

**Guide des préconisations techniques
à l'usage des promoteurs, architectes,
ingénieurs conseils et abonnés**



Date de rédaction	Nom du rédacteur	Date d'approbation	Nom de l'approbateur
Septembre 2016	Jean Villacreces	Septembre 2016	Jean Villacreces
Mai 2018	Elodie Bihen	Juin 2018	Jean Villacreces

1	LES RESEAUX DE CHAUD ET DE FROID	5
1.1	LE FONCTIONNEMENT	6
1.1.1	Les chaufferies et centrales de production froid.....	7
1.1.2	Les canalisations.....	8
1.1.3	La sous-station ou le poste de livraison.....	8
1.2	LA RESPONSABILITÉ.....	9
1.2.1	La Délégation de service public.....	9
1.2.2	La Metropole de Lyon.....	9
1.2.3	ELM	9
1.2.4	Les abonnés	9
1.2.5	Les usagers.....	9
1.3	LES AVANTAGES DU RÉSEAU DE CHAUD ET DE FROID.....	10
1.4	LES ÉNERGIES UTILISÉES	12
1.4.1	Un bouquet d'énergies diversifié et toujours plus « vert ».....	12
1.4.2	Cinq énergies valent mieux qu'une	12
1.5	PLANS DU RÉSEAU DE CHAUD ET DE FROID	12
2	LE RACCORDEMENT AU RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID CENTRE METROPOLE.....	13
2.1	LES BRANCHEMENTS.....	13
2.2	LES POSTES DE LIVRAISON : SOUS-STATIONS	15
2.2.1	Sous-stations de niveau de température ≥ 110 °C dans le reseau primaire.....	19
2.2.2	Sous-stations de niveau de température < 110 °C dans le reseau primaire.....	25
2.2.3	Sous-stations de froid.....	29
2.3	LIMITES DE PRESTATIONS	33
2.3.1	Prestation à la charge du réseau de Centre Métropole	33
2.3.2	Prestations à la charge de l'abonné	34
2.3.3	Schémas.....	35

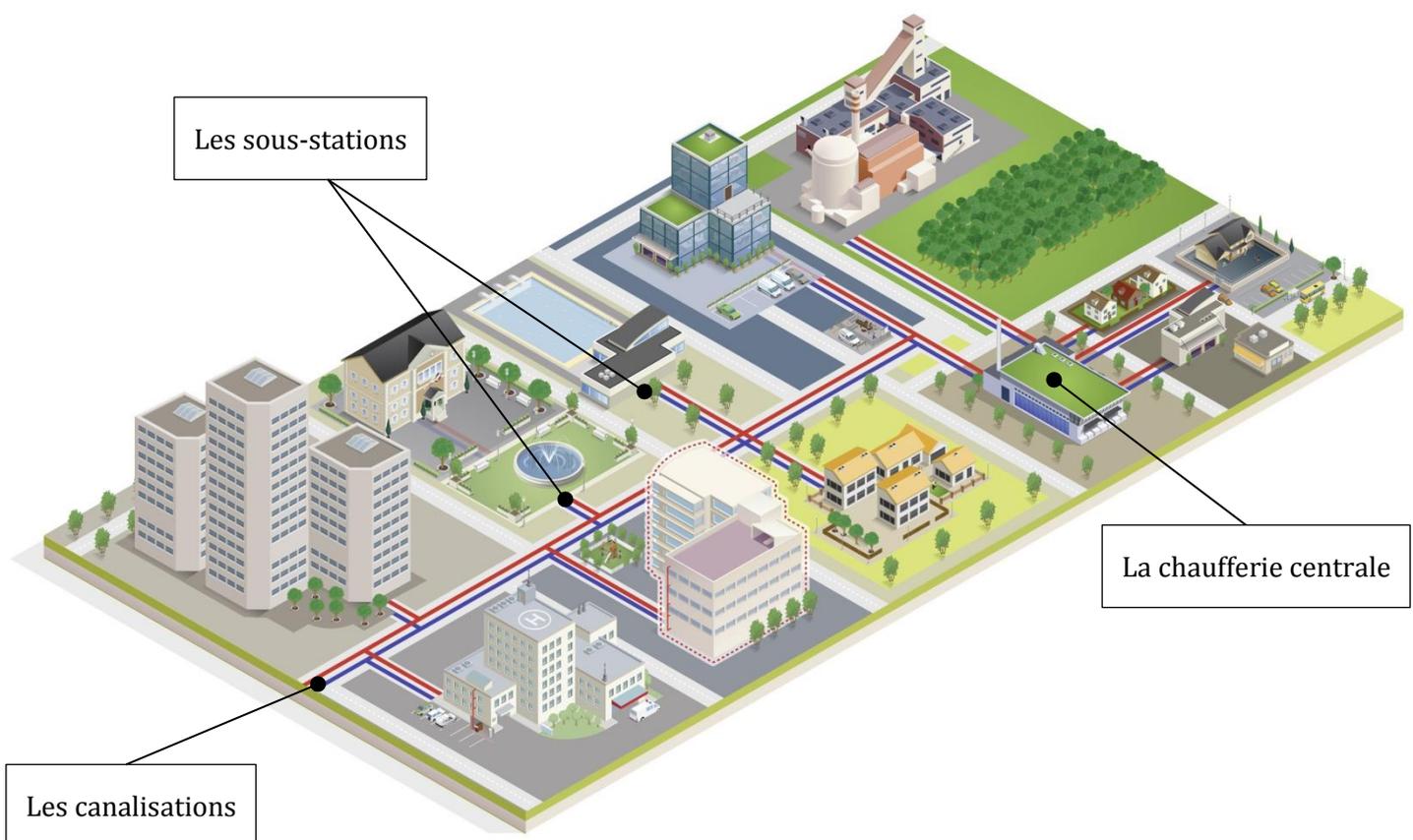
3	LA MISE EN SERVICE	41
3.1	LA VERIFICATION INITIALE.....	41
3.2	DEMANDE DE MISE EN EAU D'UNE SOUS-STATION.....	42
3.2.1	Opérations préalables à la mise en eau	42
3.2.2	La mise en eau du poste de livraison	42
3.2.3	La demande d'ouverture des vannes pour la mise en eau	43
3.2.4	L'ouverture du branchement	43
3.2.5	La mise en service du poste de livraison.....	43
3.3	DEMARRAGE DE L'INSTALLATION :.....	44
4	LA CONDUITE ET LA MAINTENANCE	45
4.1	OPERATIONS DE MAINTENANCE.....	45
4.2	CONTROLES REGLEMENTAIRES.....	45
5	PRECONISATIONS LIEES AUX INSTALLATIONS SECONDAIRES	46
5.1	PRÉCONISATIONS DE CONCEPTION	46
5.1.1	Tuyauteries secondaires (collecteur)	46
5.1.2	Sécurité et traitement d'eau	47
5.1.3	Régulations	49
5.1.4	Commandes	51
5.2	PRECONISATIONS D'EXPLOITATION.....	51
6	ANNEXES	53
6.1	ANNEXE 1 : LISTE DES TEXTES REGLEMENTAIRES	53
6.2	ANNEXE 2 : PLANS DES RESEAUX CHAUD ET FROID.....	54
6.3	ANNEXE 3 : EXEMPLE DE SOUS-STATION	56

1 LES RESEAUX DE CHAUD ET DE FROID

Le réseau de chaleur Centre Métropole est un ensemble constitué d'un réseau primaire de canalisations, empruntant majoritairement le domaine public. Il transporte de la chaleur et aboutit sur des sous-stations situées dans les bâtiments. Il comprend plusieurs installations de production et une interface de récupération de chaleur à partir de l'UTVE. Les unités de production transforment les énergies (renouvelables, récupérées, fossiles, ou autres) et délivrent la chaleur au réseau. La chaleur est transportée sous forme d'eau chaude, d'eau surchauffée, dans des canalisations calorifugées, vers plusieurs points de livraison, où elle fait l'objet d'un comptage pour facturation.

Sur les mêmes principes, le Délégué distribue au moyen d'un réseau spécifique du froid, transporté sous forme d'eau glacée et destiné à la climatisation de locaux.

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



1.1 LE FONCTIONNEMENT

Réseau primaire, réseau secondaire et sous-station : quelles différences et quelles responsabilités ?

RESEAU PRIMAIRE

Un réseau de chaud ou de froid 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 ou le froid aux bâtiments raccordés.

Le réseau de chaleur Centre Métropole est responsable de la production de l'énergie 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 ET SOUS-STATION

L'énergie qui circule dans le réseau primaire, est livrée en un point précis, appelé « sous-station » 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.

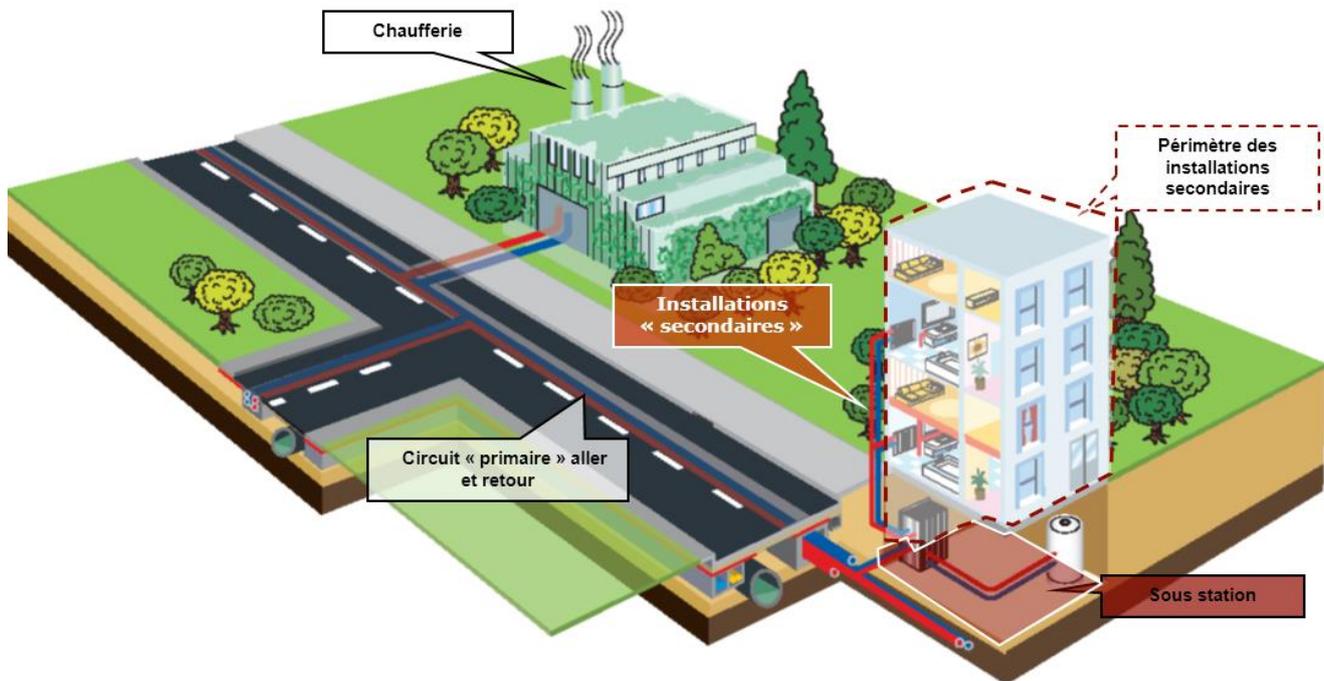
L'échangeur de chaleur assure la **séparation physique du réseau** de chaud ou de froid urbain, dit « réseau primaire », et du réseau de l'immeuble dit « secondaire » qui alimentera en chaleur l'ensemble des radiateurs, panneaux de sol et production d'eau chaude sanitaire de chaque usager et en froid l'ensemble des systèmes de climatisation des bâtiments raccordés au réseau urbain.

Le réseau de chaleur Centre Métropole 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 », c'est-à-dire du réseau qui circule dans l'immeuble, **n'est pas obligatoirement assuré par Le Délégué.**

Un contrat d'entretien spécifique peut avoir été signé avec un autre prestataire.

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.



1.1.1 LES CHAUFFERIES ET CENTRALES DE PRODUCTION FROID



Les chaufferies utilisent plusieurs combustibles pour produire de la chaleur sous forme d'eau surchauffée et d'eau chaude. Elles garantissent la température de l'eau qui alimente le réseau primaire de canalisations sous la voie publique. Le réseau Centre Métropole dispose de six centrales qui produisent de la chaleur sous forme d'eau surchauffée variable entre 100°C et 140 °C en utilisant un panier énergétique de six combustibles. 2 cogénérations permettent de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité avec un rendement très élevé.

De la même manière, les centrales de production de froid garantissent la température de l'eau glacée qui alimente un réseau primaire de canalisations sous la voie publique. Le réseau Centre Métropole dispose de deux centrales principales qui produisent cette énergie sous forme d'eau glacée variable entre 3 et 11°C.

