



Réseau de chaleur Grande Ile

Guide de préconisations techniques

A l'usage des abonnés, promoteurs, architectes et ingénieurs conseil





SOMMAIRE

1	LE RESEAU DE CHALEUR GRANDE ILE	4
1.1	Presentation generale	4
1.2	PLAN DU RESEAU DE VAULX-EN-VELIN ET VILLEURBANNE	5
1.3	EQUIPEMENTS DU RESEAU	
1.3.1		
1.3.2		
1.3.3		
1.4	ACTEURS ET LIMITES DE RESPONSABILITE	
1.4 1.4.1		
1.4.1		
1.4.2		
1.4.3		
1.4.4		
1.4.6		
1.4.0	Limites de prestations primare et secondarie	O
2	LE RACCORDEMENT AU RESEAU	9
2.1	LE BRANCHEMENT	Q
2.2	LE POSTE DE LIVRAISON (SOUS-STATION)	10
3	REGLES DE CONCEPTION DE LA SOUS-STATION	11
3.1	CONCEPTION DU LOCAL	
3.1.1	r	
3.1.2		
3.1.3	F	
3.1.4		
3.1.5		
3.1.6		
3.1.7	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
3.1.8	0	
3.1.9		
3.1.1 3.1.1	J 1	
	RESEAUX SECONDAIRES	
3.2		
3.3	CARACTERISTIQUES DES FLUIDES, TEMPERATURES RETOUR SECONDAIRE	15
3.4	LIMITES DE PRESTATIONS	
3.4.1	Prestation à la charge de la société dédiée V3E	17
3.4.2		
3.4.3	Schémas	19
4	MICE EN CEDUICE DECINCTALIATIONS	0.4
4	MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS	
4.1	VERIFICATION INITIALE	21
4.2	DEMANDE DE MISE EN EAU D'UNE SOUS-STATION	
4.2.1	The state of the s	
4.2.2	the state of the s	
4.2.3	the state of the s	
4.2.4		
4.2.5	La mise en service du poste de livraison	22





4.3	DEMARRAGE DE L'INSTALLATION	22
5	LA CONDUITE ET LA MAINTENANCE	23
5.1	OPERATIONS DE MAINTENANCE	24
5.2	CONTROLES REGLEMENTAIRES DES EQUIPEMENTS SUIVANTS	24
6	PRECONISATIONS LIEES AUX INSTALLATIONS SECONDAIRES	24
6.1	PRECONISATION DE CONCEPTION	24
6.1.1	Tuyauteries secondaires (collecteur)	24
6.1.2	Sécurité	25
6.1. 3		
6.1.4		27
6.1.5	Commandes	28
6.2	PRECONISATIONS D'EXPLOITATION	29
6.3	QUALITE D'EAU	29



1 LE RESEAU DE CHALEUR GRANDE ILE

1.1 PRESENTATION GENERALE

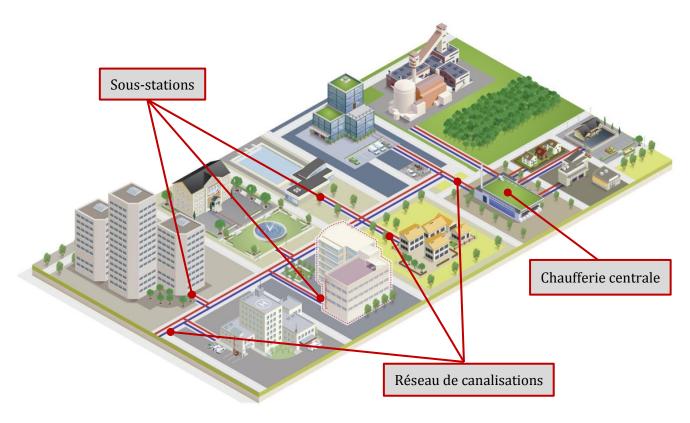
Un réseau de chaleur est une infrastructure permettant d'alimenter des immeubles par de la chaleur produite dans une chaufferie collective et acheminée par des canalisations implantées dans le sous-sol et empruntant majoritairement le domaine public.

La chaleur est transportée sous forme d'eau chaude, dans des canalisations calorifugées, vers plusieurs points de livraison, où elle fait l'objet d'un comptage pour facturation.

Le réseau de chaleur est donc un **système de chauffage à l'échelle urbaine** (par opposition au chauffage à l'échelle des bâtiments, dans lequel l'énergie est produite in situ, au niveau du bâtiment utilisateur ou à proximité immédiate).

Le réseau se compose ainsi des équipements suivants :

- une chaufferie centralisée disposant de plusieurs moyens de production,
- un réseau de canalisations enterrées,
- des sous-stations permettant de livrer la chaleur aux abonnés du réseau.



Le réseau Grande Ile est constitué historiquement de plusieurs parties qui fonctionnent à des niveaux de température et de pressions différentes. Dans le cadre de la nouvelle DSP, il a été retenu de **moderniser l'ensemble des installations** et de les **transformer vers des équipements en basse température**, présentant moins de contraintes d'exploitation et plus d'efficacité énergétique.

Ce document ne traite donc que des installations nouvelles qui ne sont concernées que par les caractéristiques associées à la basse température.

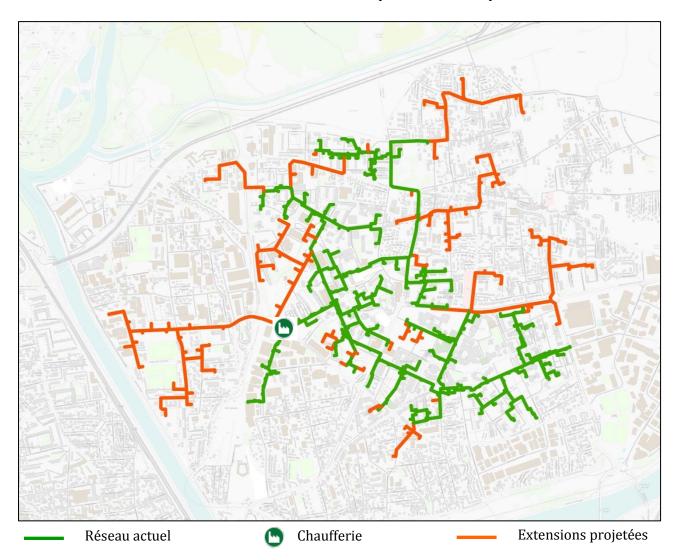


1.2 PLAN DU RESEAU DE VAULX-EN-VELIN ET VILLEURBANNE

Le réseau de chaleur Grande Ile couvre actuellement une partie du territoire de Vaulx-en-Velin. Il est amené à se développer dans les prochains mois sur le quartier Saint Jean à Villeurbanne et à s'étendre vers de nouveaux quartiers de Vaulx-en-Velin.

