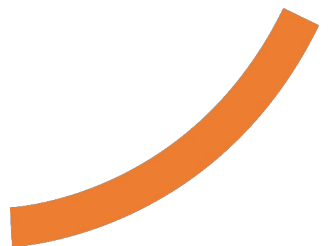




1. Le projet de réseau de chaleur des Hauts d'Evian
2. La relation contractuelle entre le réseau et les clients
 1. Les documents de références
 2. Les limites de prestations au niveau du poste de livraison
 3. La grille tarifaire
3. Nos préconisations de conception du secondaire
4. Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

~~Le~~ projet de réseau de chaleur des Hauts d'Evian



Bref historique et parties prenantes

L'opportunité d'un projet de réseau de chaleur sur les Hauts d'Evian a été étudiée au premier semestre 2020. L'étude a montré que le projet est cohérent par rapport au contexte national (Stratégie National Bas Carbone, typologie de projet supporté par l'ADEME) et au contexte local (projet de bâtiments, foncier disponible pour la chaufferie).

La ville d'EVIAN a approuvé le projet et a confié la réalisation opérationnelle du projet au Syane au travers de sa régie Syan'Chaleur.

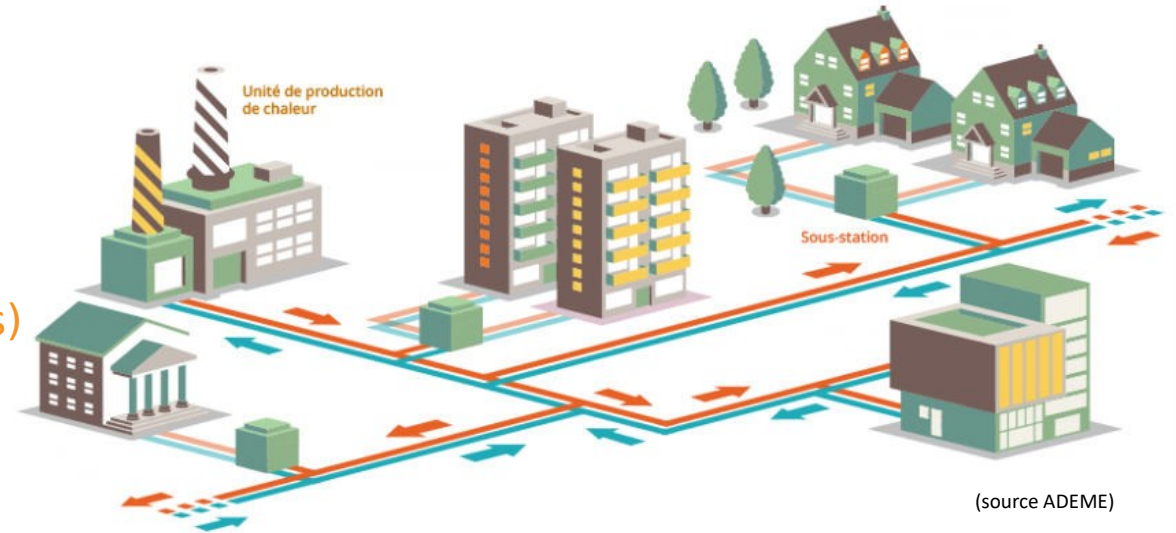
Le Syane est accompagné par la société MENTHE dans le développement et la réalisation du projet.