1.1.2 LES 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, et est constitué d'une double canalisation : l'une pour conduire le fluide vers les sous-stations, 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.



1.1.3 LA SOUS-STATION OU LE POSTE DE LIVRAISON



La sous-station est le point de livraison de la chaleur ou du froid du bâtiment. Elle remplace la chaufferie ou la climatisation, grâce à un échangeur de chaleur. C'est l'interface entre le fournisseur d'énergie (Le Délégué) et l'abonné. La chaleur est distribuée dans les logements par les circuits d'eau chaude qui alimentent les radiateurs 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. Le froid est distribué par les circuits d'eau glacée secondaires qui alimentent les systèmes de climatisation des bâtiments.

1.2 LA RESPONSABILITÉ

1.2.1 LA DELEGATION DE SERVICE PUBLIC



Le réseau de chaleur de la Métropole de Lyon concerne Lyon, Villeurbanne, Vénissieux (Nord), Bron et Le Carré de Soie (Vaulx-en-Velin). La Métropole de Lyon a concédé son service de distribution publique d'énergie calorifique à Dalkia dans le cadre d'une convention de délégation de service public (DSP).

1.2.2 LA METROPOLE DE LYON



La production, le transport et la distribution publique de chaleur ou de froid est une compétence de la Métropole de Lyon. Son rôle en tant qu'autorité compétente consiste à organiser le service et à veiller à son bon fonctionnement et à sa bonne gestion tout au long de la vie du réseau.



1.2.3 ELM

ELM est l'opérateur (Le Délégué), gestionnaire et exploitant du réseau de chaud et de froid sur le périmètre de la DSP. Il achemine l'énergie jusqu'aux bâtiments raccordés par le réseau dit primaire. Sa mission s'arrête aux sous-stations (ou postes de livraison).



1.2.4 LES ABONNES

Ce sont les propriétaires et/ou les gestionnaires des bâtiments raccordés au réseau. Ils signent un contrat de fourniture de chaleur et/ou de froid avec le Délégué 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.



1.2.5 LES USAGERS

Ce sont les bénéficiaires du service, habitants et utilisateurs des locaux chauffés et/ou climatisés. Ils n'ont pas de relation contractuelle directe avec le réseau de Centre Métropole, l'abonnement au réseau de chaud et de froid de leur immeuble étant piloté par le propriétaire et/ou le gestionnaire de l'immeuble (l'abonné).



1.3 LES AVANTAGES DU RÉSEAU DE CHAUD ET DE FROID

Véritable outil de confort urbain, les réseaux urbains présentent de nombreux avantages pour l'utilisateur :

- simplicité d'utilisation ;
- maîtrise des coûts énergétiques ;
- développement multi-énergétique ;
- diminution des rejets atmosphériques ;
- préservation de l'environnement sur les plans esthétique, visuel et acoustique ;
- sécurité accrue par l'absence d'installation de combustion dans les immeubles desservis ;
- suppression des charges d'entretien ou de mise en conformité liées aux productions localisées ;
- prise en compte préventive des risques sanitaires.

Un chauffage sûr, écologique et économique



...Sûr

Les bâtiments raccordés au réseau urbain bénéficient d'une sécurité absolue et d'une garantie de livraison d'énergie parfaitement fiable. L'énergie est acheminée sous forme d'eau chaude ou d'eau glacée jusqu'aux sous-stations. Ces dernières ne produisent ni fumées, ni poussières, ni odeurs, ni bruit et fonctionnent sans combustible, donc sans danger pour les usagers et l'environnement.



...Écologique

Le réseau urbain permet une diminution importante du nombre de cheminées individuelles et collectives. La production d'énergie concentrée sur des sites centralisés permet également une meilleure maîtrise des techniques de combustion. En effet, la mise en œuvre de processus de traitement des rejets encadrée par des arrêtés et décrets stricts, se révèle impossible à développer au niveau individuel.

De plus, l'utilisation de la biomasse sur l'unité de production principale du réseau contribue à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

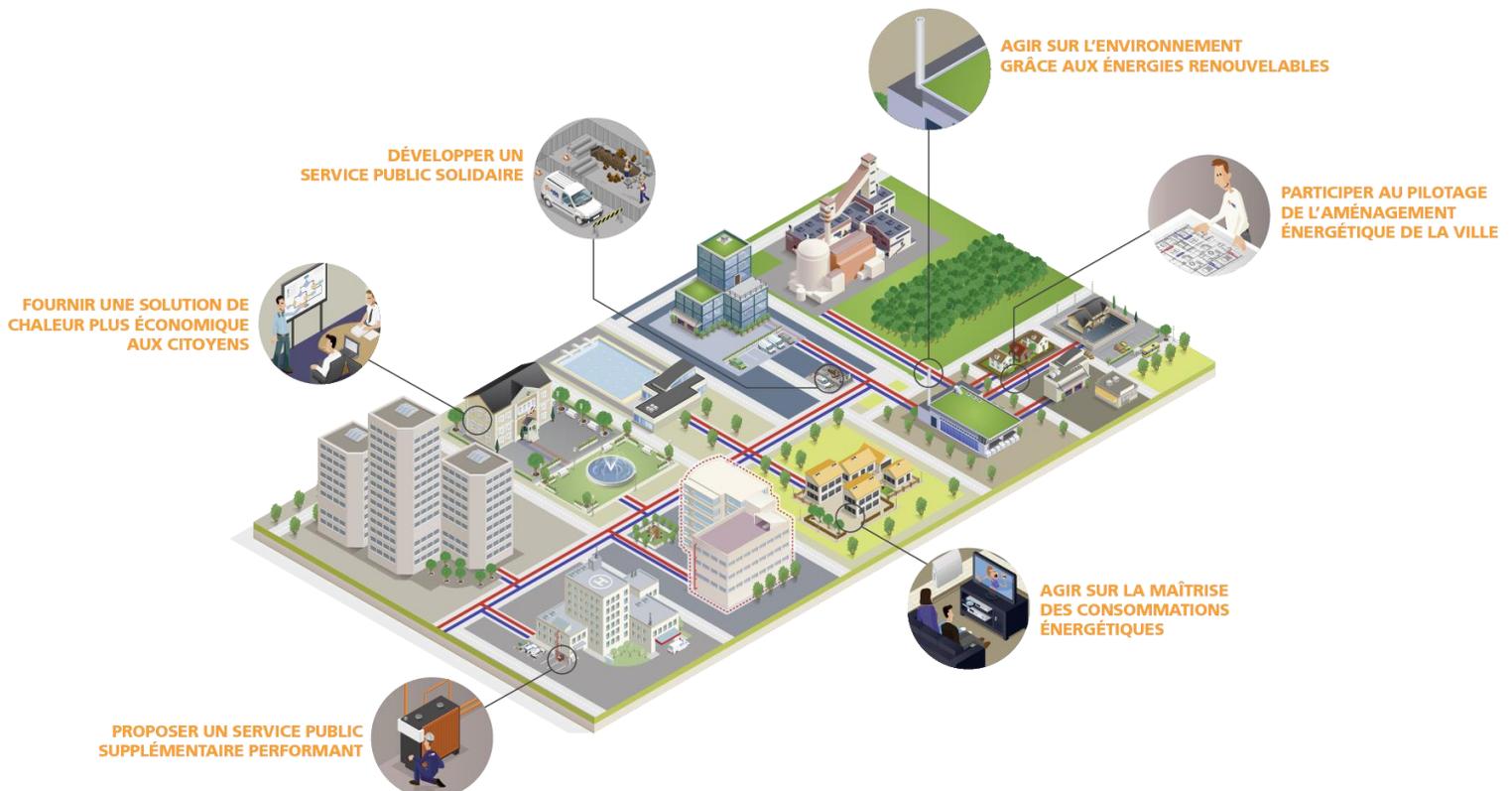


...Économique

Grâce à des chaufferies centrales fonctionnant sur le mode de la multi-énergie, les réseaux urbains permettent à tout moment d'offrir des prix très compétitifs aux utilisateurs.

L'utilisation prioritaire et maximale des énergies UTVE et biomasse (plus de 60%) permet de maintenir un coût de chaleur extrêmement compétitif. L'énergie en provenance de l'UTVE ainsi que la biomasse (énergies renouvelables) ne subissent pas les tensions du marché des produits pétroliers (énergies fossiles).

De plus, l'installation, l'entretien et le renouvellement des équipements nécessaires à la production et au transport de l'énergie étant sous la responsabilité du Délégué, le réseau urbain se révèle être une solution de chauffage et de climatisation plus simple pour les abonnés et usagers.



1.4 LES ÉNERGIES UTILISÉES

La multi-énergie : Une réponse au réchauffement climatique, à la raréfaction des ressources et à la crise énergétique.

Le réseau de chaleur de la Métropole s'est orienté depuis longtemps dans une démarche multi-énergies et privilégie les ressources locales dans ses choix énergétiques (bois, déchets ménagers, biocarburants). Un bouquet complété par des combustibles de réseau (gaz) et des combustibles fossiles stockables (fioul) en constante diminution.

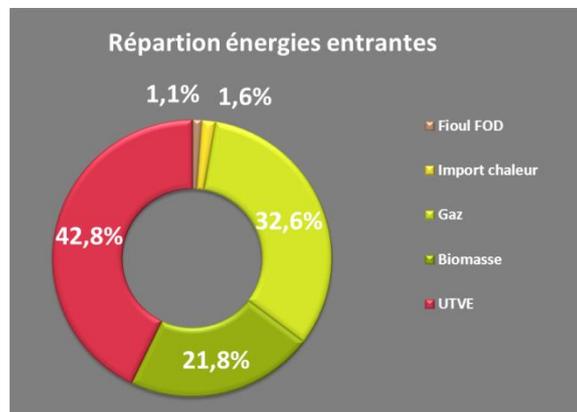
1.4.1 UN BOUQUET D'ÉNERGIES DIVERSIFIÉ ET TOUJOURS PLUS « VERT »

En moyenne par an, 70 000 tonnes de biomasse majoritairement issue de plaquettes forestières sont transformées en chaleur sur le site de Surville. Chaque année, plus de 200 000 tonnes de déchets ménagers sont valorisées en chaleur et en électricité sur le site de L'UTVE de Lyon Sud pour chauffer l'équivalent de 45 000 logements. Pendant les trois mois d'été, la valorisation des déchets permet de fournir l'ensemble des clients en eau chaude sanitaire. Au final, plus de 60% de la chaleur est produite à partir d'énergies renouvelables et de récupération ce qui permet à nos abonnés et usagers de bénéficier du taux réduit de T.V.A (5,5% au lieu de 20%) sur l'ensemble de la facturation (abonnement + consommation).

1.4.2 CINQ ÉNERGIES VALENT MIEUX QU'UNE

Le recyclage des ordures ménagères et du bois énergie contribuent à réduire notre dépendance énergétique et à mieux sécuriser nos approvisionnements. **La multi-énergie** est un atout qui permet d'amortir les variations à la hausse des prix des énergies fossiles et de proposer à nos clients une énergie compétitive. Elle contribue à une meilleure qualité de l'air par une réduction des gaz à effet de serre.

Un bouquet
d'énergie toujours
plus vert



1.5 PLANS DU RÉSEAU DE CHAUD ET DE FROID

Voir plans en Annexe 2.