Le développement de ce réseau s'inscrit dans les programmes de renouvellement urbains portés par la Métropole de Lyon à l'échelle de ce territoire désigné par le terme « **Grande Ile** ».

Le tracé du réseau actuel et ses extensions futures sont représentées sur le plan ci-dessous :





1.3 EQUIPEMENTS DU RESEAU

1.3.1 Chaufferie

La chaufferie utilise **plusieurs combustibles** pour produire de la chaleur **sous forme d'eau chaude**. Elle garantit la température de l'eau qui alimente le réseau primaire de canalisations sous la voie publique.

Le réseau de chaleur urbain Grande Ile dispose d'une chaufferie centrale qui produit de la chaleur sous forme d'eau chaude basse température qui **ne peut pas excéder 110°C**. Le panier énergétique est composé de deux typologies de combustibles : renouvelables et fossiles. Une cogénération permet de produire



simultanément de la chaleur et de l'électricité avec un rendement très élevé.

1.3.2 Canalisations

Le réseau souterrain de canalisations est réalisé en acier avec **isolation renforcée** en mousse polyuréthane. Les canalisations sont enterrées sous domaine public sur un lit de sable.

Le réseau fonctionne en **circuit fermé**. Il est constitué d'une double canalisation : l'une pour conduire le fluide vers les sousstations, l'autre pour assurer son retour vers les centrales de production.



L'eau circule en permanence à une pression variable grâce à des pompes à débit régulé, assurant la distribution de chaleur et maintenant un équilibre de pression en chaque point du réseau.

Un système de télésurveillance contrôle en permanence le bon fonctionnement du réseau.

1.3.3 Sous-station ou le poste de livraison

La sous-station est le point de livraison de la chaleur du bâtiment. Elle remplace la chaufferie, grâce à un ou plusieurs échangeurs de chaleur. C'est l'interface entre le fournisseur d'énergie (Le Délégataire) et l'abonné.

La chaleur est distribuée dans les logements par les circuits d'eau chaude qui alimentent les émetteurs de chauffage de chaque appartement (réseau secondaire).

Le cas échéant, une partie de la chaleur sert au réchauffage de l'eau froide pour fournir l'eau chaude sanitaire.



La production d'eau chaude sanitaire est assurée soit par équipements installés et entretenus par le délégataire, soit directement par les installations de l'abonné.



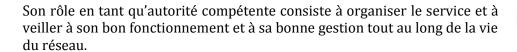
1.4 ACTEURS ET LIMITES DE RESPONSABILITE

1.4.1 La Délégation de service public

Le service public de distribution d'énergie calorifique du réseau Grande Ile a été confié à une société dédiée, dénommée V3E, filiale du groupe Dalkia, dans le cadre d'une convention de délégation de service public (DSP). Le périmètre de cette DSP est le territoire de la Grande Ile décrit ci-avant.

1.4.2 La Métropole de Lyon

La production, le transport et la distribution publique de chaleur ou de froid est une compétence de la Métropole de Lyon.





1.4.3 La société dédiée (V3E)

La société dédiée est l'opérateur (Le Délégataire), gestionnaire et exploitant du réseau de chaleur sur le périmètre de la DSP.



Elle achemine l'énergie jusqu'aux bâtiments raccordés par le réseau dit primaire. Sa mission s'arrête aux sous-stations (ou postes de livraison).

1.4.4 Les abonnés

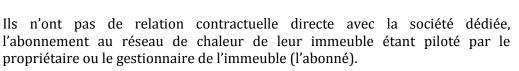
Ce sont les propriétaires et/ou les gestionnaires des bâtiments raccordés au réseau. Ils signent un contrat de fourniture de chaleur avec le Délégataire et reçoivent les factures qu'ils répercutent ensuite auprès des usagers. Ils sont responsables des installations dites secondaires à l'intérieur de l'immeuble raccordé en aval de la sous-station.



Généralement, ces installations secondaires font l'objet d'un contrat de prestations de service avec des sociétés spécialisées pour assurer leur exploitation et la maintenance.

1.4.5 Les usagers

Ce sont les bénéficiaires du service, habitants et utilisateurs des locaux chauffés et/ou climatisés.







1.4.6 Limites de prestations primaire et secondaire

Le fonctionnement du réseau de chauffage repose sur la distinction forte entre installations primaires et installations secondaires, avec des limites d'interface précises au niveau de la sous-station.

RESEAU PRIMAIRE

Un réseau de chauffage urbain, appelé aussi réseau de **distribution** « **primaire** », est constitué d'une double canalisation qui chemine sous la chaussée.

Il comporte:

Un circuit « aller » qui assure le transport du fluide énergétique vers les sous-stations des abonnés (appelées aussi postes de livraison),

Un circuit « retour » qui ramène le fluide énergétique à la centrale de production ou chaufferie (circuit fermé), après avoir délivré la chaleur aux bâtiments raccordés.

V3E délégataire du réseau choisi par la Métropole de Lyon, est responsable de la production de l'énergie, l'exploitation et de l'entretien du réseau primaire (circuit « aller » et « retour »), en chaufferie et sous les chaussées, par lequel cette chaleur ou le froid est acheminé.

RESEAU SECONDAIRE

L'énergie qui circule dans le réseau primaire, est livrée en un point précis, appelé « sousstation » ou « poste de livraison ».

C'est dans la sous-station que se trouve **l'échangeur de chaleur** ainsi que la production d'eau chaude sanitaire de l'immeuble, le cas échéant.

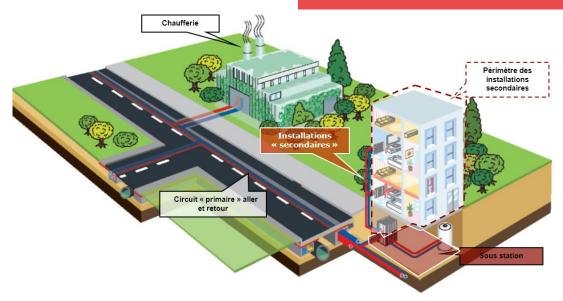
L'échangeur de chaleur assure la **séparation physique du réseau** de chaud ou de froid urbain, dit « réseau primaire », et du réseau de l'immeuble dit « secondaire » qui alimentera en chaleur l'ensemble de ses besoins de chauffage (radiateurs, panneaux de sol, aérothermes, CTA...) et le circuit d'eau chaude sanitaire le cas échéant.

