.

L'abonné met gratuitement à disposition du délégataire, le local dans lequel sera installée la sous-station.

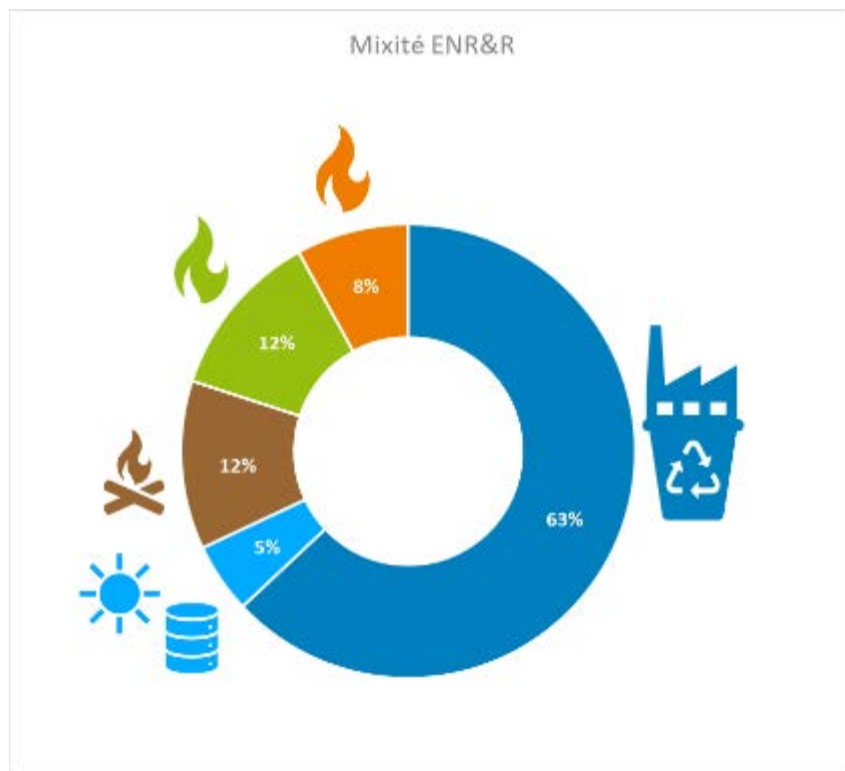
Le guide pratique « Se raccorder au réseau de chaleur » édité par l'ADEME en Avril 2016 est annexée au présent document.

4. PLAN DU RESEAU ET DEVELOPPEMENT PROGRAMME

Pour une meilleure lecture, le plan du réseau peut être téléchargé directement depuis le site internet du réseau de chauffage urbain : <http://rillieuxlapape.reseau-chaleur.com/v2/>



5. MIX ENERGETIQUE



Les énergies renouvelables représentant plus de 50% du mix énergétique du réseau de chauffage urbain du Plateau Nord, les abonnés bénéficient d'une TVA réduite à 5,5% sur l'abonnement et sur la chaleur.

6. CATEGORIES DE SOUS-STATIONS POSSIBLES

Les sous-stations nouvelles seront toutes créées sur le principe d'un échangeur de chaleur unique (cf. schéma de principe « chaleur avec ECS » en annexe).

A partir de celui-ci l'abonné peut produire ses utilités sous différentes formes :

- Chauffage
- Eau chaude sanitaire
- Autre utilisation (process,...)

Sur demande de l'abonné à la signature de la police d'abonnement, une sous-station avec échangeur ECS dédié pourra être installée (cf. schéma de principe « chaleur avec ECS 3 échangeurs » en annexe)

Le régime de température maximal sur le réseau primaire est :

- Température arrivée : 107°C
- Température retour : 60°C

L'Abonné doit adapter ses installations secondaires de manière à être en concordance avec ce régime de température.

L'article 20 du règlement du Service précise les conditions du mécanisme d'intéressement à l'abaissement des températures de retour des installations secondaires.

7. PRINCIPES D'IMPLANTATION DE LA SOUS-STATION

Sauf cas d'impossibilité technique avérée, les principes d'implantations sont les suivants :

- la sous-station devra se situer en limite de propriété (contre le mur extérieur du bâtiment et être adjacent à la rue de raccordement).
- La sous-station est implantée au niveau rez-de-chaussée ou N-1 accessible directement depuis l'extérieur ou via un accès adapté aux véhicules (pour les sous-stations en N-1).

Par ailleurs, l'accès au local sous-station sera conçu de manière à garantir en permanence un accès au Délégué du réseau et à ses représentants.

8. SERVITUDES

Le terrain situé sur le cheminement du réseau de chauffage urbain est grevé d'une servitude de passage et d'intervention.

L'accès à la sous station est également grevé d'une servitude de passage.