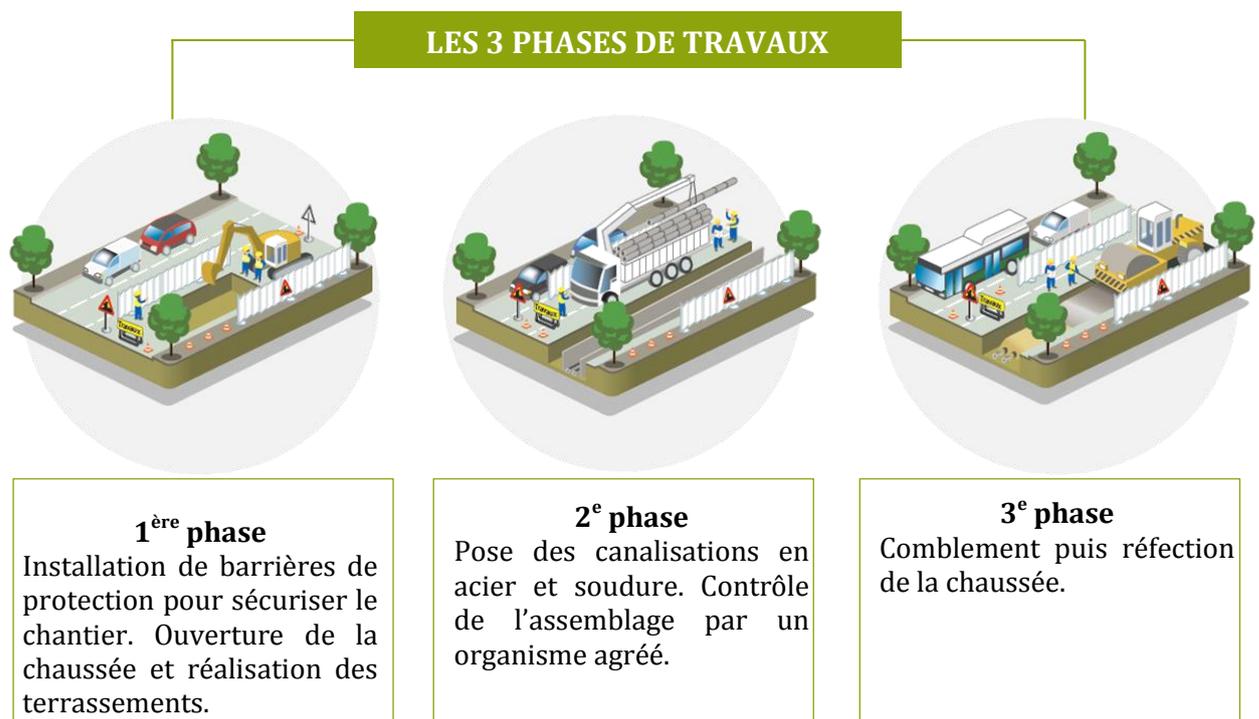
2 LE RACCORDEMENT AU RESEAU DE CHALEUR OU DE FROID CENTRE METROPOLE

2.1 LES BRANCHEMENTS

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

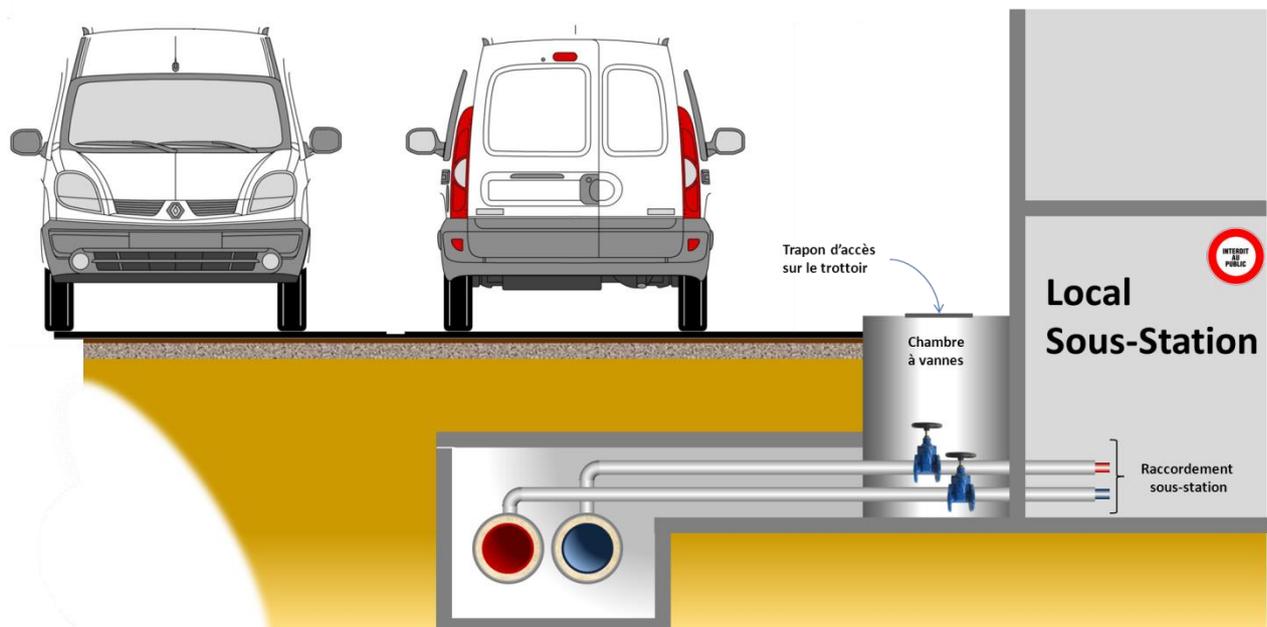
Le branchement comprend une tuyauterie « aller » et une tuyauterie « retour ». Il chemine sur le domaine public et pour partie sur le domaine privé jusqu'au point de pénétration dans la sous-station.

Le branchement est réalisé et exploité par le Délégué.



Lorsque la température de l'eau est supérieure à 120 °C, les vannes de branchement sont obligatoires et doivent répondre à l'Article 29 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978.

Elles sont situées à l'extérieur de l'immeuble, dans une chambre de sectionnement sous voie publique ou en emprise privée. Elles doivent être accessibles en toutes circonstances par le personnel du réseau Centre Métropole et leur emplacement doit être parfaitement signalé.



2.2 LES POSTES DE LIVRAISON : SOUS-STATIONS

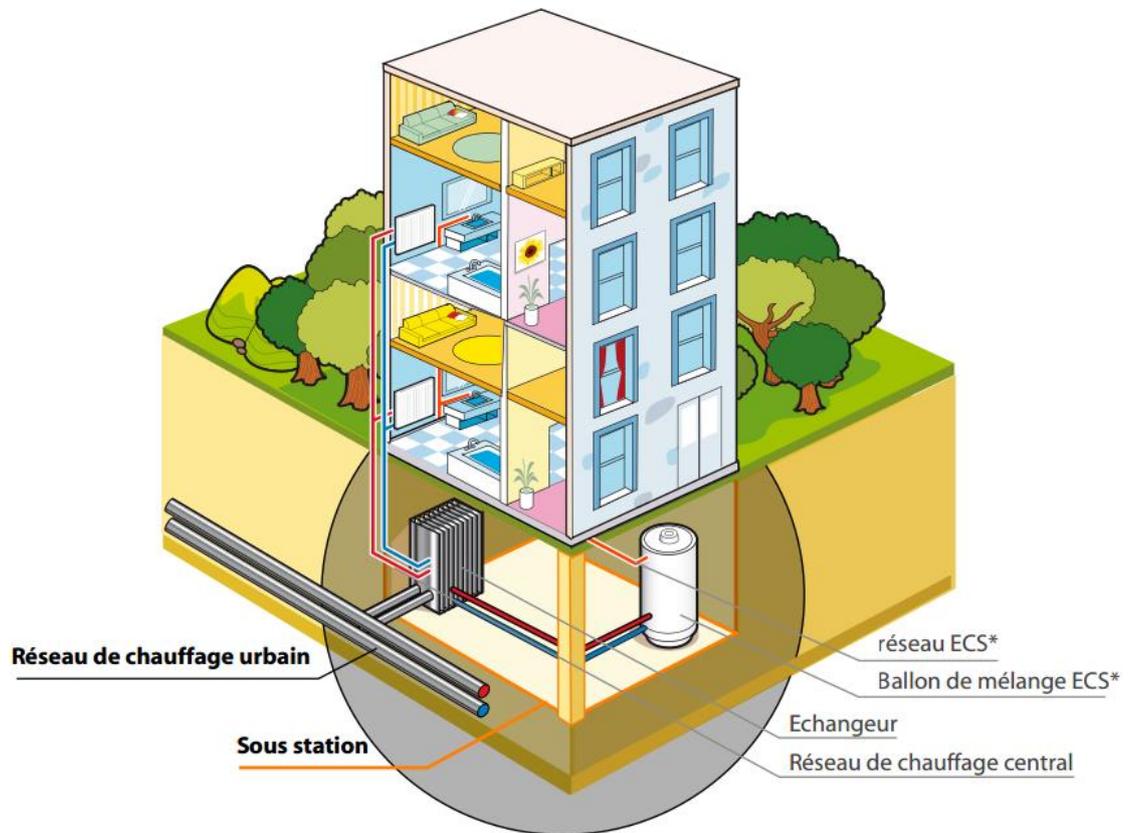
La sous-station est le point de livraison de l'énergie thermique, dans chacun des immeubles, pour le chauffage et éventuellement la production d'eau chaude sanitaire. Une sous-station peut aussi servir de relais pour des groupes d'immeuble.

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'étant 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 (réseau primaire) du réseau de l'immeuble (réseau secondaire) qui alimentera en chaleur l'ensemble des radiateurs, panneaux de sol et éventuellement la production d'eau chaude sanitaire de chacun des appartements raccordés au chauffage central.



De manière équivalente, une sous-station de froid joue exactement le même rôle entre le réseau de froid urbain (réseau primaire) et le circuit de climatisation des locaux (réseau secondaire).



L'emplacement de la sous-station est choisi selon un accord entre l'abonné et le Délégué. Il s'agit d'un local technique situé à l'intérieur ou à l'extérieur de bâtiment qui doit répondre aux critères suivants :

- la proximité du réseau sur le domaine public (optimisation des coûts de raccordement) ;
- un emplacement en rez-de-chaussée ou au niveau -1 et une facilité d'accès (simplicité des accès pour le personnel du Délégué lors des opérations de maintenance) ;
- le nombre d'accès suffisant (dépendant de la nature du fluide et de la puissance de l'installation définit 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 réglementation en vigueur (arrêté du 23 Juin 1978 et DTU 65.3).

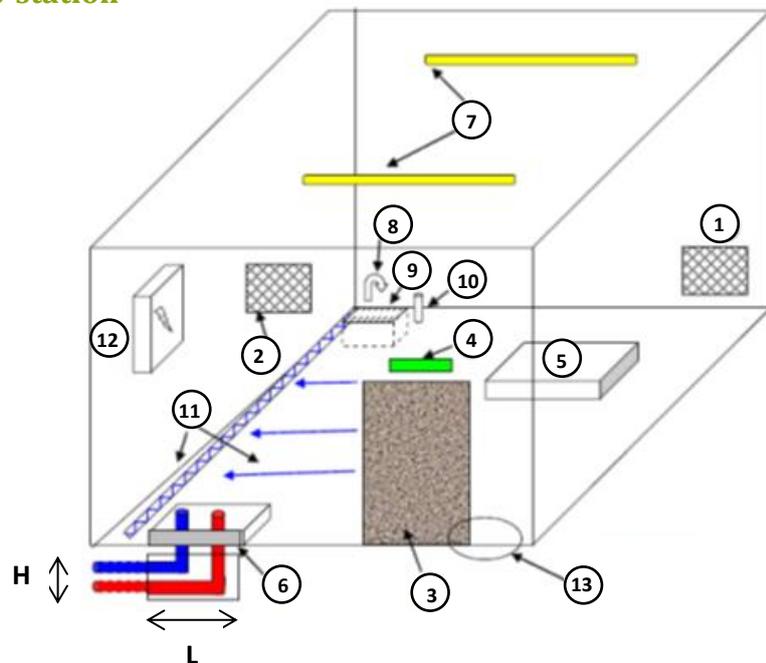
Les sous-stations sont soumises aux règles de conception définies par l'arrêté du 23 juin 1978 et par le DTU 65.3.

Ce guide des préconisations vise à exposer synthétiquement les préconisations d'installation dans le cadre réglementaire des textes précités pour les :

- sous-stations de température ≥ 110 °C
- sous-stations de température < 110 °C
- sous-stations de froid

Les préconisations sont résumées dans le schéma et le tableau page suivante, puis détaillés dans les paragraphes 2.2.1 à 2.2.3.

**Configuration type d'une sous-station
(en rez-de-chaussée dans ce cas) :**



Repère	Désignation	Type de sous-station concernée :		
		Sous-station de température > 110 °C	Sous-station de température < 110 °C	Sous-station froid
1	Ventilation naturelle basse	x	x	x
2	Ventilation naturelle haute	x	x	x
3	Porte ouvrant sur l'extérieur avec barre anti panique + fermeture de porte automatique + canon de serrure fourni par le réseau Centre Métropole	x avec accès direct(s) par l'extérieur obligatoire(s) voir § 2.2.1.5	x avec accès direct par l'extérieur préconisé	x avec accès direct par l'extérieur préconisé
4	Bloc autonome d'éclairage de secours	x	x	x
5	Socle pour échangeur	x	x	x
6	Réservation pour arrivée et départ du réseau primaire	x	x	x
7	Eclairage suffisant selon la réglementation (IP555, protection contre l'eau)	x	x	x
8	Point d'eau pour opération de nettoyage, à positionner au droit du puisard ou du siphon	x	x	x
9	Puisard avec grille de protection + prise de courant 220 V pour la pompe de relevage	x		
10	Point de rejet dans réseau d'assainissement et siphon		x	x
11	Pente de ruissellement des eaux vers le puisard ou le siphon selon le type de sous-station	x	x	x
12	Alimentation pour l'armoire électrique	x	x	x
13	Rétention + seuil de porte et palier	x voir § 2.2.1.9 et 2.2.1.10	préconisé	préconisé
	Coupure électrique de la sous-station en extérieur	x	x	x
	Parois coupe feu 2 heures et portes coupe feu	x		



Il est demandé à l'abonné de respecter de manière impérative les consignes de températures en retour des installations secondaires.