Le projet de réseau de chaleur des hauts d'Evian – 2/3

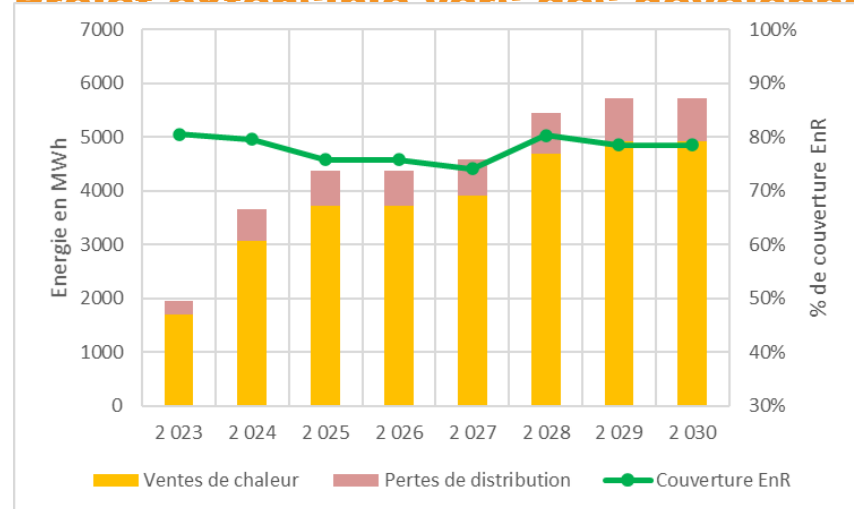
5

Les principes techniques :

- **Chaufferie biomasse composée**
 - d'une chaudière à bois 800kW
 - Appoint gaz
 - Possibilité d'augmenter la puissance biomasse
- **Environ 30 postes de livraison (sous-stations)**
 - Operations de logements neufs
 - Bâtiments publics
- **Environ 3 600ml de réseau**



Projet extensible vers des développements futurs



Les gains environnementaux :

- Environ 5 GWh de chaleur distribuée par an, avec un contenu CO2 inférieur à 100g/kWh
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre de 900 tonnes/an soit une division par 5 du volumes des émissions

→ Un approvisionnement en énergie locale, décarbonée et renouvelable de l'ordre de 80%, avec des plateformes d'approvisionnement du bois énergie toutes situées en Haute-Savoie

Le projet de réseau de chaleur des hauts d'Evian – 3/3

6

Les dates prévisionnelles du projet

- Consultation des travaux : 2021
- Démarrage des travaux :
 - À partir de février 2022 pour le réseau
 - À partir de mars 2022 pour la chaufferie
- Mise en service: décembre 2022

Un projet participant à l'économie locale

- 4,5M€ HT investis dans la réalisation des travaux
- Création d'un à deux emplois locaux pour l'exploitation du service
- Environ 200k€/an injectés dans l'économie locale

Un coût de la chaleur compétitif :

- Économie sur la facture « chaleur »
- Stabilité des prix garantie par la faible exposition aux énergies fossiles et par l'utilisation de ressources locales



2

La relation contractuelle entre le réseau et les clients

La relation contractuelle entre le réseau et les clients – 1/4

La relation contractuelle est établie par l'acceptation par les parties prenantes de deux documents:

- Le règlement de service (RS)
- La police d'abonnement (PA)

Le règlement de service définit les conditions de livraison de la chaleur. Il est unique et commun à tous les contrats. Il établit :

- Les limites de prestations entre le primaire et le secondaire
- Les tarifs
- Les règles applicables en cas d'interruption de service
- Les modalités d'évolution de la puissance souscrite

La police d'abonnement établit les conditions particulières suivantes:

- Date de mise en service
- Puissance souscrite
- Cout du raccordement
- Conditions particulières de réalisation des travaux

Les documents « projet » du RS et de la PA sont joints/disponibles.

La relation contractuelle entre le réseau et les clients – 2/4

9

Les limites de prestation entre le primaire et le secondaire sont :

- Le réseau primaire est géré par la régie (partie de gauche du schéma)

Le service assure la réalisation du poste de livraison (composé du comptage de de chaleur, de l'échangeur d'interface, et de la vanne de régulation) dans le local mis à disposition par l'abonné.