V3E assure l'entretien des sous-stations en pied d'immeuble et y livre de la chaleur à une pression et une température définies contractuellement.

L'entretien du **réseau secondaire,** qui circule dans l'immeuble, **n'est pas assuré par Le Délégataire.**

Un contrat d'entretien spécifique est préconisé.

Le Syndic ou le gérant de l'immeuble est à même de vous renseigner sur le professionnel en charge de l'entretien de ces installations.



La limite de prestations primaire/secondaire est représentée sur les schémas de principe détaillés au paragraphe 3.3.3.1



2 LE RACCORDEMENT AU RESEAU

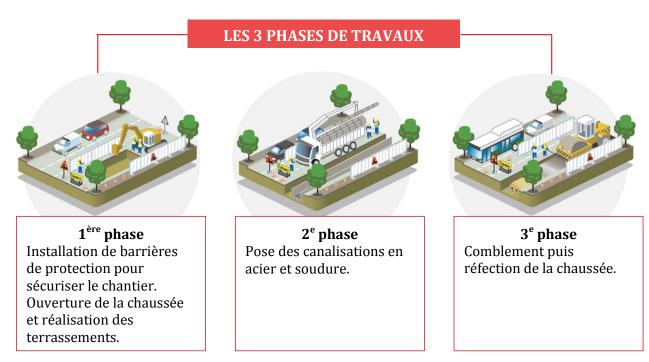
Le raccordement au réseau de chaleur passe par la création d'un branchement permettant de relier le nouvel abonné au réseau existant.

Il convient également d'équiper l'immeuble nouvellement raccordé d'une sous-station ou d'un poste de livraison qui permettra d'échanger la chaleur du réseau avec les installations intérieures de distribution de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

2.1 LE BRANCHEMENT

Le branchement permet d'amener le fluide caloporteur (eau chaude) depuis le réseau de distribution (réseau primaire), jusqu'aux vannes d'arrêt du bâtiment. Ces vannes font partie du branchement.

Le branchement comprend une tuyauterie « aller » et une tuyauterie « retour ». Il chemine sur le domaine public et pour partie sur le domaine privé jusqu'au point de pénétration dans la sous-station.



Le branchement, est réalisé et exploité par le Délégataire. La traversée de la paroi extérieure du bâtiment par le branchement fait l'objet d'une étude particulière validée conjointement par l'abonné et le service travaux du Délégataire.

Les nouveaux branchements du réseau Grande Ile sont réalisés en basse température.



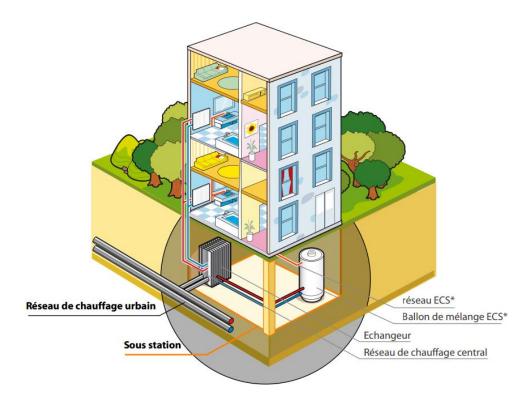
2.2 LE POSTE DE LIVRAISON (SOUS-STATION)

La Sous-station est le point de livraison de l'énergie thermique, dans chacun des immeubles, pour le chauffage et la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS).

Elle se substitue au rôle d'une chaufferie gaz ou fioul, avec **plus de simplicité**, un **encombrement beaucoup plus réduit** qu'une chaufferie et surtout **non polluante**. La sous-station sécurise le risque d'explosion ou d'incendie, aucun combustible n'est nécessaire. C'est dans la sous-station que se situent l'échangeur de chaleur, ses équipements de sécurité, de régulation et de comptage.



L'échangeur de chaleur assure la **séparation physique** du réseau de chauffage urbain issu de la centrale de production, et du réseau de l'immeuble qui alimentera en chaleur l'ensemble des radiateurs, panneaux de sol et production d'eau chaude sanitaire de chacun des appartements raccordés au chauffage central.





3 REGLES DE CONCEPTION DE LA SOUS-STATION

3.1 CONCEPTION DU LOCAL

3.1.1 Emplacement des installations

L'emplacement de la sous station est choisi selon un accord entre l'abonné et le délégataire. La sous station est un local technique situé à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, généralement en rez-dechaussée ou dans les niveaux inférieurs.

Ce local doit répondre aux critères suivants :

- la proximité du réseau sur le domaine public (Optimisation des coûts de raccordement),
- une facilité d'accès (simplicité des accès pour le personnel du délégataire pour les opérations de maintenance),
- le nombre d'accès suffisant (dépendant de la nature du fluide et de la puissance de l'installation, défini à l'arrêté du 23 juin 1978),
- une surface suffisante pour l'installation des matériels et une zone de circulation suffisante pour une bonne exploitation et maintenance sur la durée du contrat,
- des distances significatives avec les locaux voisins pour éviter les éventuelles nuisances thermiques et acoustiques,
- une accessibilité des vannes de coupure et d'isolement qui peuvent être installées à l'intérieur ou à l'extérieur de la sous-station.

La création ou l'aménagement du local est à la charge de l'abonné. Il est réalisé en conformité avec la règlementation en vigueur (arrêté du 23 Juin 1978, et ERP le cas échéant).

3.1.2 Accès direct

Une sous-station est un local technique. Le prestataire comme n'importe quel autre prestataire de réseau est susceptible d'intervenir 24h/24h toute l'année pour garantir la continuité du service.

Sans qu'il n'y ait une quelconque contrainte réglementaire, il est souhaitable d'assurer l'accès à la sous-station directement depuis l'extérieur et/ou d'une façon aussi simple que possible par des parties communes. Un accès bien adapté évite par ailleurs toute perturbation et tout passage des matériels et des équipes d'intervention par l'intérieur.

Le cas échéant, les dispositifs d'accès (clés, badges, passes...) sont les plus simples possibles et font l'objet d'une procédure entre l'abonné et le personnel d'exploitation.

Une porte de 800 mm de largeur minimum est nécessaire.

3.1.3 Prescriptions générales

Aucune canalisation ou gaine ne doit traverser ou cheminer dans le local de la sous-station, (eaux usées, eaux pluviales, canalisations électriques, gaines de ventilations, etc...). Il s'agit, bien entendu, de canalisations étrangères aux installations de la sous-station.