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

2.2.1 SOUS-STATIONS DE NIVEAU DE TEMPERATURE ≥ 110 °C DANS LE RESEAU PRIMAIRE

2.2.1.1 Caractéristiques des fluides (sous-station de température ≥ 110 °C)

- Primaire :

Arrivée : 100°C à 140°C
Retour : 60°C à 70°C

- Secondaire :

Départ : 80°C à 90°C maximum
Retour : ≤ 65 °C
Pertes de charges max de l'échangeur: 5 mCE

2.2.1.2 Tuyauteries de circuit primaire (sous-station de température ≥ 110 °C)

Les tuyauteries du réseau primaire alimentées en eau à température supérieure à 120 °C doivent passer à l'extérieur des bâtiments.

S'il y a obligation de traverser le bâtiment, cette traversée doit s'effectuer dans des gaines aux caniveaux suffisamment ventilés et résistants et passer dans les locaux non accessibles au public (caisson coupe-feu 2 h).

2.2.1.3 Traversée de la paroi extérieure du bâtiment (sous-station de température ≥ 110 °C)

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 Délégitaire. La réservation à prévoir dans la paroi dépend de la puissance de la sous-station :

Dimensions minimales des réservations :

Puissance SST ≥ 110 °C [kW]	Dimensions de la réservation L (mm) x H (mm)
400	800 x 500
600	800 x 500
800	850 x 500
1000	850 x 500
1200	900 x 550
1600	900 x 550
2000	900 x 550
2400	1100 x 650
3000	1100 x 650
4000	1200 x 700

2.2.1.4 Coupure électrique (sous-station de température ≥ 110 °C)

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.

2.2.1.5 Accès direct (sous-station de température ≥ 110 °C)

Article 22 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

DTU 65.cahier des charges : Article 1.2

- **Puissance supérieure à 5 000 kW**

L'accès aux installations doit se faire directement par l'extérieur depuis une zone aménagée interdite au public, le local comportant au moins deux accès d'une largeur minimum de 800 mm.

Les positions seront définies de façon à offrir au personnel des moyens de retraites faciles dans deux directions au moins.

- **Puissance comprise entre 2 000 et 5 000 kW**

L'accès aux installations doit se faire directement par l'extérieur, le local comportant au moins deux accès d'une largeur minimum de 800 mm.

Les positions seront définies de façon à offrir au personnel des moyens de retraites faciles dans deux directions au moins.

- **Puissance n'excédant pas 2 000 kW**

L'accès aux installations doit se faire directement par l'extérieur, le local comportant au moins un accès d'une largeur minimum de 800 mm.

Dans tous les cas, les dispositifs d'accès (clés, badges, passes...) seront les plus simples possibles et feront l'objet d'une procédure entre l'abonné et le personnel d'exploitation. Le Délégué fournira le canon de la serrure de la porte d'accès.

2.2.1.6 Canalisations et gaines étrangères à la sous-station (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

DTU 65.3 instructions relatives à l'aménagement général des locaux : article 1

Aucune canalisation ou gaine étrangère aux installations de la sous-station ne devra traverser ou cheminer dans le local de la sous-station, (eaux usées, eaux pluviales, canalisations électriques, gaines de ventilations, etc...).

Dans le cas d'une sous-station existante présentant ce type de canalisations, celles-ci devront être dévotées, ou en cas d'impossibilité floquées.

2.2.1.7 Dimensions du local (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

L'aménagement de la sous-station devra permettre la libre circulation du personnel du Délégué de façon à ce qu'il puisse assurer les travaux de maintenance et d'exploitation en toute sécurité.

Les dimensions minimales du local nécessaires pour l'installation de la sous-station sont indiquées ci-dessous. Elles incluent uniquement la place nécessaire à la sous-station de chauffage urbain ainsi que la zone de maintenance associée (voir exemple de plan d'implantation en Annexe 3).

Aucun aménagement (installations secondaires ou autres) ne devra obérer l'accessibilité à la sous-station.

Dimensions minimales local pour sous-station $\geq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Puissance SST $\geq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$ [kW]	Nombre d'échangeurs	Longueur [m]	Largeur [m]	Hauteur [m]
400	1	4,00	3,00	2,60
600	1	4,00	3,00	2,60
800	1	4,00	3,00	2,60
1000	1	4,10	3,00	2,60
1200	1	4,10	3,00	2,60
1600	2	4,40	4,10	2,60
2000	2	4,40	4,10	2,60
2400	2	4,40	4,10	2,60
3000	3	6,20	4,10	2,60
4000	4	8,00	4,10	2,60
4200	4	8,00	4,10	2,60
4500	4	8,00	4,10	2,60
4800	4	8,00	4,10	2,60

2.2.1.8 Parois et portes du local (sous-station de température $\geq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$)

DTU 65.3 instructions relatives à l'aménagement général des locaux : article 2.4

Toutes les parois et les portes devront avoir un degré coupe-feu (de 2 heures pour les parois).

Les portes devront s'ouvrir vers l'extérieur et être équipées d'une barre anti-panique d'un système de fermeture automatique.

2.2.1.9 Cuvette de rétention et puisard (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

Article 27 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

DTU 65.3 instructions relatives à l'aménagement général des locaux : article 2.4

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.

Le sol devra comporter des pentes « efficaces » dirigées vers le puisard de relevage des eaux.

La réglementation interdisant le rejet direct à l'égout d'eau très chaude (éventualité d'une fuite sur les circuits « chauffage »), un système de relevage des eaux est à prévoir (les dimensions du puisard sont 40 x 40 x 40 cm).

En cas de fuite, la capacité de la rétention permet le refroidissement de l'eau avant son évacuation à l'égout. La pompe de relevage sera dotée d'un dispositif manuel de mise en marche commandé de la porte d'accès au local (hors rétention).

La pompe de relevage devra être dimensionnée pour les températures de fluides de 140 °C (exemple : pompe type GV 50 SALMSON ou équivalent).

2.2.1.10 Seuil et palier (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

DTU 65.3 instructions relatives à l'aménagement général des locaux : article 2.4

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), sera prévu sur l'extérieur, côté du débatement de la porte.

2.2.1.11 Point d'eau froide (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

Un robinet de puisage devra être présent dans le local sous station pour les travaux de maintenance et de nettoyage. Il devra être positionné au droit du puisard ou du siphon.

2.2.1.12 Socles d'échangeurs (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

- Les socles maçonnés supports d'échangeur(s), seront prévus en sous-station.
- La hauteur des massifs sera déterminée pour mettre les installations hors d'eau dans la cuvette de rétention.
- Les dimensions de socles et les charges seront indiquées ultérieurement sur le plan d'exécution.

2.2.1.13 Ventilations naturelles (sous-station de température $\geq 110^{\circ}\text{C}$)

Article 28 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

DTU 65.3 instructions relatives à l'aménagement général des locaux : article 2.2.1

- Les ventilations naturelles haute et basse ne devront pas déboucher à moins de 2.50 m de toute baie ouvrante, porte ou autre orifice de ventilation.
- Les ventilations auront une section libre égale, chacune à 8 dm^2 par tranche de 1 000 kW installés, avec un minimum de 16 dm^2 .
- La disposition des ventilations sera telle qu'elle permettra le balayage du local de la sous-station et garantira une température ambiante inférieure à 30°C .



Dans tous les cas, la ventilation basse devra déboucher au-dessus du niveau de rétention.



Il est demandé à l'abonné de respecter de manière impérative les consignes de températures en retour des installations secondaires.

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

2.2.2 SOUS-STATIONS DE NIVEAU DE TEMPERATURE < 110 °C DANS LE RESEAU PRIMAIRE

2.2.2.1 Caractéristiques des fluides (sous-station de température <110°C)

- Primaire :

Arrivée : 90°C à 105°C

Retour : 60°C à 70°C

- Secondaire :

Départ : 80°C à 90°C maximum

Retour : ≤ 65°C

Pertes de charges max de l'échangeur: 5 mCE

2.2.2.2 Traversée de la paroi extérieure du bâtiment (sous-station de température <110°C)

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 Délégué. La réservation à prévoir dans la paroi dépend de la puissance de la sous-station :

Dimensions minimales des réservations

Puissance SST <110 °C [kW]	Dimensions de la réservation [mm x mm]
400	800 x 500
600	850 x 500
800	850 x 500
1000	900 x 550
1200	900 x 550
1600	900 x 550
2000	1100 x 650
2400	1100 x 650
3000	1200 x 700
4000	1200 x 700

2.2.2.3 Coupure électrique (sous-station de température <110°C)

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.

2.2.2.4 Accès (sous-station de température <110°C)

Article 22 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

Sans qu'il n'y ait une quelconque contrainte réglementaire, il est souhaitable d'assurer l'accès à la sous-station de température inférieure à 110 °C directement depuis l'extérieur et/ou d'une façon aussi simple que possible par des parties communes. En effet, le personnel du réseau de chaleur Centre Métropole est susceptible d'intervenir 24h/24h toute l'année pour garantir la continuité du service.

Un accès bien adapté évite par ailleurs toute perturbation et tout passage des matériels et des équipes d'intervention par l'intérieur. Une porte de 800 mm de largeur minimum est nécessaire. La porte devra s'ouvrir vers l'extérieur et être équipée d'une barre anti-panique d'un système de fermeture automatique.

Dans tous les cas, les dispositifs d'accès (clés, badges, passes...) seront les plus simples possibles et feront l'objet d'une procédure entre l'abonné et le personnel d'exploitation. Le Délégué fournira le canon de la serrure de la porte d'accès.

2.2.2.5 Dimensions du local (sous-station de température <110°C)

L'aménagement de la sous-station devra permettre la libre circulation du personnel du Délégué de façon à ce qu'il puisse assurer les travaux de maintenance et d'exploitation en toute sécurité.

Les dimensions minimales du local nécessaires pour l'installation de la sous-station sont indiquées ci-dessous. Elles incluent uniquement la place nécessaire à la sous-station de chauffage urbain ainsi que la zone de maintenance associée (voir exemple de plan d'implantation en Annexe 3).

Aucun aménagement (installations secondaires ou autres) ne devra obérer l'accessibilité à la sous-station.

Dimensions minimales local pour sous-station < 110 °C

Puissance SST <110 °C [kW]	Nombre d'échangeurs	Longueur [m]	Largeur [m]	Hauteur [m]
400	1	4,00	3,00	2,60
600	1	4,00	3,00	2,60
800	1	4,00	3,00	2,60
1000	1	4,00	3,00	2,60
1200	1	4,00	3,00	2,60
1600	2	4,00	4,00	2,60
2000	2	4,00	4,00	2,60
2400	2	4,00	4,00	2,60
3000	3	5,60	4,00	2,60
4000	4	7,20	4,00	2,60
4200	4	7,20	4,00	2,60
4500	4	7,20	4,00	2,60
4800	4	7,20	4,00	2,60

2.2.2.6 Cuvette de rétention préconisée (sous-station de température <110°C)

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.

Le sol devra comporter des pentes « efficaces » dirigées vers le puisard de relevage des eaux ou vers le siphon.

2.2.2.7 Seuil et palier (sous-station de température <110°C)

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), sera prévu sur l'extérieur, côté du débattement de la porte.

2.2.2.8 Point d'eau froide (sous-station de température <110°C)

Un robinet de puisage devra être présent dans le local sous station pour les travaux de maintenance et de nettoyage. Il devra être positionné au droit du puisard ou du siphon.

2.2.2.9 Socles d'échangeurs (sous-station de température <110°C)

- Les socles maçonnés, supports d'échangeur(s), seront prévus en sous-station.
- La hauteur des massifs sera déterminée pour mettre les installations hors d'eau dans la cuvette de rétention.
- Les dimensions de socles et les charges seront indiquées ultérieurement sur le plan d'exécution.

2.2.2.10 Ventilations naturelles (sous-station de température <110°C)

Article 28 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

- Les ventilations naturelles haute et basse ne devront pas déboucher à moins de 2.50 m de toute baie ouvrante, porte ou autre orifice de ventilation.
- Les ventilations auront une section libre égale, chacune à 8 dm² par tranche de 1 000 kW installés, avec un minimum de 16 dm².
- La disposition des ventilations sera telle qu'elle permettra le balayage du local de la sous-station et garantira une température ambiante inférieure à 30°C.



Dans tous les cas, la ventilation basse devra déboucher au-dessus du niveau de rétention.



Il est demandé à l'abonné de respecter de manière impérative les consignes de températures en retour des installations secondaires.

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

2.2.3 SOUS-STATIONS DE FROID

2.2.3.1 Caractéristiques des fluides (sous-station de froid)

- **Primaire en été :**

Arrivée : 5°C
Retour : 12,5°C

- **Secondaire en été :**

Départ : 6.5°C à 7 °C maximum
Retour : >14°C
Pertes de charges max de l'échangeur : 5 mCE

- **Primaire en hiver :**

Arrivée : 10°C
Retour : 15°C

- **Secondaire en hiver :**

Départ : 12°C
Retour : > 17 °C
Pertes de charges max de l'échangeur : 5 mCE

2.2.3.2 Traversée de la paroi extérieure du bâtiment (sous-station de froid)

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 Délégué. La réservation à prévoir dans la paroi dépend de la puissance de la sous-station :

Dimensions minimales des réservations

Puissance SST froid [kW]	Dimension de la réservation [mm x mm]
400	900 x 550
600	950 x 550
800	950 x 550
1000	1100 x 650
1200	1250 x 750
1600	1250 x 750
2000	1250 x 750
2400	1400 x 800
3000	1400 x 800
4000	1400 x 800

2.2.3.3 Coupure électrique (sous-station de froid)

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.