9. LIMITES DE PRESTATIONS ENTRE LE DELEGATAIRE ET L'ABONNE

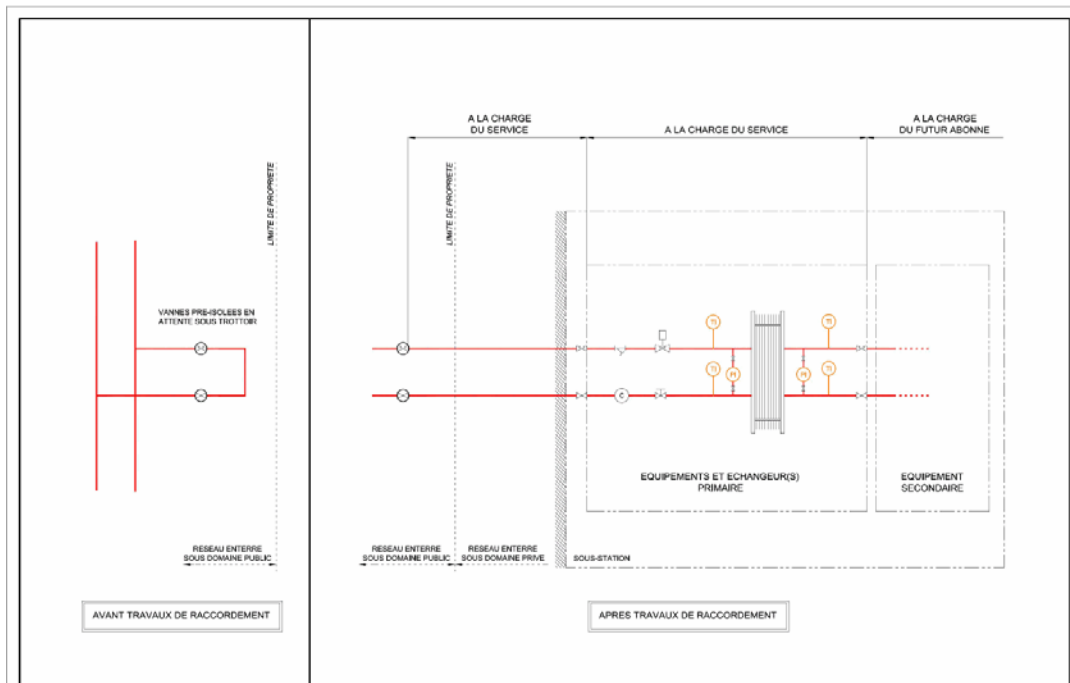
Limites de prestations pour la réalisation du branchement

Le branchement est réalisé par le Délégué à l'exception des prestations suivantes réalisées par l'Abonné :

- Ouverture de pénétration dans les voiles des bâtiments suivant prescription du Délégué,
- Fermeture des pénétrations et étanchéité après passage des canalisations par le Délégué,

Limites de prestations pour la réalisation du poste de livraison

Le Délégué assure la réalisation du poste de livraison. L'Abonné assure la réalisation des installations secondaires. La limite de prestations entre primaire et secondaire est illustrée comme suit :



Un schéma de principe hydraulique du poste de livraison est joint en annexe.

La réalisation et l'aménagement du local de sous-station sont réalisés par l'Abonné selon les prescriptions techniques du paragraphe ci-après et selon les limites de prestations suivantes :

Électricité :

Les raccordements électriques des installations primaires sont à la charge du Délégué à partir de l'arrivée du courant mis à disposition par l'Abonné sur un boîtier de coupure positionné à proximité de la porte d'accès de la sous-station. La limite de prestation du primaire est fixée en aval de l'arrivée de courant mise à disposition dans le boîtier de coupure.

Eclairage :

L'éclairage de la sous-station, l'éclairage autonome de secours et la pompe de relevage sont mis à disposition par l'Abonné.

La fourniture de l'électricité nécessaire au fonctionnement et à l'éclairage de la sous-station et au fonctionnement des installations secondaires et primaire est à la charge de l'Abonné.

Eau froide :

La fourniture de l'eau froide nécessaire au fonctionnement des installations secondaires est la charge de l'Abonné.

10. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES A L'EQUIPEMENT DES SOUS-STATIONS

Les principaux textes réglementaires applicables aux sous-stations sont les suivants :

- (1) Arrêté du 23 juin 1978, modifié 30 novembre 2005 : installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire pour chaufferies et sous-stations
- (2) DTU 65.11 : dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- (3) norme NFP 20-301 : portes de chaufferie
- (4) norme NFC 71-800 et 801 : éclairage de sécurité
- (5) norme NFC 15-100 : sectionneur des armoires
- (6) code du travail
- (7) Règlement sanitaire départemental

Les préconisations et/ou caractéristiques des locaux d'accueil du poste de livraison mis à disposition par l'Abonné à raccorder sont les suivantes :

Dimensions

Les dimensions données ci-après s'entendent uniquement pour le poste de livraison, c'est-à-dire sans les équipements secondaires qui peuvent se trouver dans le même local.