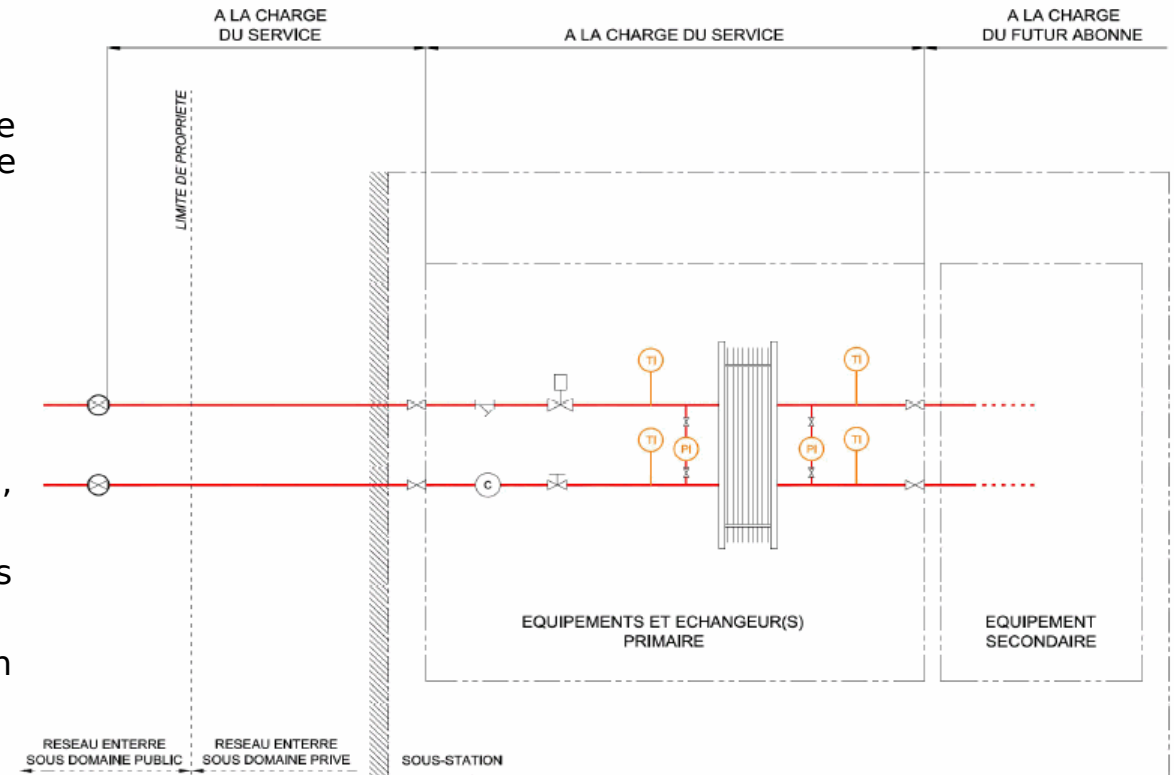
Le service assure le raccordement sur les installations secondaires.

Le réseau secondaire est géré par l'abonné (partie de droite du schéma)

L'abonné assure:

- La réalisation et l'aménagement du local de sous-station
- la réalisation des installations secondaires (distribution, expansion, traitement d'eau, équipements de sécurité,...)
- La dépose des installations secondaires existantes devenues inutiles (chaudières, cuves, cheminées, ...), s'il le souhaite.

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



- Le régime de température maximal livraison secondaire:

Température départ : 80°C

Température retour : <60°C avec un intéressement si températures inférieures

La relation contractuelle entre le réseau et les clients – 3/4

10

Le local sous stations doit respecter des règles. Ce sont globalement celles des locaux chaufferie.