2.2.3.4 Accès (sous-station de froid)

Article 22 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

Sans qu'il n'y ait une quelconque contrainte réglementaire, il est souhaitable d'assurer l'accès à la sous-station froid directement depuis l'extérieur et/ou d'une façon aussi simple que possible par des parties communes. En effet, le personnel du réseau de chaleur Centre Métropole est susceptible d'intervenir 24h/24h toute l'année pour garantir la continuité du service.

Un accès bien adapté évite par ailleurs toute perturbation et tout passage des matériels et des équipes d'intervention par l'intérieur. Une porte de 800 mm de largeur minimum est nécessaire. La porte devra s'ouvrir vers l'extérieur et être équipée d'une barre anti-panique d'un système de fermeture automatique.

Dans tous les cas, les dispositifs d'accès (clés, badges, passes...) seront les plus simples possibles et feront l'objet d'une procédure entre l'abonné et le personnel d'exploitation. Le Délégué fournira le canon de la serrure de la porte d'accès.

2.2.3.5 Dimensions du local (sous-station de froid)

L'aménagement de la sous-station devra permettre la libre circulation du personnel du Délégué de façon à ce qu'il puisse assurer les travaux de maintenance et d'exploitation en toute sécurité.

Les dimensions minimales du local nécessaires pour l'installation de la sous-station sont indiquées ci-dessous. Elles incluent uniquement la place nécessaire à la sous-station de chauffage urbain ainsi que la zone de maintenance associée (voir exemple de plan d'implantation en Annexe 3).

Aucun aménagement (installations secondaires ou autres) ne devra obérer l'accessibilité à la sous-station.

Dimensions minimales local pour sous-station froid

Puissance SST froid [kW]	Nombre d'échangeurs	Longueur [m]	Largeur [m]	Hauteur [m]
400	1	4,90	2,60	2,60
600	1	5,50	2,70	2,60
800	1	5,60	2,80	2,60
1000	1	6,60	2,90	2,60
1200	1	6,60	3,00	2,60
1600	2	5,60	4,80	2,60
2000	2	6,60	5,00	2,60
2400	2	6,60	5,20	2,60
3000	3	7,10	6,60	2,60
4000	4	9,20	6,60	2,60

2.2.3.6 Cuvette de rétention préconisée (sous-station de froid)

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.

Le sol devra comporter des pentes « efficaces » dirigées vers le puisard de relevage des eaux ou vers le siphon.

2.2.3.7 Seuil et palier (sous-station de froid)

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), sera prévu sur l'extérieur, côté du débattement de la porte.

2.2.3.8 Point d'eau froide (sous-station de froid)

Un robinet de puisage devra être présent dans le local sous station pour les travaux de maintenance et de nettoyage. Il devra être positionné au droit du puisard ou du siphon.

2.2.3.9 Socles d'échangeurs (sous-station de froid)

- Les socles maçonnés, supports d'échangeur(s), seront prévus en sous-station.
- La hauteur des massifs sera déterminée pour mettre les installations hors d'eau dans la cuvette de rétention.
- Les dimensions de socles et les charges seront indiquées ultérieurement sur le plan d'exécution.

2.2.3.10 Ventilations naturelles (sous-station de froid)

Article 28 de l'arrêté interministériel du 23 juin 1978

- Les ventilations naturelles haute et basse ne devront pas déboucher à moins de 2.50 m de toute baie ouvrante, porte ou autre orifice de ventilation.
- Les ventilations auront une section libre égale, chacune à 8 dm² par tranche de 1 000 kW installés, avec un minimum de 16 dm².
- La disposition des ventilations sera telle qu'elle permettra le balayage du local de la sous-station et garantira une température ambiante inférieure à 30°C.



Dans tous les cas, la ventilation basse devra déboucher au-dessus du niveau de rétention.

2.3 LIMITES DE PRESTATIONS

2.3.1 PRESTATION A LA CHARGE DU RESEAU DE CENTRE METROPOLE

2.3.1.1 Génie civil

- Exécution du réseau de branchement, jusqu'à la pénétration.
- Construction de la chambre à vannes extérieure (lorsque la température de l'eau est supérieure à 120 °C).
- Exécution des réservations et ouvrages nécessaires au passage des tuyauteries primaires dans la paroi du bâtiment ainsi que leur rebouchage pour les bâtiments existants.
- Réfection des parois coupe-feu après passage des canalisations pour les bâtiments existants.
- Exécution des socles d'échangeur(s) pour les bâtiments existants.
- Remise à l'état initial (enrobés, génie civil, plantations espaces verts etc...).

2.3.1.2 Circuit « primaire »

L'installation comprend :

- l'aménagement nécessaire pour libérer l'espace nécessaire à l'échangeur et sa panoplie ;
- le canon de la serrure de la porte d'accès à la sous-station ;
- les canalisations, leurs supports, peintures et calorifuges ;
- les vannes d'isolement, placées dans la chambre, à l'extérieur du bâtiment (lorsque la température de l'eau est supérieure à 120 °C);
- les organes de réglage, régulation et sécurité ;
- la soupape installée sur le secondaire de l'échangeur (pour la protection de l'échangeur uniquement) ;
- le compteur d'énergie ;
- le ou les échangeurs (Skid) ;
- le raccordement au circuit secondaire pour les bâtiments existants ;
- les vannes d'isolement secondaires sortie échangeur.

2.3.1.3 Electricité

- La fourniture et la pose d'une armoire « primaire ».
- La fourniture et la pose d'une sonde de température extérieure.
- L'alimentation électrique de l'armoire à partir du coffret de coupure extérieur mis à disposition.
- Nature du courant : 220V mono.
- Puissance : 1500 Watts.

Nota : 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.

2.3.2 PRESTATIONS A LA CHARGE DE L'ABONNE

2.3.2.1 Génie civil

- Exécution des réservations et ouvrages nécessaires au passage des tuyauteries primaires dans la paroi du bâtiment ainsi que leur rebouchage pour les constructions neuves.
- Réfection des parois coupe-feu après passage des canalisations pour les constructions neuves.
- Construction ou mise à disposition du local suivant les prescriptions.
- Exécution des socles d'échangeur(s) pour les constructions neuves.
- Mise en place d'un puisard de relevage des eaux et le tabouret relié à l'égout selon la réglementation en vigueur.
- Exécution des réservations pour ventilations haute et basse.
- Etanchéité du sol pour constitution de la cuvette de rétention, avec pentes d'écoulement au puisard pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C.
- Etanchéité du sol avec pentes d'écoulement au puisard ou au siphon pour les sous-stations de température inférieure à 110 °C et de froid.
- Installation d'un robinet de puisage au droit du puisard ou du siphon (pour les travaux de nettoyage).

2.3.2.2 Circuit chauffage « secondaire »

- L'ensemble des installations secondaires à partir des brides avales des vannes d'isolement de l'échangeur secondaire pour les constructions neuves.
- 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 (voir également paragraphe « 5.1.2 Sécurité et traitement d'eau » du présent guide), et notamment un filtre sur le retour secondaire.
- Pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C, les installations secondaires doivent être conçues de façon à évacuer l'énergie dans tous les cas de fonctionnement. A ce titre, la régulation doit assurer un débit minimum d'irrigation ou mettre à disposition un contact sec « Demande de production », de façon à éviter la mise en sécurité de la sous-station.
- En cas de fourniture de l'eau chaude sanitaire par le réseau Centre Métropole (voir Schéma de principe sous-station avec ECS), la température est délivrée à 55°C et peut atteindre 60 °C maximum conformément à la réglementation. Les équipements complémentaires nécessaires à la lutte anti-légionnelle sont à la charge de l'abonné.

2.3.2.3 Pompe de relevage pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C

- Fourniture et pose d'une pompe de puisard.
- Raccordements hydraulique et électrique.

2.3.2.4 Electricité

- L'amenée, en section suffisante, du courant nécessaire au fonctionnement des installations « primaire » et « secondaire » (si ces dernières sont dans le même local).
- La fourniture et la pose de la coupure extérieure d'urgence (double : force + éclairage), sous coffret vitré, près de la porte.
- L'éclairage du local (+ bloc de secours autonome).
- La régulation du réseau secondaire.
- Tous les travaux relatifs au « secondaire », y compris l'alimentation de la pompe de relevage (pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C), qui devra pouvoir être commandée manuellement depuis la porte, à l'intérieur de la sous-station.
- Prises de courant.



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

2.3.3 SCHEMAS

2.3.3.1 Postes de livraison

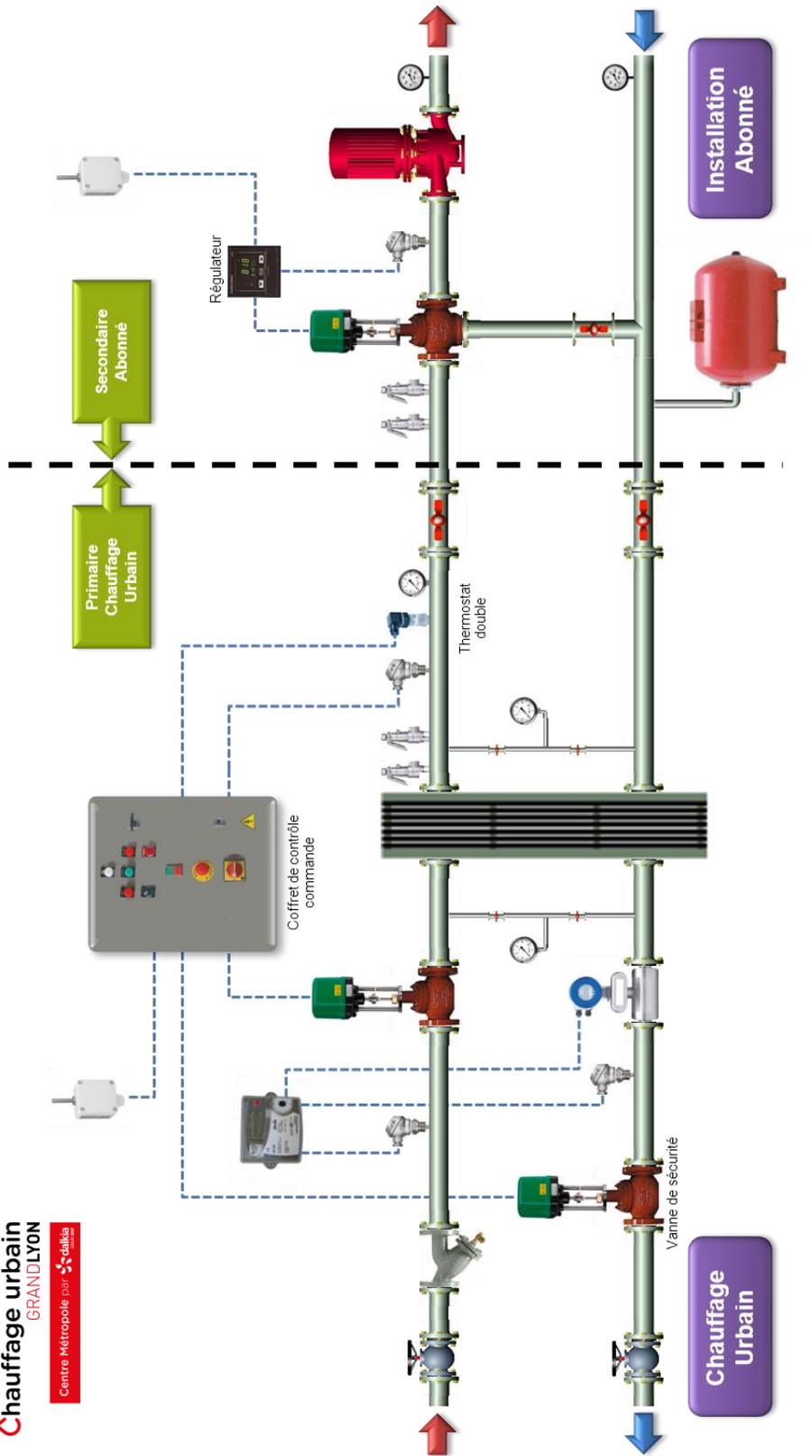
- Schéma de principe sous-station de chauffage urbain $\geq 110^{\circ}\text{C}$
- Schéma de principe sous-station de chauffage urbain $<110^{\circ}\text{C}$ ou de froid urbain
- Schéma de principe sous-station de chauffage 3 tubes (raccordement sur les retours)
- Schéma de principe sous-station de chauffage urbain avec ECS