3.1.4 Parois du local

Toutes les parois, sauf les portes, sont préconisées avec un degré coupe-feu de 2 heures en matériaux classés M0 (barrière acoustique).

3.1.5 Dimensions du local

Les dimensions minimales pour accueillir les installations primaires sont les suivantes :

P (kW)	Nombre d'échangeurs	Longueur (mètre)	Largeur (mètre)	Hauteur (mètre)
300	1	4.00	5.00	2.50
400	1	4.00	5.00	2.50
500	1	4.00	5.00	2.50
600	1	4.00	5.00	2.50
700	1	4.00	5.00	2.50
800	1	4.00	5.00	2.50
900	1	4.00	5.00	2.50
1 000	1	4.00	5.00	2.50
1 200	1	5.50	5.00	2.50
1 400	1	5.50	5.00	2.50
1 600	1	5.50	5.00	2.50
1 800	1	5.50	5.00	2.50
2 000	1	5.50	5.00	2.50
2 400	1	5.50	5.00	2.50
3 000	1 ou 2	7.00	6.00	2.50
3 600	1 ou 2	5.50	6.00	2.50
4 200	1 ou 2	5.50	6.00	2.50
4 500	1 ou 2	5.50	6.00	2.50
4 800	1 ou 2	8.50	6.00	2.50

Aucun aménagement secondaire et divers ne doit obérer l'accessibilité à la sous-station.

Les installations deoivent permettre la **libre circulation du personnel du Délégataire** (50 cm minimum) afin de permettre une exploitation et une maintenance correcte de la sous-station.

3.1.6 Rétention et puisard

Article 27 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

Le sol du local doit constituer une cuvette étanche dont la capacité, déduction faite de tout massif, doit être de :

- 5 m3 si puissance « P » ≤ 2000 kW ou 0.15 cm de profondeur.
- 10 m3 si puissance « P » > 2000 kW ou 0.15 cm de profondeur.

La pompe de relevage, installée dans un puisard, est dotée d'un dispositif manuel de mise en marche commandé depuis la porte d'accès au local (hors zone de rétention).

La **pompe de relevage** doit être **dimensionnée pour les températures de fluides supérieures à 50°** (exemple : pompe type GV 50 SALMSON ou équivalent).



Un **caniveau périphérique à l'intérieur du local** déversant dans le puisard est à prévoir également pour permettre le raccordement des conduites de vidange.

Le sol doit comporter des pentes « efficaces » dirigées vers le caniveau ou le puisard de relevage de section minimale de $60 \times 60 \text{ cm}$, et de profondeur 60 cm, protégé par caillebotis. Voir le schéma illustratif de la page suivante.

3.1.7 Seuil et palier

Si l'accès au local présente un seuil de plus de 10 cm de hauteur, un palier de même largeur que la porte (ou du vantail ouvrant) et à la hauteur du seuil, est prévu sur l'extérieur, côté du débattement de la porte.

3.1.8 Socles d'échangeurs

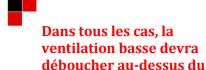
Il est préconisé d'avoir des socles maçonnés supports d'échangeur(s). La hauteur des massifs est déterminée pour mettre les installations hors d'eau dans la cuvette de rétention. Les dimensions de socles et les charges sont indiquées sur le plan d'exécution soumis à approbation de la société dédiée.

3.1.9 Ventilations

Article 28 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

Les ventilations haute et basse ne doivent pas déboucher à moins de 2,50 m de toute baie ouvrante, porte ou autre orifice de ventilation.

Les ventilations ont une section libre égale, chacune à 8 dm^2 par tranche de 1~000 kW installés, avec un minimum de $16~\text{dm}^2$.



niveau de rétention.



La disposition des ventilations est telle qu'elle permet le balayage du local de la sous-station et garantira une température ambiante inférieure à 30°C, pour une température extérieure de 15°C.

3.1.10 Cheminement des tuyauteries du circuit primaire

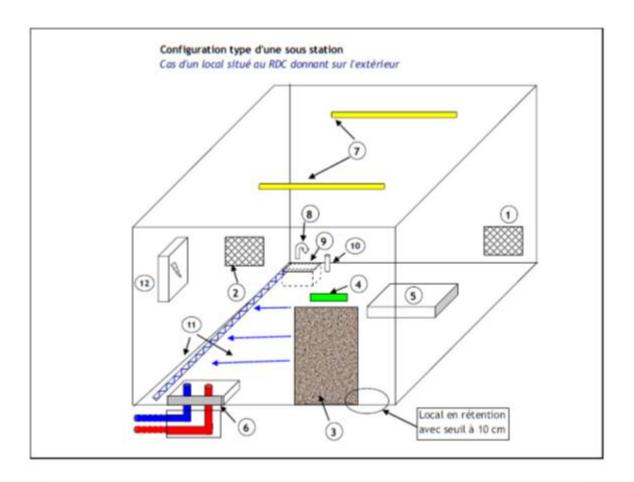
Les tuyauteries du réseau primaire alimentées en eau chaude à basse température peuvent passer à l'intérieur des bâtiments.

3.1.11 Coupure électrique

Article 29 (c) de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

L'interruption du courant électrique alimentant une sous-station doit pouvoir se faire de l'extérieur.





Repère	Désignation			
1	Ventilation Basse			
2	Ventilation Haute			
3	Porte ouvrant sur l'extérieur avec barre anti panique + ferme porte automatique et serrure Denys			
4	Bloc de secours			
5	Massif pour échangeur			
6	Réserve à prévoir dans le sol pour arrivée et départ du réseau primaire. Dimensions de la réserve en fonction du diamètre des tuyauteries. Prévoir un linteau de rétention à 15 cm.			
7	Eclairage (IP 555, protection pour l'eau) - Niveau d'Eclairage suivant Réglementation			
8	Point d'eau à prévoir pour opération de nettoyage, à positionner au droit du puisard.			
9	Puisard avec grille de protection. Dimensions 60x60x60 cm. Prévoir également une prise de courant 220V pour pompe de relevage.			
10	Point de rejet dans réseau d'assainissement. Prévoir un siphon.			
11	Caniveau périphérique de récupération des eaux vers le puisard. Prévoir au so une pente de ruissellement des eaux.			
12	Armoire électrique : prévoir 1 alimentation pour l'installation primaire monophasé (1kW) + alimentation pompe de relevage (2 kW)			



3.2 RESEAUX SECONDAIRES

Les réseaux secondaires alimentés par la sous-station sont conçus conformément aux dispositions et préconisations présentées au paragraphe 6 ci-après.