- Dimensions minimales du poste de livraison 4 x 3 m
- Emplacement minimal pour les organes de sécurité, contrôle, régulation : 3,0*0,5 m
- Espace minimal entre les équipements techniques et les parois verticales du local : 0,4 m
- Espace minimal entre deux échangeurs : 0,6 m

Dimensions minimales, pour des échangeurs à plaque dans des sous stations neuves :

Puissance kW	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)
70/1000	4	3	2,5
1001/2500	5,5	3	2,5
2501/5000	8	4	2,5

Accès

- L'accès sera équipé d'une porte double (degré coupe-feu ½ heure), barre anti-panique, serrure sur organigramme de l'exploitant, ouverture vers l'extérieur et ferme-porte,
- L'accès (largeur, cheminement) sera conçu pour permettre la réalisation et l'exploitation de la sous-station dans des bonnes conditions. Le projet sera soumis à l'approbation du Délégué,
- Le Délégué devra disposer de l'ensemble des clés, passes, ou bip (en quatre exemplaires) permettant un accès permanent au local sous-station. Le Délégué préconise la mise en place de tube dépôts de clés à sceller en façade qui permettra de mettre à disposition les différents moyens d'accès aux locaux techniques.

Génie Civil

- La nature des parois et des planchers de la sous-station doit être conçue en matériaux inflammables de classe M0 et offrir un degré d'isolement au feu de type CF 2h,
- Cuvette de rétention d'une profondeur de 0,15 m ou 5m³ au moins de capacité jusqu'au seuil de la porte en cas d'implantation en toiture,
- Les massifs des échangeurs et tous les travaux de génie civil en général, l'étanchéité, les scellements et les percements dans la trémie de pénétration du réseau primaire,
- Peinture anti-poussière du sol et des murs de la sous-station,
- Ventilation haute et basse assurant le balayage du local protégées par un grillage à mailles de 10 mm au plus et telles que la température ambiante moyenne en sous-station ne dépasse pas 30°C tant que la température extérieure reste inférieure à 15°C (1). Il est recommandé les dispositions suivantes (selon DTU 65.3 notamment) : un ou plusieurs orifices de ventilation naturelle permettant d'atteindre la surface libre minimum de 16 dm² en VH et 16 dm² en VB.

Électricité

- Eclairage selon NFC14-100 et 15-100 (1) avec degré de protection IP55, organes de commande avec voyants lumineux (6), bloc de sécurité (4),
- Attente électrique 230V - 20A pour les équipements primaires
- Une prise de courant 230V - 20A
- Coupure extérieure force et lumière repérée accessible depuis l'extérieur du local (1).

Point d'eau / Évacuation

- Alimentation en eau protégée par un disconnecteur CA,
- Un point de puisage (robinet 26/34) protégé contre les risques de refoulement par un clapet anti-pollution de type HA,
- Système d'évacuation soit par siphon de sol ou par puisard avec pompe/ de relevage.

Protection incendie

- Extincteur approprié aux risques (risques électriques) (8)

Installations secondaires

- D'une façon générale, les installations secondaires devront être conformes aux normes, aux D.T.U. et à la législation en vigueur,
- Un filtre à tamis positionné sur le retour secondaire du/des échangeur(s),
- La coupure des circuits électriques de la sous-station devra pouvoir se faire de l'extérieur. La « Force » et « Eclairage » devront être différenciés ainsi que les équipements du poste d'échange et ceux dits secondaires,
- Il est fortement conseillé la mise en place d'accumulation pour la production d'ECS permettant de réduire les puissances nécessaires et les coûts de fonctionnement (R2) directement proportionnels à la puissance souscrite.

Dans l'hypothèse où le local « sous-station » accueille un poste d'échange de puissance utile supérieure à 2 000 kW et comporte un accès par l'intérieur d'un bâtiment, l'aménagement doit être tel que l'eau chaude ne puisse par un circuit quelconque, même indirect, parvenir dans les locaux y

compris dégagements et sorties.

L'ensemble des prescriptions indiquées ci-dessus est à la charge de l'Abonné.

En cas d'impossibilité technique, concernant notamment l'équipement du poste de livraison dans des immeubles existants, les prescriptions ci-dessus ne relevant pas des textes réglementaires peuvent être précisées et adaptées. Ces adaptations et dispositions particulières sont consignées dans une annexe spécifique de la Police d'Abonnement.