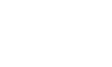
2.3.3.2 Electricité

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

SCHEMA DE PRINCIPE SOUS-STATION DE CHAUFFAGE URBAIN $\geq 110^{\circ}\text{C}$

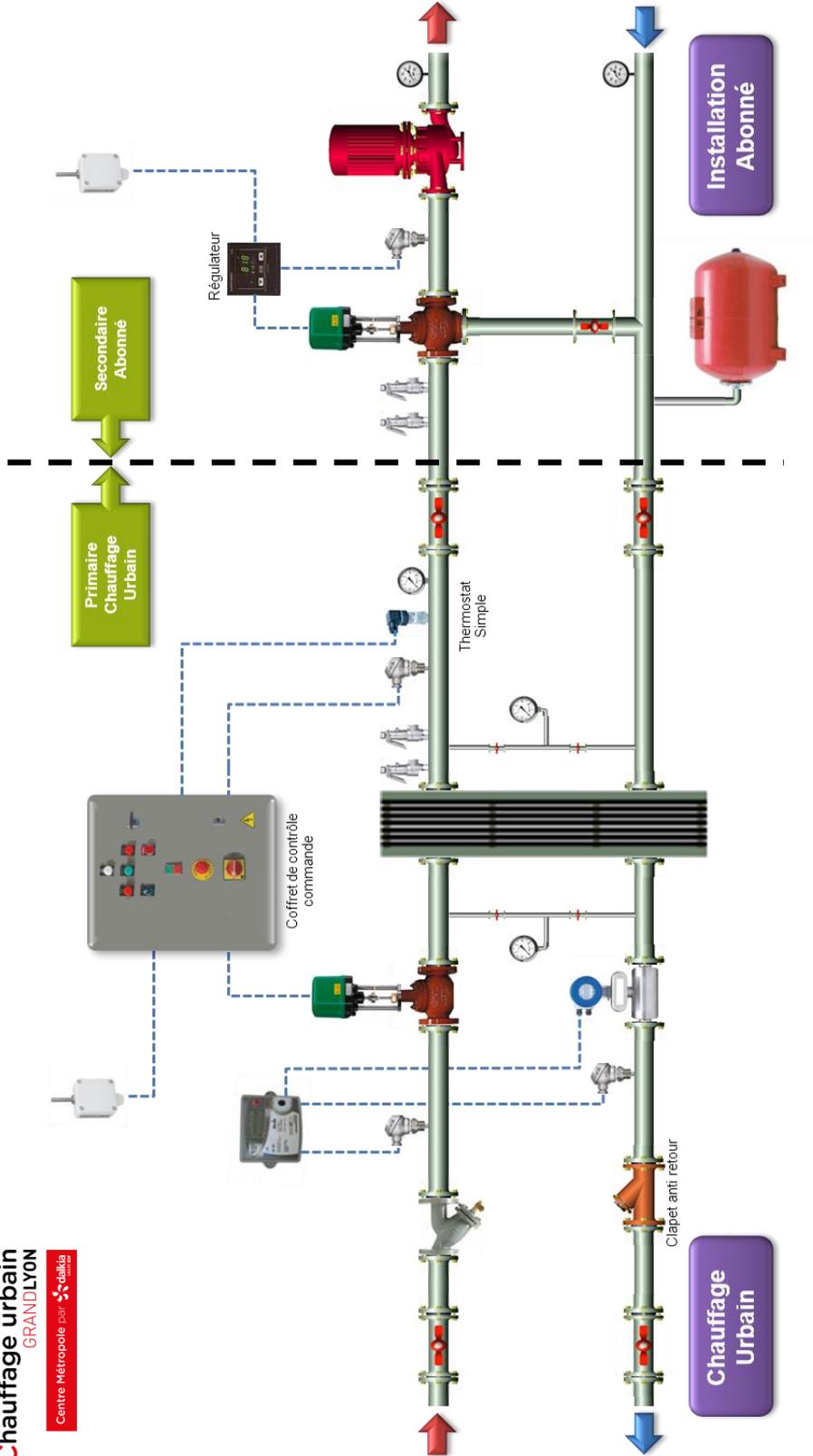
Chauffage urbain
GRANDLYON
Centre Métropole par 



-  Sonde de T° extérieure
-  Intégrateur
-  Vanne
-  Débitmètre
-  Filtre
-  Vanne motorisée
-  Sonde Pt100
-  Thermostat
-  Manomètre Thermomètre
-  Soupape de sécurité
-  Pompe
-  Vanne
-  Echangeur

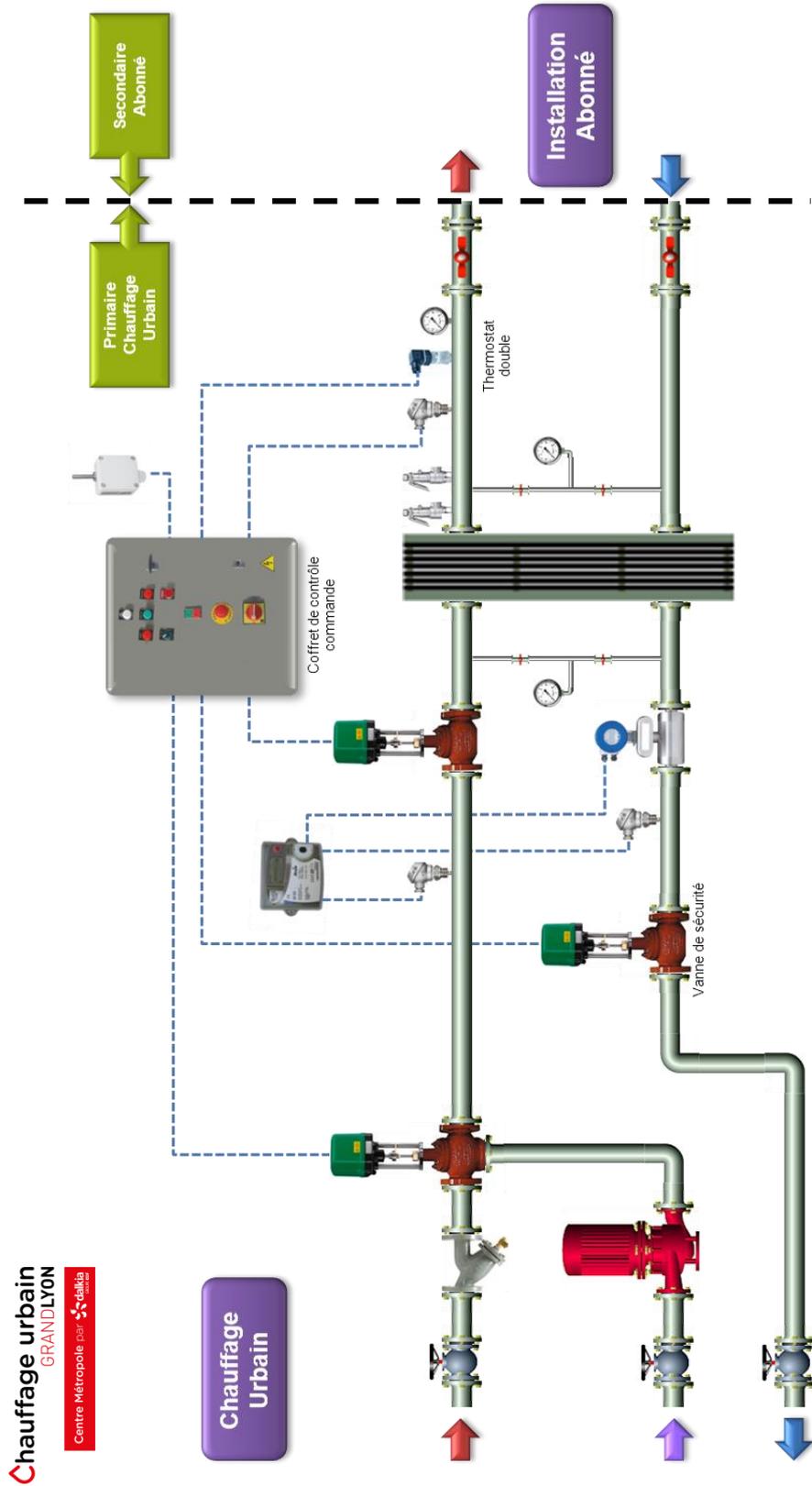
SCHEMA DE PRINCIPE SOUS-STATION DE CHAUFFAGE URBAIN < 110°C OU DE FROID URBAIN

Chauffage urbain
GRANDLYON
Centre Métropole par dalkia



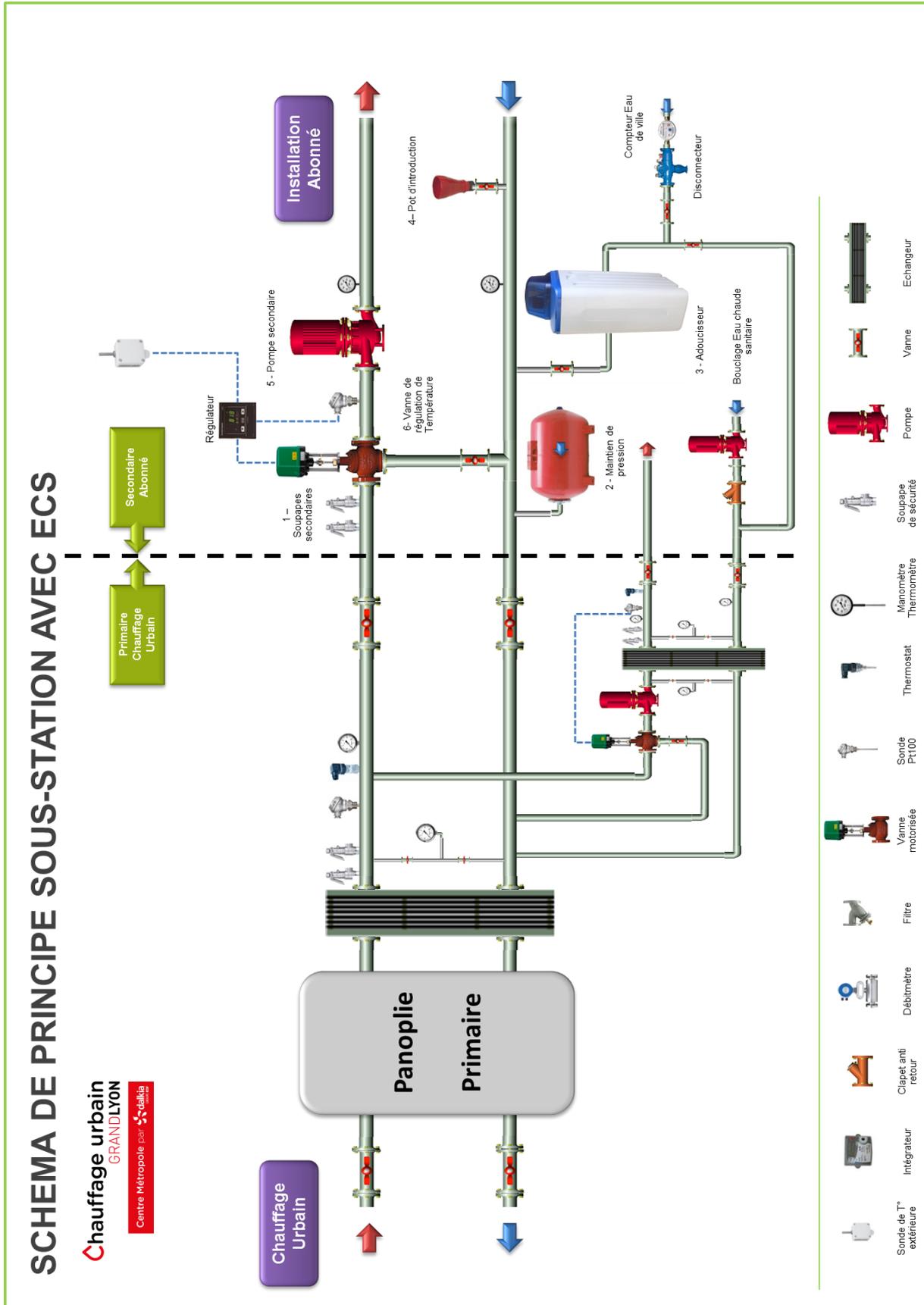
-  Sonde de T° extérieure
-  Intégrateur
-  Clapet anti retour
-  Débitmètre
-  Filtre
-  Vanne motorisée
-  Sonde Pt100
-  Thermostat
-  Manomètre Thermomètre
-  Soupape de sécurité
-  Pompe
-  Vanne
-  Echangeur