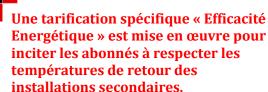
3.3 CARACTERISTIQUES DES FLUIDES, TEMPERATURES RETOUR SECONDAIRE

Conformément aux travaux prévus pour la modernisation du réseau, les sous-stations à créer sont alimentées en basse température (sous-stations BT/BT).

Elles présentent les caractéristiques suivantes :

Primaire:

- Arrivée : variable jusqu'à 105°C maximum,
- Retour : le plus bas possible, dépend des secondaires





Départ secondaire :

- o variable, jusqu'à 90°C maximum pour les sous stations raccordées à des bâtiments anciens.
- o variable, jusqu'à 70°C maxi pour les bâtiments nouveaux

Le passage du réseau d'un régime eau surchauffée haute température (>110°C) avec un delta important au primaire à un régime basse température (<110°C) nécessite des températures retour primaire les plus faibles possibles afin de conserver le dimensionnement des réseaux pré-existants (diamètre des conduites enterrées).

C'est pourquoi les préconisations de températures retour données ci-après, si elles ne sont pas respectées, ne permettent pas à l'abonné de bénéficier de la tarification spécifique « Efficacité Energétique ».

Les températures retours secondaires variant avec la température extérieure, les préconisations de températures retour secondaires sont données à toutes les températures extérieures, et pour différentes typologies d'usage de la chaleur, afin de pouvoir qualifier l'installation en terme d'efficacité énergétique.

Dans le cadre de départs chauffage au secondaire de typologies différentes, la température retour attendue peut au besoin être estimée à partir d'un calcul au prorata des besoins (en puissance, consommation annuelle, ou débit...) de ces différents départs.



<u>Températures retour secondaire cible plafond pour l'attribution de la prime « Efficacité Energétique »</u>

Le plafond de température de retour est établi selon les caractéristiques du réseau secondaire de chaque typologie d'abonnés, afin de demander un effort de maîtrise de température adapté à l'installation considérée.

Les cibles de températures, sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Type d'émetteurs de chauffage	Plafond de température de retour (°C)
Radiateurs haute température (design 80°C par -10°C ext)	50°C
Radiateurs standard (design 60°C à 70°C par -10°C ext)	47°C
Radiateurs basse température (design 50°C par -10°C ext)	35°C
Panneaux de sol anciens (design 50°C par -10°C ext)	35°C
Panneaux de sol récents (design 40°C par -10°C ext)	28°C
Circuits CTA/aérothermes/ventilo- convecteurs haute température (design 80°C par -10°C ext)	54°C
Circuits CTA/aérothermes/ventilo- convecteurs haute température (design <80°C par -10°C ext)	44°C
Circuits de chauffage des bâtiments neufs	35°C

Pour les créations de bâtiments neuf à raccorder au chauffage urbain, les émetteurs de chauffage doivent être dimensionnés en basse température (type radiateur basse température ou plancher chauffant) pour que la température de retour des circuits de chauffage soit inférieure à 40°C, quelle que soit la température extérieure.



3.4 LIMITES DE PRESTATIONS

3.4.1 Prestation à la charge de la société dédiée V3E



GENIE CIVIL:

- la réalisation du réseau jusqu'à la pénétration dans la sous station et réfection des surfaces (enrobés, génie civil, plantations espaces verts etc...),
- le rebouchage de la pénétration après passage des tuyauteries « primaires »,
- le démontage éventuel des socles d'échangeur(s) existants si besoin pour les bâtiments existants.



CIRCUIT « PRIMAIRE »:

L'installation comprend:

- les canalisations, leurs supports, peintures et calorifuges,
- les vannes de sectionnement extérieur sur le primaire réseau,
- l'échangeur primaire calorifugé,
- le compteur d'énergie,
- les organes de réglage, régulation et sécurité,
- les soupapes installées sur le secondaire de l'échangeur (pour la protection de l'échangeur uniquement),
- le raccordement au circuit secondaire (sauf pour les bâtiments neufs où le circuit secondaire sera raccordé sur les installations primaires en attente, à charge de l'installateur de l'abonné),
- les vannes d'isolement aux bornes du secondaire (voir schéma 0).

>>

ELECTRICITE:

- la fourniture et la pose d'une armoire « primaire »,
- l'alimentation électrique de l'armoire à partir du coffret de coupure extérieur mis à disposition,
- nature du courant : 220V mono,
- puissance pour l'armoire primaire : 1000 Watts.

La sous-station est construite de façon à ce que l'ensemble des opérations de maintenance et de remplacement de matériel puisse être réalisé sans problème et en toute sécurité.

3.4.2 Prestations à la charge de l'abonné



GENIE CIVIL:

- la construction ou mise à disposition du local suivant les prescriptions,
- l'isolation thermique de certaines parois si nécessaire vis-à-vis de locaux contiguës,
- l'exécution des socles d'échangeur(s) pour les constructions neuves,
- le puisard de relevage des eaux, etc,



- les réservations et ouvrages nécessaires au passage des tuyauteries « primaires » pour les constructions neuves,
- les ventilations pour les constructions neuves,
- l'étanchéité du sol pour constitution de la cuvette de rétention, avec pentes d'écoulement au puisard,
- installation d'un robinet de puisage (lavage du local) au droit du puisard.

>>

CIRCUIT CHAUFFAGE « SECONDAIRE »:

- l'ensemble des installations secondaires à partir des brides aval des vannes d'isolement des échangeurs de chaleur,
- la fourniture et la pose de soupapes de sécurité au départ du secondaire (sécurité des éléments secondaires),
- les équipements de traitement d'eau, filtration et désembouage permettant de respecter les caractéristiques de l'eau requise dans la police d'abonnement, et notamment un filtre sur le retour secondaire.

>>

POMPE RELEVAGE:

- la fourniture et pose d'une pompe de puisard,
- les raccordements hydraulique et électrique.

) EL

ELECTRICITE:

- l'amenée, en section suffisante, du courant nécessaire au fonctionnement des installations « primaire » (1000W) et « secondaire »,
- la fourniture et la pose de la coupure extérieure d'urgence (double : force + éclairage), sous coffret DTU rouge vitré, près de la porte,
- l'éclairage du local (+ bloc de secours autonome) conformément aux normes en vigueur (Normes NF C14-100 et C15-100),
- la régulation du réseau secondaire,
- tous les travaux relatifs au « secondaire », y compris l'alimentation de la pompe de relevage, qui devra pouvoir être commandée manuellement depuis la porte, à l'intérieur de la sous-station,
- les prises de courant,
- la prise téléphonique depuis la tête France Telecom (abonnement à la charge du concessionnaire) si la communication en 3G est impossible dans le local sous station.