Qualité d'eau des installations secondaires

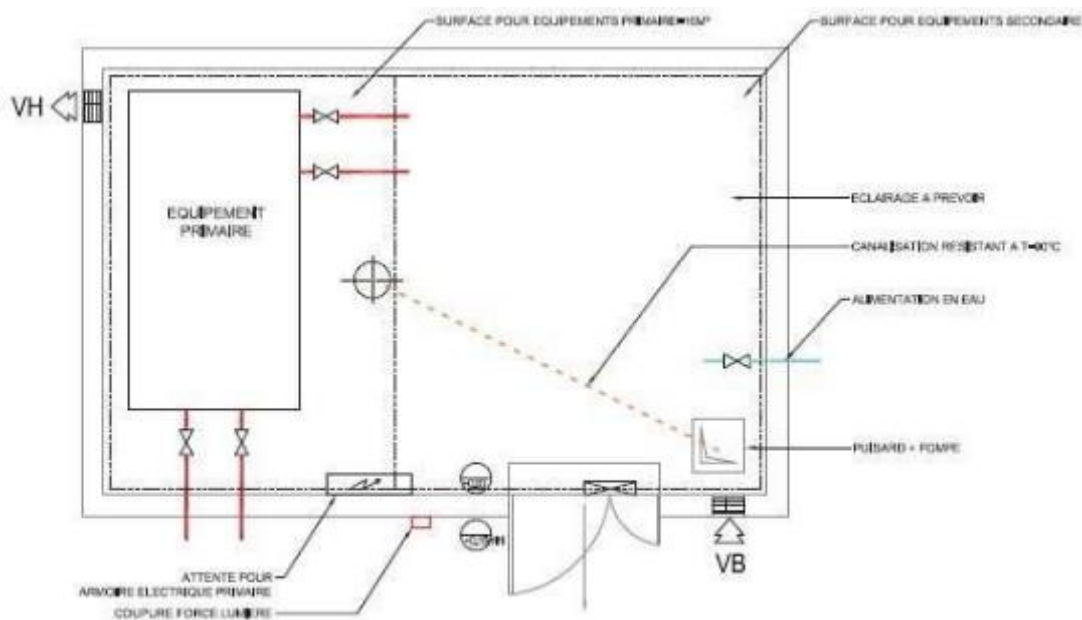
Afin d'assurer un bon fonctionnement des installations, il est nécessaire que la qualité d'eau du réseau de l'ABONNE soit surveillée. Cette surveillance permettra ainsi de limiter les risques de corrosion interne et le bouchage par embouage des différents éléments composant les installations et particulièrement les échangeurs à plaques situés dans les sous-stations.

A ces fins, la qualité d'eau à maintenir dans le circuit de l'ABONNE en acier, traitée sur une base phosphate-sulfite, est la suivante :

- pH : 9,5 à 10,5
- TH : < 0,5 °f
- TA : 5 à 15 °f
- P2O5 : 10 à 30 mg/litre de phosphate
- Na2SO3 : 30 à 50 mg/litre de sulfite
- Dimension maximum des particules solides (sphériques ou fibres) : 0,8 mm
- Teneur maximum en particules solides : 100 mg/litre

Implantation type :

L'implantation type préconisée par le Délégué est la suivante :



Nota:
- Volume de rétention du local V=5m³

11. PRECONISATION DE CONCEPTION DES INSTALLATIONS SECONDAIRES

Les préconisations décrites ci-après ne constituent pas une obligation de conception des installations secondaires pour permettre le raccordement au réseau de chauffage urbain. Néanmoins, elles permettent une optimisation mutuelle des installations primaires et secondaires dans un objectif de performance et d'économie d'énergie.

À ce titre, nous préconisons les caractéristiques suivantes des installations côté secondaire (à charge de l'Abonné) :

- Sur les circuits de chauffage :
 - o La mise en place d'une régulation par vanne trois voies et automate programmable en fonction de la température extérieure avec un minimum de 4 points de fonctionnement (loi d'eau) est préconisée.
 - o La mise en place de pompes de circulation à vitesse variable est recommandée pour éviter les sur-débits et consommations excessives d'électricité au secondaire.
 - o Le calorifugeage de toutes les tuyauteries pour réduire les pertes thermiques.
- Sur les préparateurs ECS :
 - o les échangeurs ECS sont de préférence dimensionnés de sorte que les températures retours primaire au plus fort du tirage respectent les conditions sanitaires pour une température primaire aller à 90°C (régime d'été du réseau de chauffage urbain).
- La conception des installations secondaires est réalisée sans bouteille de découplage de manière à optimiser les températures retour.
 - o Si une bouteille de découplage est existante avant rénovation, il est préconisé de la supprimer.
 - o Si cela est impossible, nous préconisons la mise en place d'une régulation en vitesse de la pompe située sur le primaire de la bouteille afin de réguler le débit primaire bouteille et s'assurer que celui-ci n'est pas supérieur au débit secondaire bouteille (ce qui occasionnerait une hausse des températures retour). Pour ceci, il est possible de mettre en place la consigne de variation suivante :
 - température départ secondaire bouteille = température départ primaire bouteille - 1°C (de cette manière, le débit primaire sera très légèrement plus faible que le débit secondaire)
- Il est préconisé la mise en place d'échangeurs avec une perte de charge côté secondaire faible de 2mCE.
- Il est préconisé la mise en place d'échangeurs permettant d'obtenir des pincements faibles de 3°C à pleine charge (préparateurs ECS notamment et autres échangeurs).
- Il est préconisé dans la mesure du possible la mise en place d'un échangeur de préchauffage instantané de l'ECS par les retours chauffage.