SCHEMA DE PRINCIPE SOUS-STATION DE CHAUFFAGE URBAIN 3 TUBES

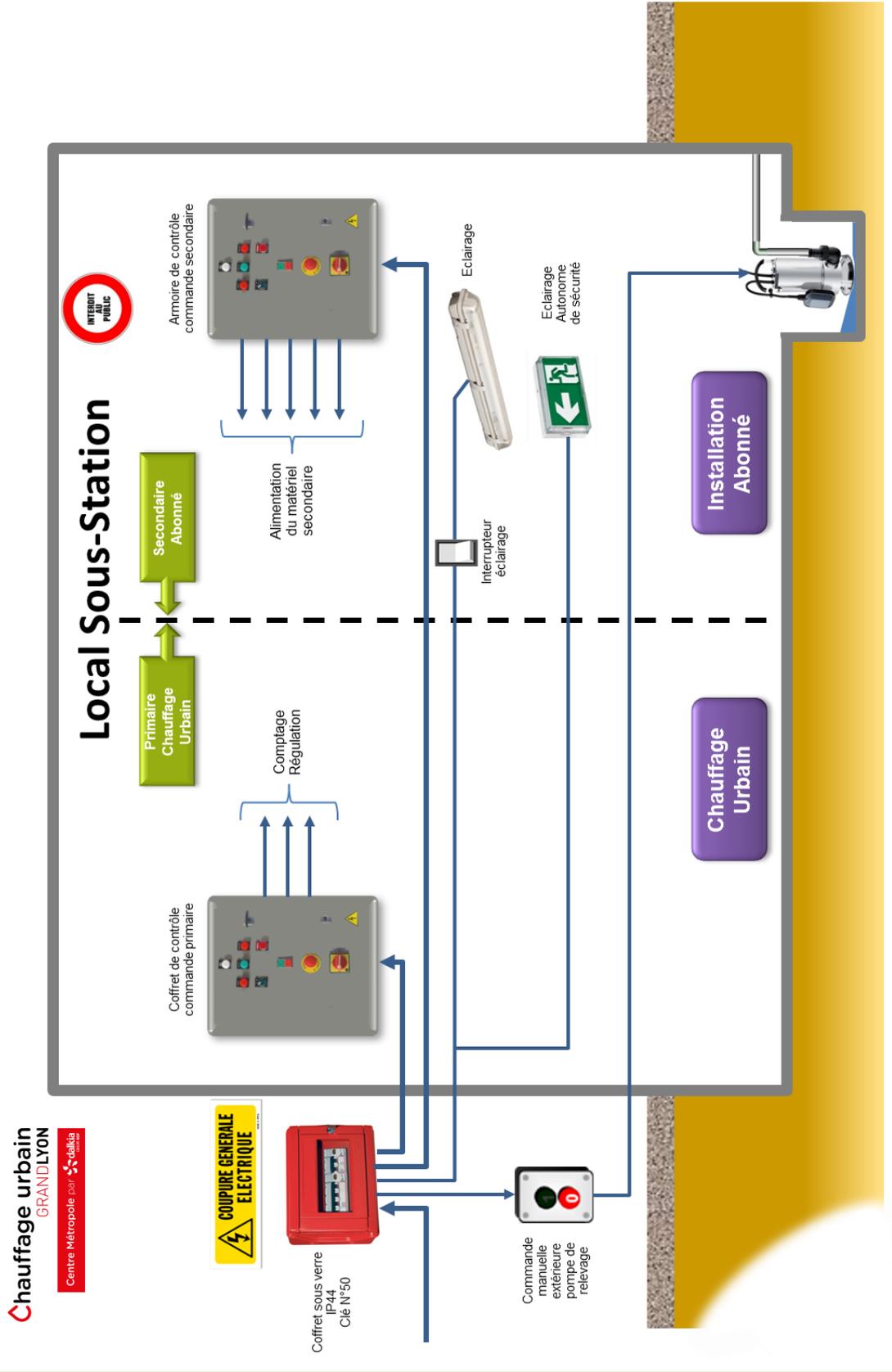


Chauffage urbain
GRANDLYON
Centre Métropole par dalkia
EDF

-  Sonde de T° extérieure
-  Intégrateur
-  Vanne
-  Débitmètre
-  Filtre
-  Vanne motorisée
-  Sonde Pt100
-  Thermostat
-  Manomètre Thermomètre
-  Soupape de sécurité
-  Pompe
-  Vanne
-  Echangeur



SCHEMA DE PRINCIPE DISTRIBUTION ELECTRIQUE – Limites de prestations



3 LA MISE EN SERVICE

3.1 LA VERIFICATION INITIALE

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

- Du Délégué ;
- de l'assistance maîtrise 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 :

1. Accès facile et sans danger aux vannes de branchement du Délégué.
2. Porte coupe-feu ouvrant vers l'extérieur en place avec sa barre anti-panique et son système de fermeture automatique.
3. Dans les établissements recevant du public, présence d'un sas pour toute communication avec les zones accessibles au public.
4. Eclairage suffisant.
5. Ventilations naturelles en fonctionnement.
6. Conformité de l'installation électrique, avec dispositifs de coupure à l'extérieur de la sous-station.
7. Tuyauteries réseau contrôlées par un organisme habilité pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C.
8. Robinets d'arrêt du poste de livraison fermés.
9. Robinets non raccordés obturés.
10. Vidanges directes raccordées (puisard, siphon de sol ou bêche) avec moyens d'épuisement en ordre de fonctionnement.
11. Manomètres, thermomètres en place.
12. Soupapes de sécurité en place sur le départ du secondaire de chaque échangeur.
13. Pour un poste de livraison de température inférieure à 110 °C, présence de la (ou des) soupape(s) de sécurité, avec évacuation à l'extérieur du bâtiment sans risque ni gêne pour le voisinage.
14. Tuyauteries et appareils calorifugés.
15. Moyens de comptage raccordés électriquement (compteurs alimenté et sondes câblées). Vanne de réglage posée.
16. Les installations secondaires doivent être en fonctionnement.
17. L'eau du circuit de chauffage de l'installation secondaire doit être traitée ou mieux l'installation devra être désembouée.



L'abonné doit prendre contact avec l'exploitant de son réseau secondaire de façon à ce que la mise en service soit réalisée conjointement sur les réseaux primaire et secondaire.



Si cette vérification n'est pas satisfaisante, le Délégué peut refuser la mise en service du poste de livraison.

18. Pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C, la régulation du secondaire devra assurer un débit minimum d'irrigation ou mettre à disposition un contact « Demande de production », de façon à éviter la mise en sécurité de la sous-station.

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

3.2.1 OPERATIONS PREALABLES A 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 Délégué.

L'installateur qui a réalisé les travaux doit tenir à disposition du Délégué et du Maître d'Ouvrage le dossier de conformité.

Ce dossier doit comprendre obligatoirement :

- les certificats matières ;
- le PV de contrôle des tuyauteries (uniquement pour les sous-stations de température supérieure à 110 °C);
- le PV des échangeurs ;
- le contrôle de conformité électrique ;
- le consuel.

3.2.2 LA MISE EN EAU DU POSTE DE LIVRAISON

La mise en service des installations d'un poste de livraison nécessite l'intervention du 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'assistance maîtrise 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 Délégué ou un tiers habilité par le réseau de chaleur Centre Métropole procède à l'ouverture des vannes de branchement.

3.2.3 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 Délégué.

Au vu des différents éléments rappelés ci-dessus et dont il a pris connaissance, l'abonné demande au réseau de chaleur Centre Métropole 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.

3.2.4 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 :

- purge manuelle de la bouteille haute pression du poste de livraison et des points bas éventuels en amont ;
- 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, contrôle du bon fonctionnement de la purge automatique.

3.2.5 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 réalisée par le personnel du Délégué dès que les vannes de branchement ont été ouvertes et que le fluide est présent dans l'installation.

3.3 DEMARRAGE 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 (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 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.
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 : 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.).

4 LA CONDUITE ET LA MAINTENANCE

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

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



4.1 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.

4.2 CONTROLES REGLEMENTAIRES

- De l'armoire électrique.
- De l'échangeur.

5 PRECONISATIONS LIEES AUX INSTALLATIONS SECONDAIRES

5.1 PRÉCONISATIONS DE CONCEPTION

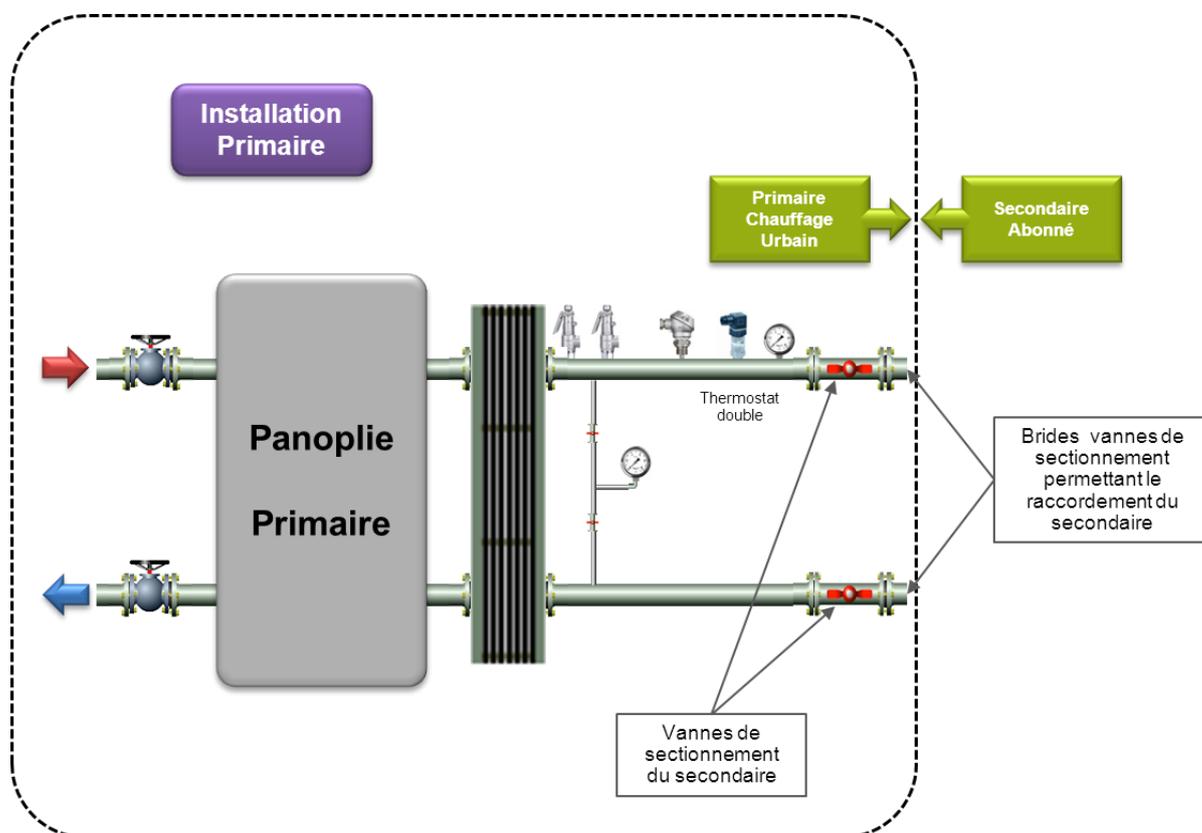
5.1.1 TUYAUTERIES SECONDAIRES (COLLECTEUR)

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 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 seront au minimum au même diamètre que la sortie de l'échangeur.

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



5.1.2 SECURITE ET TRAITEMENT D'EAU

Sécurité

La soupape de sécurité installée sur le secondaire est un dispositif de protection de l'échangeur.

Elle est installée en sortie, au plus près de l'échangeur sur la partie dite « primaire ».

Cette soupape n'ayant pas vocation à protéger les installations dites « secondaires », l'installateur du circuit secondaire doit 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 sera installé pour compenser la dilatation du fluide.

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

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 la partie secondaire de l'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 nécessitera :

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

Qualité d'eau – installations secondaires

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 impérativement maintenue par l'abonné aux préconisations suivantes :



- pH : 9.5 à 10.5
- TH : < 0.5 °f
- TA : 5 à 15 °f
- P205 : 10 à 30 mg/litre de sulfite
- Dimension maximum des particules solides (sphériques ou fibres) : 0.8 mm avec filtre à tamis ou 0.2 mm avec filtration en dérivation sur le long terme (solution préconisée)
- Teneur maximum en particules solides : 100 mg/litre

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

Les installations secondaires pouvant comporter des matériaux de différentes natures, non connues du réseau Centre Métropole, ce guide des préconisations techniques propose des valeurs générales permettant de garantir un bon fonctionnement de la sous station et des tuyauteries constituées d'acier et d'inox.

Il appartient donc à l'abonné, qui est le seul à connaître les différents matériels et matériaux qui composent ses installations secondaires, de se rapprocher d'un traiteur d'eau afin de définir précisément le traitement spécifique relatif à ses circuits de chauffage et climatisation.

Concernant la filtration, la valeur de 0.2 mm indiqué par ELM permet de protéger tous types de circuit secondaire échangeurs y compris plaques brasées à fortes pertes de charges.

Cette qualité d'eau s'obtient simplement par une première filtration en ligne type filtre à tamis et une seconde filtration en dérivation type filtre désemboueur magnétique ou filtre à poche permettant d'obtenir à moyen terme une parfaite qualité de l'eau.

5.1.3 REGULATIONS

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.