Tout le matériel électrique devra être placé au-dessus du niveau supérieur de la cuvette de rétention.





3.4.3 Schémas

POSTES DE LIVRAISON :

Nous avons prévu 2 schémas type selon que la production d'ECS soit intégrée au service de chauffage urbain ou bien assurée directement par les installations de l'abonné :

<u>Schéma sans ECS ou production d'ECS assurée directement par l'abonné</u>:

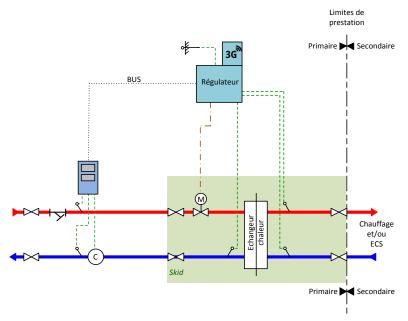


Schéma avec ECS intégrée au service :

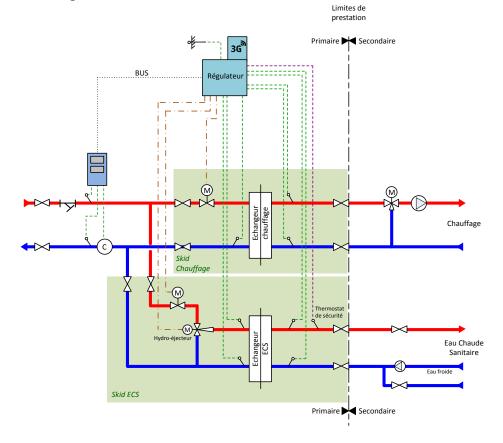
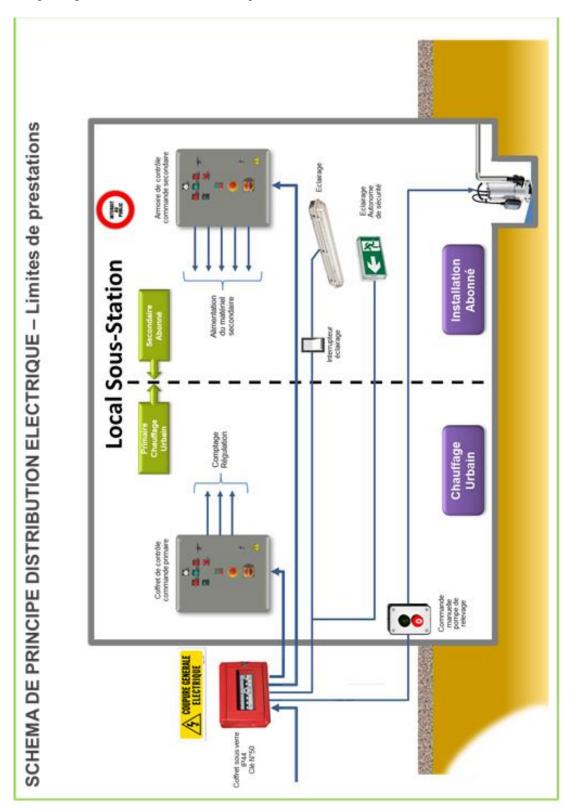






Schéma de principe de la distribution électrique d'une sous-station



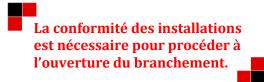


4 MISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS

4.1 VERIFICATION INITIALE

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

- du délégataire,
- de l'assistance maitrise d'œuvre,
- de l'abonné ou 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 :

- accès facile et sans danger aux vannes de branchement du délégataire,
- porte en place avec sa barre anti-panique et son système de fermeture automatique,
- dans les établissements recevant du public, présence d'un sas pour toute communication avec les zones accessibles au public,
- éclairage suffisant,
- ventilations opérationnelles,
- conformité de l'installation électrique, avec dispositifs de coupure à l'extérieur de la sousstation,
- robinets non raccordés obturés,
- vidanges directes raccordées (puisard, siphon de sol ou bâche) et pompe de relevage opérationnelle,
- manomètres, thermomètres en place.
- soupapes de sécurité en place sur le départ du secondaire de chaque échangeur,
- tuyauteries et appareils calorifugés,
- moyens de comptage raccordés électriquement (compteurs alimenté et sondes câblées),
- les installations secondaires doivent être opérationnelles,
- l'eau du circuit de chauffage de l'installation secondaire doit être traitée, ou mieux l'installation complète devra être désembouée (voir police d'abonnement).

4.2 DEMANDE DE MISE EN EAU D'UNE SOUS-STATION

4.2.1 Opérations préalables à la mise en eau

Préalablement à la mise en eau, le Maître d'Ouvrage doit s'assurer que la sous-station a été réalisée conformément aux dispositions réglementaires, aux règles de l'art et aux prescriptions du Délégataire.



4.2.2 La mise en eau du poste de livraison

La mise en service des installations d'un poste de livraison nécessite l'intervention du Délégataire pour manœuvrer la vanne de branchement.

La mise en eau du poste de livraison doit être effectuée sous le contrôle de représentants habilités :

- du Délégataire,
- de l'assistance maitrise d'œuvre,
- 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 Délégataire ou un tiers habilité par la société dédiée procède à l'ouverture des vannes de branchement.

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

Une demande doit être transmise au moins trois jours à l'avance à l'Ingénierie de Service pour permettre la programmation de l'intervention d'ouverture des vannes par un agent du Délégataire.

Au vu des différents éléments rappelés ci-dessus et dont il a pris connaissance, l'abonné demande à la société dédiée 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.

4.2.4 L'ouverture du branchement

Si la vérification initiale est satisfaisante, un agent habilité du Délégataire, à l'exclusion de toute autre personne, procède à l'ouverture des vannes extérieures de sectionnement primaire. Le mode opératoire est le suivant :

 ouverture progressive des vannes extérieures de sectionnement primaire pour réchauffage et mise en pression de la tuyauterie jusqu'aux vannes d'isolement du poste de livraison, contrôle du bon fonctionnement de la purge automatique.

4.2.5 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) est réalisé par le personnel du Délégataire dès que les vannes d'isolement de l'échangeur primaire ont été ouvertes et que le fluide est présent dans l'installation.