Un schéma de principe hydraulique idéal de conception d'une installation raccordée au Réseau de Chauffage urbain est joint en annexe.

L'article 20 du règlement du Service précise les conditions du mécanisme d'intéressement à l'abaissement des températures de retour des installations secondaires.

Préconisations générales :

A/ Le calorifuge

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.

La qualité de l'isolant utilisé doit répondre aux normes en vigueur et être parfaitement

- adaptée aux conditions de service.
- L'isolant et son revêtement ne doivent pas se modifier chimiquement ou physiquement aux températures de service ou sous l'effet de l'humidité.

Selon la RT 2012, les conduits de réseaux de distribution d'eau chaude doivent présenter une isolation de classe 2. Cette classe est déterminée en fonction du couple conductivité thermique de l'isolant λ et diamètre extérieur de tube. L'épaisseur de l'isolant (calorifuge) et le coefficient de perte peuvent être déterminés.

La mie en œuvre sur les tuyauteries :

Il est généralement fait usage de coquilles fendues sur une génératrice ou de demi-coquilles.

Les dispositions suivantes sont prises :

- pose jointive ;
- décalage des joints longitudinaux et transversaux ;
- maintien des coquilles par des ligatures de fil de fer galvanisé.

La finition du calorifuge est choisie en fonction de l'aspect visuel souhaité :

- soit un plâtre lissé. Dans ce cas, l'isolant est recouvert d'une toile de jute ou de coton, enroulée en spirale, serrée et collée ;
- soit un jaquetage en tôle inoxydable ;
- soit un autre matériau adapté aux conditions de service et aux locaux traversés.

Le matériau employé pour la finition est de catégorie M0 (incombustible).

Si la tuyauterie comporte un appareil à brides (robinet, purgeur, filtre, ...), le calorifuge doit être arrêté par la pose d'embouts métalliques à une distance suffisante de la bride pour permettre le dégagement des boulons et d'une clé.

Dans le cas d'utilisation de revêtements tôle, les embouts doivent être réalisés de telle sorte que l'isolant soit maintenu en place sans contact direct entre le revêtement et la tuyauterie.

Dans le cas d'une canalisation en caniveau ou en gaine, l'isolant est recouvert d'un feutre bitumé, fixé par des feuillards d'aluminium distants de 0,5 m, dont les éléments se superposent de 10 cm aux extrémités.

La mise en œuvre sur la robinetterie, vannes de régulation, filtres et autres appareils :

Les appareils sont habillés d'un matelas isolant préformé avec une enveloppe en toile de verre, ou d'une tôle bourrée d'isolant et fixée par des sangles ou scratches en tissu de verre avec des boucles en acier inoxydable.

Le calorifuge doit être aisément démontable et remontable pour faciliter les interventions sur les appareils.

B/ Les appareils de régulation

1. La boucle derégulation

La boucle de régulation est l'ensemble des éléments concourant à la régulation d'un équipement ou d'un système de l'installation.

Elle comporte :

- un ou plusieurs capteurs ;
- un régulateur ;
- un ou plusieurs actionneurs.

On distingue deux types de capteur, d'actionneur et de régulateur en fonction du signal de régulation qu'ils délivrent ou qu'ils reçoivent :

- logique : signal tout ou rien (TOR)
- analogique : signal modulant (de 0 à 100 %).
-

Sécurité

Des organes de sécurité complètent la boucle de régulation. Dans ce cas, ils agissent directement sur les actionneurs, en les forçant dans une position de sécurité.

Il est déconseillé d'utiliser un capteur ou un régulateur de la boucle de régulation pour assurer une fonction de sécurité.

2. Sondes de température d'eau

La sonde de température d'eau est montée à l'intérieur d'un doigt de gant pour permettre son démontage sans vidange de la tuyauterie.

Sur la tuyauterie, la sonde est montée (Fig. suivante) :

- soit perpendiculairement au sens du fluide ;
- soit inclinée à 45° dans le sens opposé à l'écoulement du fluide ;
- soit dans un coude, pour les tubes de faibles DN.

L'élément de mesure de la sonde est plongé au centre de la veine du fluide.