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

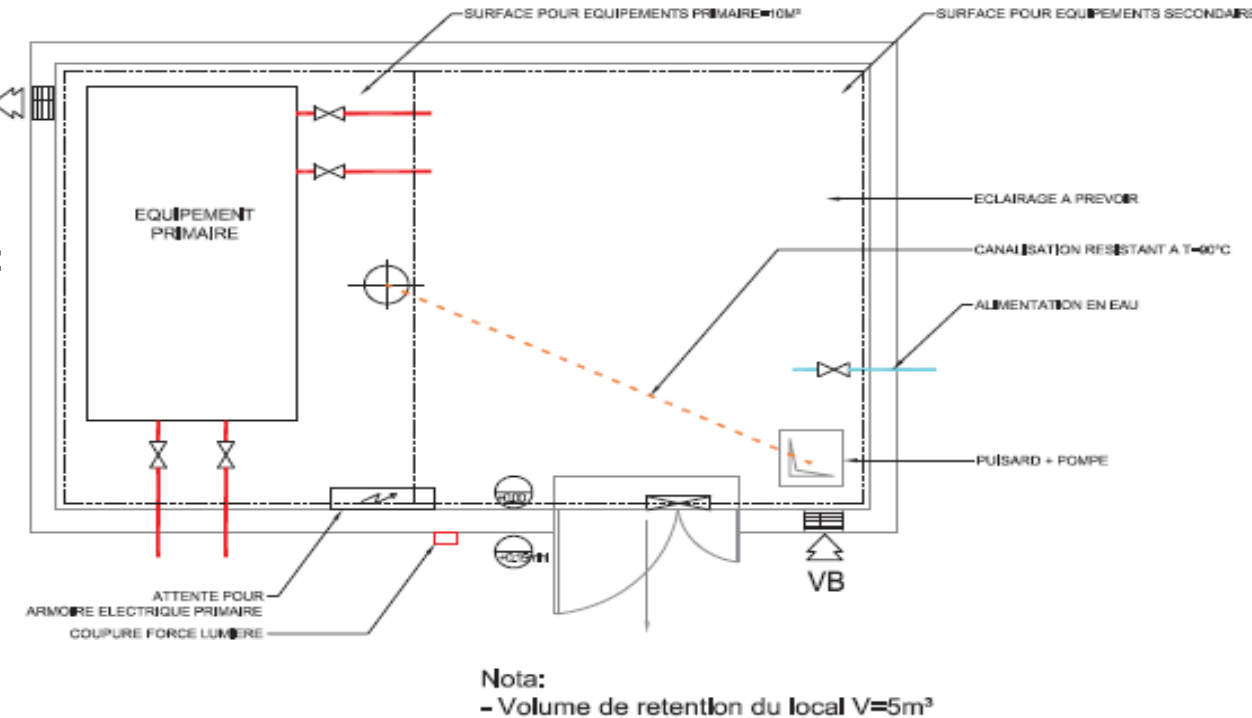
- (1) Arrêté du 23 juin 1978, modifié 30 novembre 2005 : installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire pour chaufferies et sous-stations
- (2) DTU 65.11 : dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment
- (3) norme NFP 20-301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

Les utilités nécessaires au fonctionnement du poste de livraison sont fournies par le client :

- Électricité : Le raccordement électrique des installations primaires est à la charge du réseau à partir d'une attente électrique fournie par le client (230V - 20A)
- L'éclairage de la sous-station, l'éclairage autonome de secours et la pompe de relevage sont mis à disposition par le client.

➔ La fourniture de l'électricité nécessaire au fonctionnement et à l'éclairage de la sous-station ainsi qu'au fonctionnement des installations secondaires et primaires est à la charge du client.

- Eau froide : La fourniture de l'eau froide nécessaire au fonctionnement des installations secondaires est la charge du client.



La relation contractuelle entre le réseau et les clients – 4/4

11

Termes tarifaires proposés

Les termes tarifaires maximum proposés sont repris dans le tableau suivant, en date de valeur au 1^{er} janvier 2021 :

Cout chaleur - R1 = 46€HT/MWh

Puissance souscrite	Abonnement annuelle - R2 - €HT/an
<100kW	88* PS
Entre 100kW et 200kW	8800+ 44*(PS-100)
>200kW	13200 +22*(PS-200)

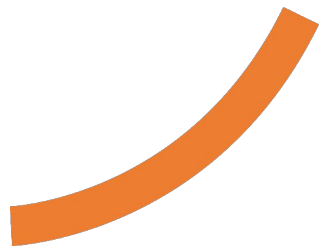
Facturation

Les factures émises par le réseau de chaleur sont :

- Les factures relatives au raccordement, d'un montant total égal aux frais de raccordement tels que déterminés dans le règlement du service, facturé en deux fois: 50% à la signature et 50% à la mise en service
- Les factures relatives à la fourniture du service, mensuelles et composées des termes suivants:
 - Part proportionnelle = $Q_c * R1$ (Q_c : volume de chaleur en MWh)
 - Part abonnement = $R2/12$

3

Nos préconisations de conception du secondaire



Remarque liminaire

Les présentes préconisations ne sont pas d'application obligatoire.