En aucun cas, les émetteurs ne seront dimensionnés pour une température d'entrée inférieure à la température de livraison secondaire de la sous-station (à puissance maximale).

En ce qui concerne la température de retour, celle-ci dépendra de la surface d'échange des émetteurs. L'installateur devra 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.

Le secondaire comportera autant de boucle de régulation que de besoins identifiés.

Le débit sur l'échangeur doit être variable. Il sera 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.

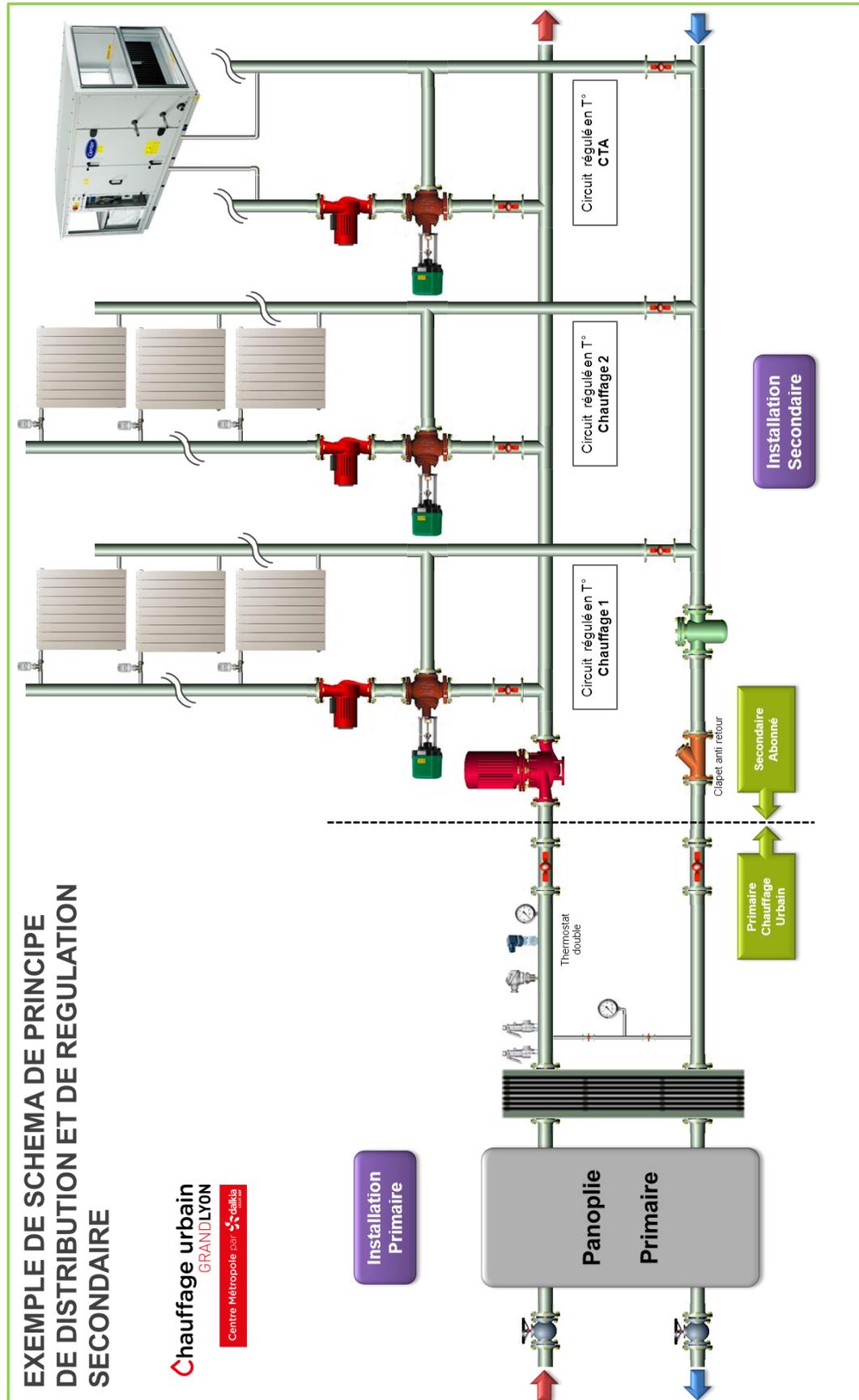
Ce type de régulation nécessitera donc une vanne trois voies par circuit ainsi qu'une pompe de circulation dédiée.

Alternativement pour les circuits non régulés en température (alimentant par exemple des sous stations secondaires, des CTA, des bouteilles de mélange), les pompes au départ secondaire du poste de livraison seront 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 d'une bouteille casse pression sur le circuit...



Une rencontre entre le Délégué et l'installateur sera nécessaire et obligatoire pour définir conjointement les caractéristiques des matériels en cohérence avec le fonctionnement des sous-stations des réseaux de chaud ou de froid urbain.



5.1.4 COMMANDES

La possibilité sera donnée à l'exploitant secondaire de demander le démarrage ou l'arrêt de la sous station. Pour cela, un contact libre de potentiel sera mis à disposition et permettra aux automatismes des armoires électriques du secondaire de donner l'ordre souhaité de marche ou d'arrêt. Ce contact aura 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 permettra 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 seront déterminés en concertation avec l'abonné et son exploitant secondaire.

La régulation du bâtiment doit être réalisée par un régulateur appartenant aux installations secondaires.

5.2 PRECONISATIONS D'EXPLOITATION

La performance énergétique globale du réseau est liée à la qualité de l'exploitation, de la conduite et de la maintenance du réseau primaire, mais aussi du secondaire des abonnés.

C'est pourquoi, il est souhaitable que l'abonné confie à son exploitant un « type » de contrat d'exploitation du secondaire permettant la performance d'un bout à l'autre de la chaîne.

Si pour les bâtiments existants, des sources d'économies ont pu être identifiées suite à un audit énergétique, des actions fortes, au niveau de l'exploitation, devront cependant être mises en œuvre pour obtenir les résultats escomptés.

Il en est de même pour les constructions neuves où un niveau de basse consommation à atteindre a été fixé de manière théorique, selon les caractéristiques architecturales et d'isolations de chaque bâtiment.

Ainsi la tenue des objectifs fixés nécessite l'engagement de l'exploitant des secondaires pour garantir, dans le temps, la performance énergétique des matériels.

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

En complément de ce principe de forfait, il pourra 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.

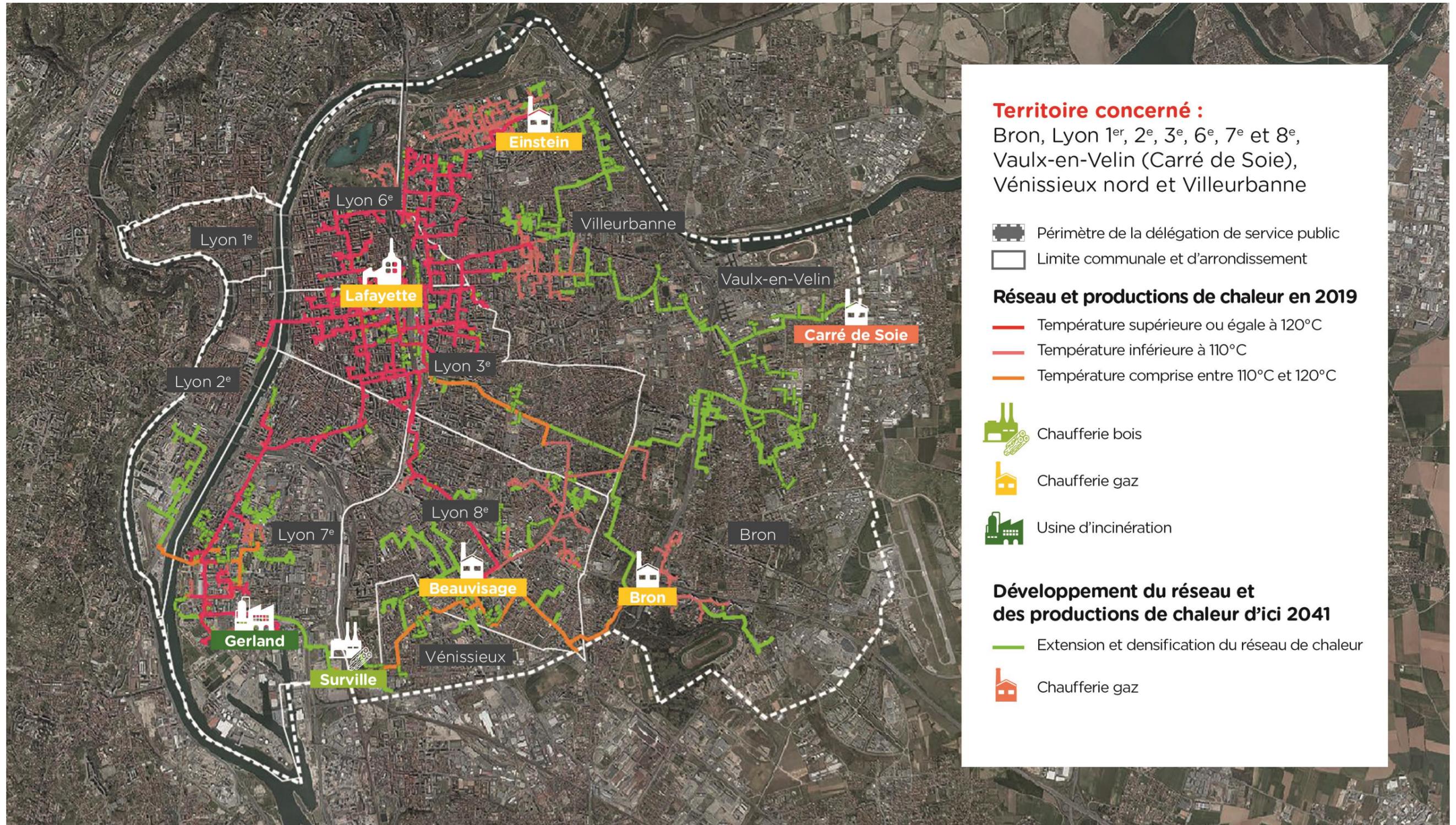


6 ANNEXES

6.1 ANNEXE 1 : LISTE DES TEXTES REGLEMENTAIRES

- Arrêté du 23 juin 1978 : Conception, sous-station
- Arrêté du 25 juin 1980 (ERP) Article CH11
- Arrêté du 30 décembre 2011 Article GH37 (IGH) sous-stations conformément à l'article CH11 (25/06/1980)
- DTU 65.3 - NF P 52-211-1 - Mai 1993
- NFP 52-211-1mai 1993
- Normes NF C14-100 et C15-100)
- Décret n° 88.1056 du 14 Novembre 1988, relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques

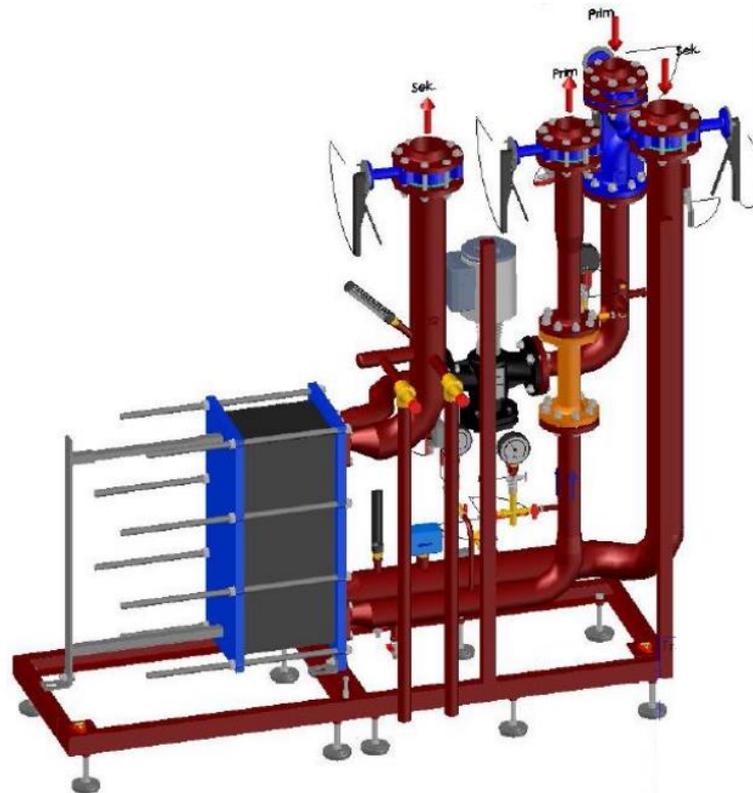
6.2 ANNEXE 2 : PLANS DES RESEAUX CHAUD ET FROID





6.3 ANNEXE 3 : EXEMPLE DE SOUS-STATION

Sous-station de chauffage urbain de 600 kW, < 110 °C :



Exemple de zone nécessaire au chauffage urbain (vue de dessus) - Sous-station de 600 kW, < 110 °C :