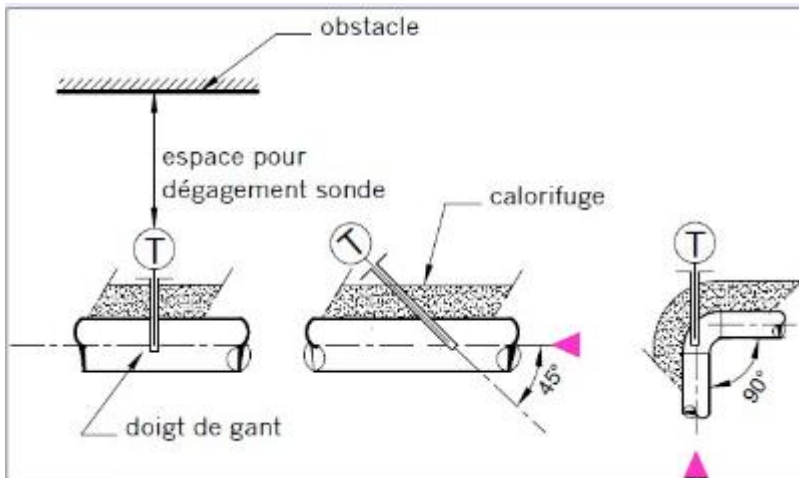
Le boîtier de raccordement électrique de la sonde est situé à l'extérieur du calorifuge.

Il y a lieu de prévoir les dégagements suffisants pour pouvoir ôter la sonde du doigt de gant.

Les sondes montées en « applique » sur la tuyauterie sont déconseillées : prise de mesure moins fiable, plus grande inertie, décalage de mesure dans le temps.

Caractéristiques

- gaine de protection en acier inoxydable ;
- élément de mesure : PT 100 ou PT 1000 (2 ou 3 fils), CTN, CTP ;
- transmetteur incorporé dans la tête de la sonde, le cas échéant ;
- signal électrique du transmetteur éventuel : 4-20 mA, 0-10 V.



3. Sondes de température extérieure

La sonde de température extérieure est judicieusement placée :

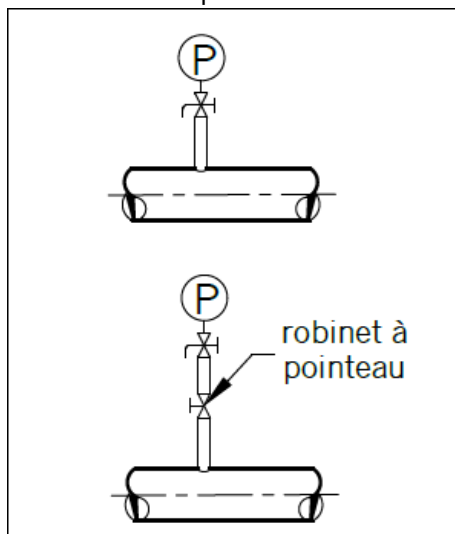
- sur la façade la plus exposée au nord ;
- à l'abri du rayonnement solaire direct.

Elle est définie avec une forte inertie afin d'éviter des variations trop brusques, préjudiciables au fonctionnement, et susceptibles de provoquer des appels de puissance excessifs.

4. Sondes de pression

la sonde de pression est montée (Fig. suivante) :

- avec un robinet d'isolement en amont et une mise à l'air libre munie d'un bouchon ;
- avec une restriction ajustable (robinet à pointeau), dans le cas où la pression à mesurer subit des pulsations.



5. Thermostats

Les règles de montage des thermostats sur les tuyauteries sont identiques à celles des sondes de température (Figure montage des sondes de température).

Caractéristiques

- plongeur à dilatation de liquide ;
- contact électrique inverseur ;
- différentiel réglable.

6. Pressostats

Les règles de montage des pressostats sur les tuyauteries sont identiques à celles des sondes de pression. Toutefois, l'installation d'un organe d'isolement sur la prise de mesure est déconseillée.

Caractéristiques

- soufflet en acier inoxydable ;
- contact électrique inverseur ;
- différentiel réglable.

7. Le régulateur

Le régulateur est installé à l'intérieur d'une armoire électrique ou en façade de celle-ci.

Caractéristiques

- signaux électriques d'entrée et de sortie compatibles respectivement avec les capteurs et actionneurs ;
- technologie analogique ou numérique ;
- indice de protection : IP 40 minimum ;
- température maximum de service : 60 °C ;
- humidité relative maximum de service : 100 % HR.

C/ Les vannes

Eléments de définition

1. Corps de vanne

- les matériaux, choisis en fonction de la pression et de la température maximales de service du fluide ;
- le coefficient Kv requis, débit du fluide ramené à l'unité de perte de charge, la vanne étant grande ouverte ;
- le diamètre nominal (DN), fonction du coefficient Kvs propre à chaque vanne et donné par le fabricant ;
- la pression différentielle admissible entre l'entrée et la sortie de la vanne, spécifiée par le fabricant ;
- les vitesses d'entrée et de sortie du fluide, à partir du DN retenu ;
- Les vitesses d'entrée et de sortie du fluide, à partir du DN retenu.

Une mauvaise sélection de la vanne, surdimensionnement ou sous-dimensionnement, génère des dysfonctionnements :

- cavitation du fluide ;
- niveau sonore élevé ;
- usure prématurée de l'ensemble siège-clapet ;
- pompage de la boucle de régulation.