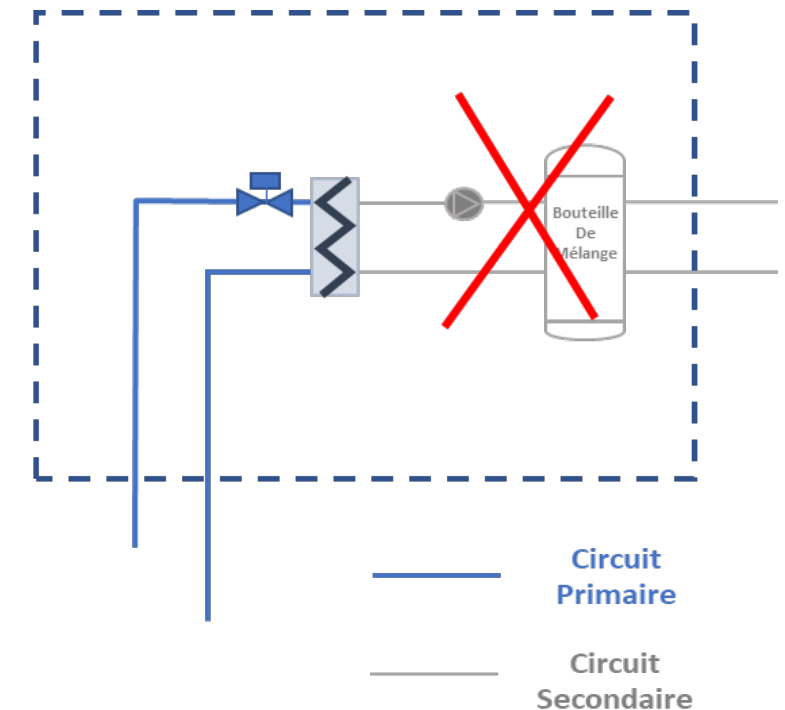
Elles visent à donner des conseils afin d'optimiser le fonctionnement du service:

- réduire les températures de retour, élément pour lequel sera proposé un intéressement (réduction de facture au bénéfice du client)
- respecter les puissances souscrites proposées initialement

La conception des installations secondaires relève de la responsabilité du client ou de ses prestataires.