4.3 DEMARRAGE DE L'INSTALLATION

Une fois l'ouverture de la vanne de branchement par le Délégataire, 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 vannes 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 (à charge de l'abonné ou de l'installateur du secondaire).
- 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 d'isolement primaire de l'échangeur primaire
- 7. Vérifier l'étanchéité de la vanne de régulation primaire en provoquant sa fermeture.
- **8.** Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité (température, pression, etc ...).
- 9. Vérifier le bon fonctionnement de la régulation primaire
- **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 les vannes d'isolement primaire de l'échangeur primaire 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 : calibrage des boucles de régulation en fonction

Après la 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.).

5 LA CONDUITE ET LA MAINTENANCE

Le technicien de conduite du réseau de chaleur vérifie régulièrement les différents paramètres, détecte les éventuelles dérives et corrige les dysfonctionnements.

L'automate du Délégataire enregistre les différentes données de l'installation primaire pour permettre les analyses de fonctionnement.



5.1 OPERATIONS DE MAINTENANCE

- resserrage des connexions électriques,
- vérification absence de point chaud dans l'armoire,
- vérification des intensités,
- contrôle des boucles de régulations,
- démontage et nettoyage du filtre,
- graissage et manœuvre des vannes,
- vérification des étanchéités des vannes de coupure et de la vanne de régulation,
- essais des sécurités,

5.2 CONTROLES REGLEMENTAIRES DES EQUIPEMENTS SUIVANTS

- armoire électrique,
- compteurs d'énergie,
- échangeur.

6 PRECONISATIONS LIEES AUX INSTALLATIONS SECONDAIRES

6.1 PRECONISATION DE CONCEPTION

6.1.1 Tuyauteries secondaires (collecteur)

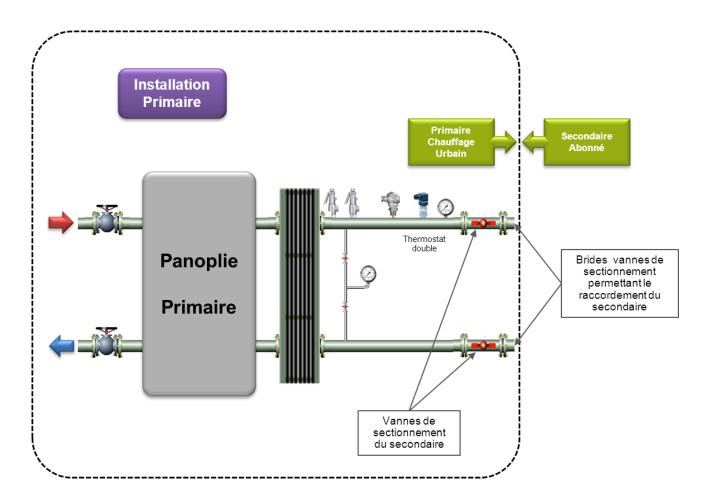
Les tuyauteries secondaires de sortie de l'échangeur sont calculées selon les régimes de températures de spécification de l'échangeur et les vitesses de fluides permettant un fonctionnement optimal.

Deux vannes d'isolement (ou de sectionnement) constituent la limite de prestation de l'installation dite « primaire ». Les installations secondaires se connectent donc sur les brides avales de ces dernières.

Les diamètres de connections de la tuyauterie secondaire sont au minimum au même diamètre que la sortie de l'échangeur.

Les tuyauteries secondaires ainsi que les vannes de régulation sont calorifugées pour limiter les pertes thermiques.





6.1.2 Sécurité

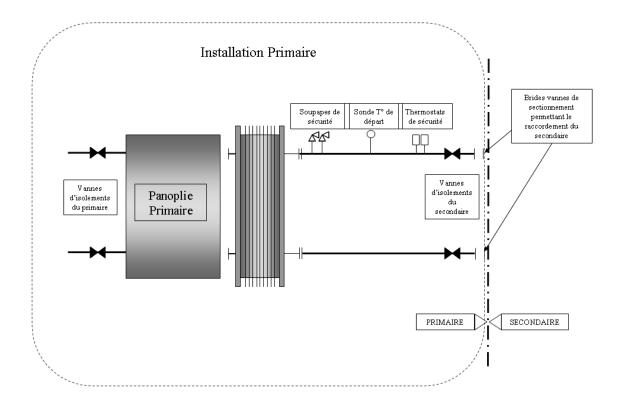
Les soupapes de sécurité installées sur le secondaire sont des dispositifs de protection de l'échangeur. Elles sont installées en sortie, au plus près de l'échangeur, en aval, sur la partie dite « primaire ».

Ces soupapes n'ayant pas vocation à protéger les installations dites « secondaires », l'installateur du circuit secondaire doit donc installer des soupapes de sécurité dimensionnées pour les pressions et débits de sécurités propres à celui-ci.

Un système de maintien de pression calculé pour les volumes d'eau et de température du circuit secondaire est installé pour compenser la dilatation du fluide.

Selon la taille de l'installation secondaire, le maintien de pression est de type vase à membrane ou groupe d'expansion équipé de pompes, de vannes de décharge ou de déverse, ainsi que d'une bâche tampon.





6.1.3 Traitement d'eau

Les circuits secondaires sont en circuit fermé. De ce fait, aucun appoint d'eau n'est nécessaire en fonctionnement normal.

Les appoints sont induits par un mauvais dimensionnement du maintien de pression, les fuites, les vidanges pour maintenance, les purges d'exploitation ou l'ouverture des soupapes en sécurité.

Dans ces cas, il est nécessaire de réaliser un appoint d'eau. La plupart du temps, les appoints sont effectués à partir du réseau d'eau de ville qui n'est pas traité et donc impropre en l'état à cette utilisation. Son utilisation induit les dysfonctionnements suivants :

- précipitation des sels sous forme de tartre ou de boues incrustantes souvent piégées dans le secondaire échangeur,
- corrosion et formation de boues et dépôts induisant perforation des circuits et baisse sensible des performances de l'échangeur,
- développement de micro-organismes.

Pour éviter ces désagréments, il est nécessaire de prévoir à l'installation:

- un dispositif de purge d'air sur le collecteur principal et aux points hauts de l'installation,
- un adoucisseur pour éviter l'entartrage et un traitement d'eau,
- un pot à boues et un filtre installés sur le retour général avant l'entrée dans l'échangeur,
- la mise en place d'un traitement de l'eau adapté,
- pour les installations anciennes prévoir un désembouage avant raccordement au réseau de chauffage urbain.