2. Servo-moteur

- couple adapté à la technologie de la vanne et au fluide ;
- dispositif mécanique de retour à zéro par manque de tension ;
- indice de protection : IP 65 ;
- signal électrique de commande □4-20 mA, 0-10 V, 3 points

D/ 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).

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.

4. 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.

E/ Le schéma de principe

Pour faciliter la compréhension de l'installation, un schéma de principe est affiché, bien en vue, sur l'un des murs de la sous-station.

Il représente au minimum :

- la tuyauterie, en trait unifilaire et en couleur ;
- les équipements et leurs repères ;
- les appareils de robinetterie, de régulation et de contrôle, accompagnés du repère figurant sur les étiquettes ;
- la nomenclature du matériel ;
- la date d'exécution de l'installation.

Le schéma est fixé sur un support rigide, par exemple en PVC, et plastifié pour être résistant et nettoyable. Des œilletons permettent une fixation murale par vis.

F/ Le dossier des ouvrages exécutés

1. Les dispositions générales

A l'issue des travaux d'exécution du poste de livraison, l'installateur constitue le Dossier des Ouvrages Exécutés, ou D.O.E.

Le D.O.E. regroupe la documentation technique qui sera le support indispensable à l'exploitant chargé de la conduite et de la maintenance.

La documentation est conforme à l'exécution. Dans le cartouche de chaque document, l'indication « RECOLEMENT » distingue la version finale de celles, intermédiaires, ayant servi de base à la réalisation.

Les documents sont rédigés en langue française.

Pour les documents élaborés à partir d'outils informatiques, tels que traitement de texte, tableur, D.A.O., les supports informatiques sont joints au dossier.

En tête du dossier figure la liste exhaustive de tous les documents constituant le D.O.E. et les coordonnées de l'installateur.

Un exemplaire du dossier doit rester sur le site, à la disposition permanente de l'exploitant.

2. Le contenu du dossier

Le D.O.E. comporte notamment les documents suivants :

Plans

- les plans généraux de l'installation ;
- les plans de détail ;
- les vues en coupe.

Schémas

- le schéma de principe hydraulique sur lequel figurent :
 - la nomenclature du matériel,
 - les différents réseaux et circuits,
 - le sens d'écoulement des fluides,
 - les températures nominales,
 - les caractéristiques nominales des équipements principaux,
 - le repérage du matériel sur le site (étiquetage).
- le schéma de l'installation électrique ;
- les schémas électriques des armoires et coffrets ;
- les carnets de câbles électriques ;

- les schémas des boucles de régulation des systèmes sur lesquelles figurent :
 - les capteurs et les actionneurs,
 - les régulateurs,
 - les liaisons électriques,
 - les consignes nominales.

Notes de calcul

Les principales notes de calcul de l'installation :

- les déperditions thermiques du bâtiment ;
- la puissance de la préparation d'E.C.S. ;
- le bilan thermique du poste de livraison faisant apparaître :
 - les puissances de chacun des systèmes,
 - les pertes de distribution,
 - les surpuissances éventuelles.
- les caractéristiques de sélection des matériels (échangeur, pompes, ...) ;
- le bilan des puissances électriques.

Matériels

Les fiches techniques de tous les matériels installés, comportant :

- la marque et le type ;
- les spécifications mécaniques et électriques ;
- la référence « constructeur » des composants ;
- les certificats d'étalonnage des capteurs de régulation ;
- les plans de fabrication ;
- les conditions d'utilisation ;
- les caractéristiques nominales de fonctionnement ;
- les opérations particulières de conduite et de maintenance ;
- les certificats de garantie éventuels.

Matériaux

- les procès-verbaux des matériaux employés, faisant l'objet d'un classement de réaction au feu.

Mise en œuvre

- Les autocontrôles éventuels de l'installateur.

Maintenance

- les opérations de maintenance préventive et leur fréquence d'exécution ;
- les listes des pièces détachées, dont celles de première urgence ;
- les coordonnées des fabricants et fournisseurs (adresse, n° de téléphone, ...) ;
- les opérations de maintenance particulières à l'opération et leur localisation, pour la constitution du Dossier d'Interventions Ultérieures sur les Ouvrages (D.I.U.O.).

Conduite

Une notice de conduite est rédigée, comportant les modes opératoires ou consignes :

- mises en service et arrêts saisonniers ou exceptionnels.
- fonctionnements particuliers, tels que normal/secours, régimes transitoires, ...
- analyses fonctionnelles des boucles de régulation : logiques de fonctionnement, consignes, sécurités, automatismes, ...
- relevés de mesures à effectuer régulièrement : températures, pressions, intensités absorbées par les moteurs, ...

Mise en service

Les autocontrôles de mise en service effectués par l'installateur, comprenant :

- la comparaison des performances théoriques avec celles constatées sur site après réglages ;
- la position des organes de réglage (nombre de tours d'ouverture des robinets, ...) ;
- le calibrage des boucles de régulation : consignes, bandes proportionnelles, temporisations, ... ;
- le résultat des essais des dispositifs de sécurité.