Principe de fonctionnement du réseau secondaire

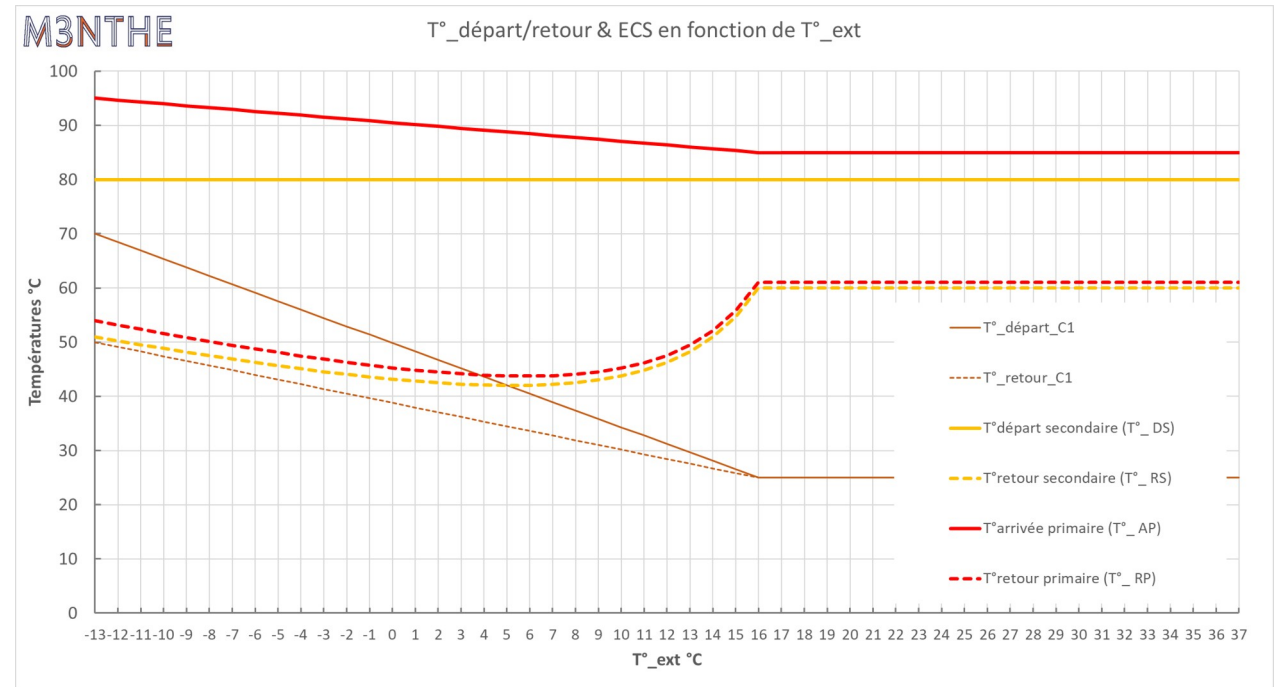
- Le principe de fonctionnement attendu au secondaire doit permettre d'épuiser au maximum la chaleur fournie par le réseau primaire.
- Pour cela il est attendu des **températures de retour les plus basses possible.**
- Pour atteindre cet objectif il est nécessaire de concevoir des installations secondaires à delta T fixe, avec des pompes à débit variable.
- Afin de ne pas augmenter les températures de retour il est demandé de ne pas installer des pompes de recyclage ou des pompes de bouclage à débit constant.



Exemple de montage non performant

Résultats attendus

- Le respect des préconisations proposées doit permettre d'avoir des températures de retour inférieures à 50°C sur une large période de fonctionnement (hors période extrême hivernale et période estivale)
- La figure ci-contre illustre les températures de fonctionnement selon la température extérieure selon nos préconisations
- Les hypothèses de fonctionnement pour l'illustration ci-contre sont:
 - Circuit chauffage « radiateur » fonctionnant à 70°C/50°C au nominal – 25°C en pied de courbe
 - Besoin chauffage annuel: environ 2 fois le besoin ECS annuel



Proposition de schémas : ECS + distribution de chaleur en radiateur ou plancher chauffant