Les caractéristiques de traitement d'eau sont dépendantes de la qualité de l'eau de ville, de la taille et de l'état du circuit secondaire. Il est donc nécessaire d'établir un diagnostic préalable avec un spécialiste du traitement de l'eau.

Pendant l'exploitation, la qualité du traitement de l'eau et son suivi nécessite :

- une comptabilisation des appoints,
- une comptabilisation des traitements injectés (produits),
- des analyses périodiques.

6.1.4 Régulations et optimisation des températures retour

Le fonctionnement optimal de l'installation secondaire est obtenu lorsque les émetteurs terminaux seront dimensionnés en cohérence avec les régimes de température du secondaire de la sous-station.



Une **rencontre entre le délégataire et l'installateur** est à prévoir systématiquement pour définir conjointement les caractéristiques des matériels en cohérence avec le fonctionnement des sous-stations des réseaux de chaleur urbain.

En aucun cas, les émetteurs ne sont dimensionnés pour une température d'entrée admissible inferieure à la température de livraison secondaire de la sous-station (à puissance maximale). Voir police d'abonnement.



En ce qui concerne la température de retour, celle-ci dépendra de la surface d'échange des émetteurs. L'installateur doit privilégier un échange maximum visant à obtenir des températures de retour les plus basses possible afin d'utiliser au maximum le potentiel d'énergie livré.

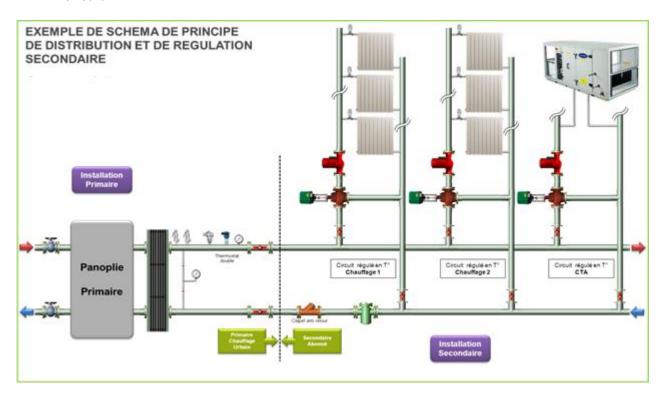
Pour la bonne maitrise des températures de retour secondaire, un régime en débit variable est préconisé.

Le secondaire comporte autant de boucles de régulation que de besoins identifiés. Le débit sur l'échangeur doit être **variable**. Il est donc privilégié des régulations de **circuit en vanne trois voies** par mélange en proportion variable et à régulation de température sur chaque départ secondaire de la sous-station.

Ce type de régulation nécessite donc **une vanne trois voies par circuit** ainsi qu'une **pompe de circulation dédiée**, par exemple comme présenté sur le schéma de la page suivante.

Les circuits non régulés en température et à débit fixe sont à proscrire, les pompes au départ secondaire du poste de livraison sont équipées de vitesse variable régulées sur ΔP . Sur le circuit, tous les recyclages doivent être éliminés :

- by-pass entre l'aller et le retour en un ou plusieurs points du circuit (à boucher),
- vanne 3 voies sur une CTA, au primaire d'un échangeur ou d'une bouteille casse pression sur le circuit : la remplacer par une vanne 2 voies, ou boucher la 3ème voie,
- absence de vanne 2 voies au primaire d'un échangeur ou une bouteille casse pression sur le circuit...



6.1.5 Commandes

La possibilité est donnée à l'exploitant secondaire de demander le démarrage ou l'arrêt de la sous station. Pour cela, un **contact libre de potentiel** est mis à disposition et permet aux automatismes des armoires électriques du secondaire de donner l'ordre souhaité de marche ou d'arrêt. Ce contact a vocation à faciliter le démarrage en début de saison de chauffe et l'arrêt en fin de saison.



En période transitoire de démarrage et d'arrêt lorsque la saison est encore incertaine, il permet de **choisir les plages de fonctionnement** en adéquation avec la rigueur climatique.

Toutefois, cette commande n'a pas vocation à être sollicitée pour de la régulation ou des arrêts liées à l'économie d'énergie. D'autres dispositifs plus adéquats sont nécessaires et doivent être intégrés dans les automatismes secondaires pour gérer l'optimisation énergétique.

L'installation primaire propose plusieurs modes de fonctionnement pour la régulation de la température départ secondaire :

- température constante,
- température en fonction de la température extérieure selon une loi de régulation,
- réduit de nuit.

Les choix de fonctionnement sont déterminés en concertation avec l'abonné et son exploitant secondaire.

6.2 PRECONISATIONS D'EXPLOITATION

Pour permettre de maintenir la **performance énergétique globale du réseau**, il est souhaitable que l'abonné confie à son exploitant un **contrat d'exploitation des installations secondaires** permettant la performance d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur.

Pour les bâtiments existants, les **sources d'économies** sont mobilisables tant par la rénovation des matériels que par la mise à niveau des méthodes d'exploitation.

Il en est de même pour les constructions neuves pour lesquelles le **la cible de consommation** fixée de manière théorique, selon les caractéristiques architecturales et d'isolation est atteinte par une exploitation performante.

Dans ce but, le contrat d'exploitation secondaire permet un engagement sur la performance énergétique et peut proposer notamment, un engagement sur un niveau annuel de consommations énergétiques, pour une rigueur hivernale moyenne, qui est fixé contractuellement.



En complément de ce principe de forfait, il peut être proposé la notion d'intéressement : partage, en fin d'exercice, des économies et des excès de consommations, entre l'abonné et l'exploitant.

Le but recherché par l'exploitant étant, bien sûr, d'**optimiser la gestion des installations** pour être en dessous de la cible, conduisant à un partage des économies.

6.3 QUALITE D'EAU

Afin d'assurer le bon fonctionnement de l'échangeur de chaleur et garantir la puissance thermique en sous station, la qualité d'eau dans les installations secondaires doit être **maintenue par l'abonné** aux préconisations suivantes :

■ pH : 9.5 à 10.5.

Guide de préconisations techniques



- TH :< 0.5 °f.
- TA:5à15°f.
- P205: 10 à 30 mg/litre de sulfite.
- Dimension maximum des particules solides (sphériques ou fibres) : 0.8 mm.
- Teneur maximum en particules solides : 100 mg/litre.

Dans le cas de présence d'aluminium dans le circuit, le pH doit être impérativement < 8.5. Un traitement comportera notamment des produits à fort pouvoir tampon qui s'oppose à la remontée du pH.