Figurent également dans ce document :

- « L'avis de mise en service » du Délégué du circuit primaire ;
- les certificats du Consuel (installations électriques) ;
- le rapport final du bureau de contrôle ;
- les fiches COPREC destinées aux compagnies d'assurances.

12. PROCEDURE DE MISE EN SERVICE DU POSTE DE LIVRAISON

La vérification initiale

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

- du délégué ;
- de l'abonné ou de son représentant ;
- 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 du Délégué.
- 2/ Porte coupe-feu en place avec sa barre anti-panique et son système de fermeture automatique.
- 3/ Dans les établissements recevant du public, présence du sas pour toute communication avec les zones accessibles au public.
- 4/ Eclairage suffisant.
- 5/ Ventilations en fonctionnement.
- 6/ Conformité de l'installation électrique, avec dispositifs de coupure à l'extérieur de la sous-station.
- 7/ Robinets d'arrêt du poste de livraison fermés.
- 8/ Robinets non raccordés obturés.
- 9/ Vidanges directes raccordées (puisard, siphon de sol ou bêche) avec moyens d'épuisement en ordre de fonctionnement.
- 10/ Soupapes de sécurité en place sur le départ du secondaire de chaque échangeur.
- 11/ Tuyauteries et appareils calorifugés.
- 12/ Moyens de comptage raccordés électriquement (compteurs alimenté et sondes câblées). Vanne de réglage posée.

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

La mise en eau du poste de livraison

- La mise en service des installations d'un poste de livraison nécessite l'intervention du Délégué pour manœuvrer la vanne de branchement.
- La mise en eau du poste de livraison doit être effectuée sous le contrôle de représentants habilités :
 - du Délégué ;
 - de l'Abonné ou de son représentant ;
 - de l'installateur.

Elle passe par la vérification initiale de plusieurs points sur le local sous-station et sur l'installation technique, notamment : tuyauteries, robinetterie, comptage...

- Si la vérification de ces points est satisfaisante, un agent du Délégué ou un tiers habilité par le Délégué procède à l'ouverture des vannes de branchement.

La demande d'ouverture des vannes pour la mise en eau

Une demande doit être transmise au moins trois jours à l'avance à au Délégué pour permettre la programmation de l'intervention d'ouverture des vannes par un agent du Délégué ou un tiers habilité par le Délégué.

Au vu des différents éléments rappelés ci-dessus et dont il a pris connaissance, l'Abonné demande au Délégué de procéder à la mise en eau de l'installation.

Cette mise en eau aura lieu sous le contrôle des représentants du Maître d'Ouvrage et de l'installateur.

L'ouverture du branchement

Si la vérification initiale est satisfaisante, un agent habilité du Délégué, à l'exclusion de toute autre personne, procède à l'ouverture des vannes du branchement.

Le mode opératoire est le suivant :

- ouverture progressive de la vanne du branchement pour réchauffage et mise en pression de la tuyauterie jusqu'au(x) robinet(s) d'arrêt du poste de livraison,

La mise en service du poste de livraison

La mise en service du système de chauffage - Production et Distribution - (notamment le contrôle du fonctionnement des appareils, le réglage de la régulation, l'équilibrage des réseaux) peut se faire par l'installateur ou le prestataire dès que le fluide circule dans les installations primaires du poste de livraison.

La mise en service de l'installation

Une fois l'ouverture de la vanne de branchement par le Délégué, 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 le robinet d'arrêt 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, fermer le robinet d'arrêt du poste de livraison pour :
 - nettoyer les filtres ;
 - contrôler le serrage de la boulonnerie d'assemblage des tuyauteries et appareils.
- 14/ Remettre en service l'installation.
- 15/ 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.).

13. LA CONDUITE ET LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS SECONDAIRES

Il est vivement conseillé de confier la conduite et la maintenance des installations secondaires à un professionnel via un contrat, si possible comprenant une clause de performance énergétique.

Le contrat d'exploitation a pour vocation de permettre aux abonnés de garantir, par les prestations de l'exploitant, une bonne gestion de leurs installations collectives de chauffage et/ou d'eau chaude sanitaire.

Les contrats d'entretien et de maintenance des installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire doivent permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- Diminution des consommations énergétiques (chauffage principalement) grâce aux réglages des équipements.
- Réduction du risque de panne par l'entretien préventif des équipements.
- Allongement de la durée de vie des équipements.
- Amélioration du confort (notamment grâce aux réglages inter-saisonniers).
- Historique du suivi des installations grâce aux livrets de chaufferies.

La clause de performance énergétique :

Cette clause permet de fixer des objectifs de consommations avec un partage des économies et des excès de consommation d'énergie entre l'exploitant et l'abonné. Elle doit être précisée clairement dans le contrat.