Schéma 1

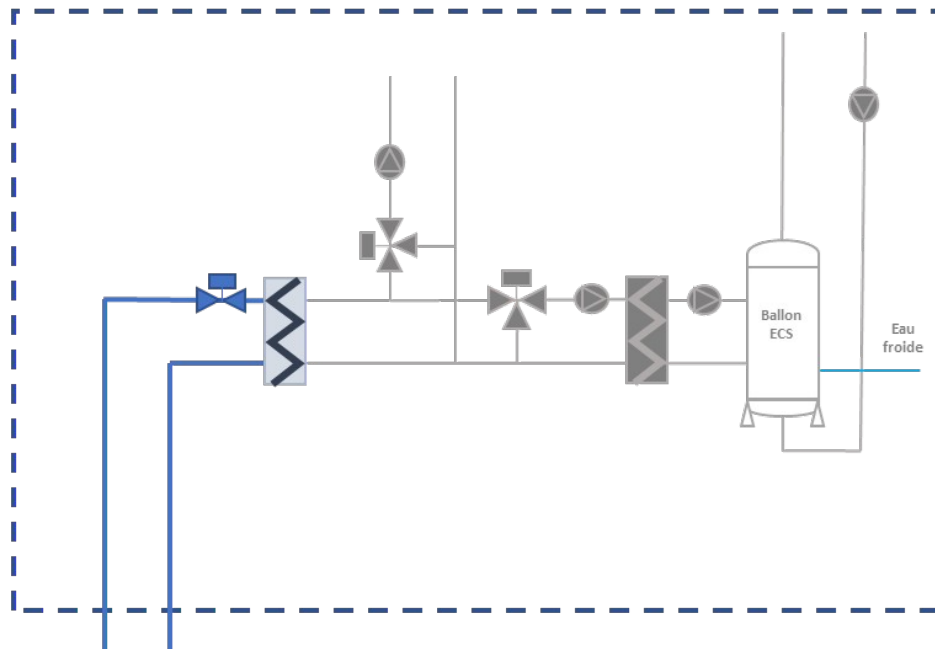
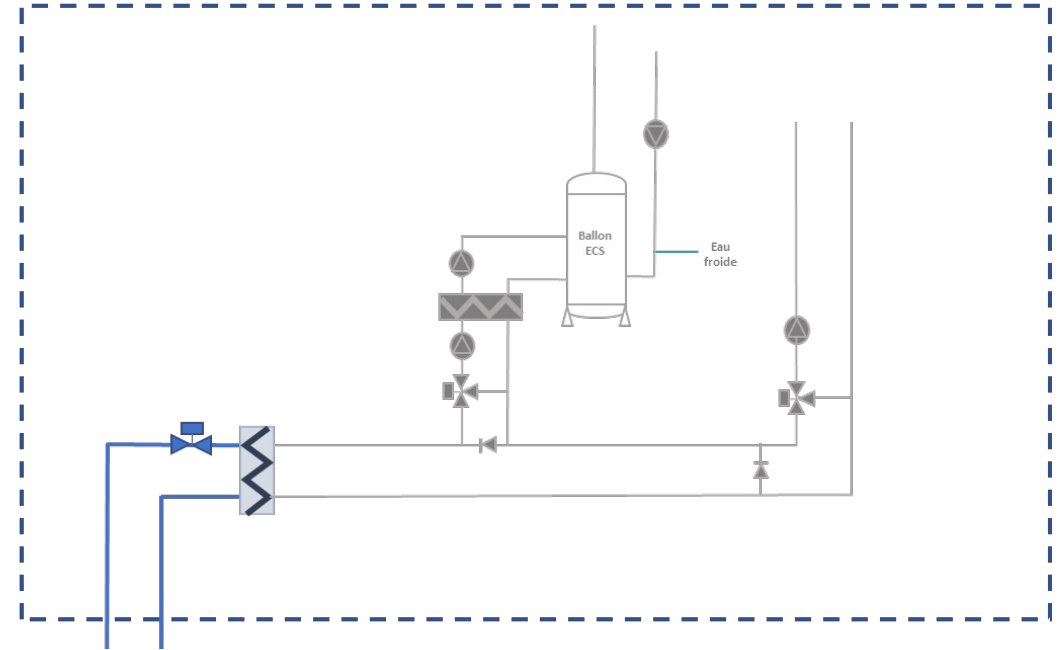


Schéma 2



- Le débit variable est assuré sur le secondaire de l'échangeur par les ensembles « vanne trois voies » et « pompe à débit constant »
- Le ballon ECS est obligatoire pour ne pas avoir de pointe d'appel de chaleur voir diapo préconisation ECS.
- Le dimensionnement des pompes secondaires doit prendre en compte la perte de charges induit par l'échangeur (3mCE)

Nos préconisations de conception du secondaire

17

Proposition de schémas : ECS + distribution de chaleur en radiateur ou plancher chauffant

Critères	Schéma 1	Schéma 2
Fonctionnement	Le schéma ne priorise pas un usage de la chaleur par rapport à un autre. Les besoins appelés par le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire se cumulent.	Le montage en amont de la production ECS par rapport au chauffage sur le réseau secondaire permet de : • Lorsque les appels ECS sont importants, la production d'ECS est assurée normalement, le départ chauffage est alimenté par le retour de la production ECS • Lorsque les appels ECS sont faibles, le retour ECS est mélangé au débit principal, le débit sur l'échangeur est plus faible dans le cas du schéma 1, la température de retour est réduite
Conséquences	Ce montage peut conduire à des appels de puissance élevés.	Ce principe permet de limiter les puissances appelées lors des pointes et permet de réduire les températures de retour.
Préconisations	Ce schéma est à utiliser pour des bâtiments anciens ou avec de faibles besoins ECS pour les quels • la puissance du préparateur ECS est faible par rapport à la puissance chauffage, • la réduction de la puissance de chauffage serait ressentie.	Ce schéma est à utiliser pour des bâtiments neufs avec des forts besoins ECS pour les quels • La puissance du préparateur ECS est proche de la puissance chauffage • La réduction de la puissance de chauffage est sans effet ressentie par les usagers.

Préconisation ECS

Installer un ballon d'ECS permet de limiter la puissance appelée

Prescription et Préconisation générales :

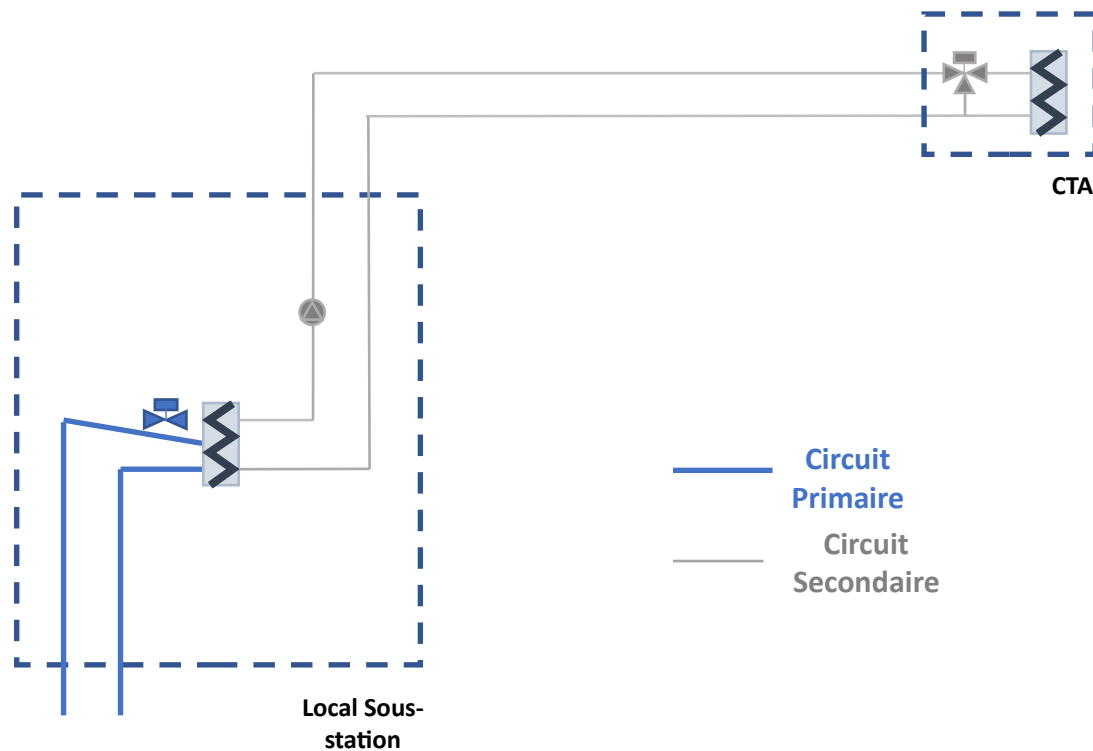
- La **production instantanée** d'ECS est **fortement déconseillée**. En effet, un tel système augmenterait la puissance appelée lors des pics d'appels sur le réseau, et conduirait dans le meilleur des cas à une hausse de la puissance souscrite, et autrement à une insuffisance de production
- Nous préconisons un volume d'accumulation suffisant afin d'absorber les pointes d'appels d'ECS et tel que la puissance souscrite soit inférieure à la puissance du préparateur ECS.
- Le tableau suivant indique les volumes minimum à mettre en œuvre

Nb logements	Volume Vente ECS Annuel en MWh	volume stockage en L
<15	< 25	500
]15;40[	]25;68[	800
40 et +	> 68	20L / logements

Nos préconisations de conception du secondaire

19

Proposition de schéma : distribution de chaleur avec CTA sans ECS

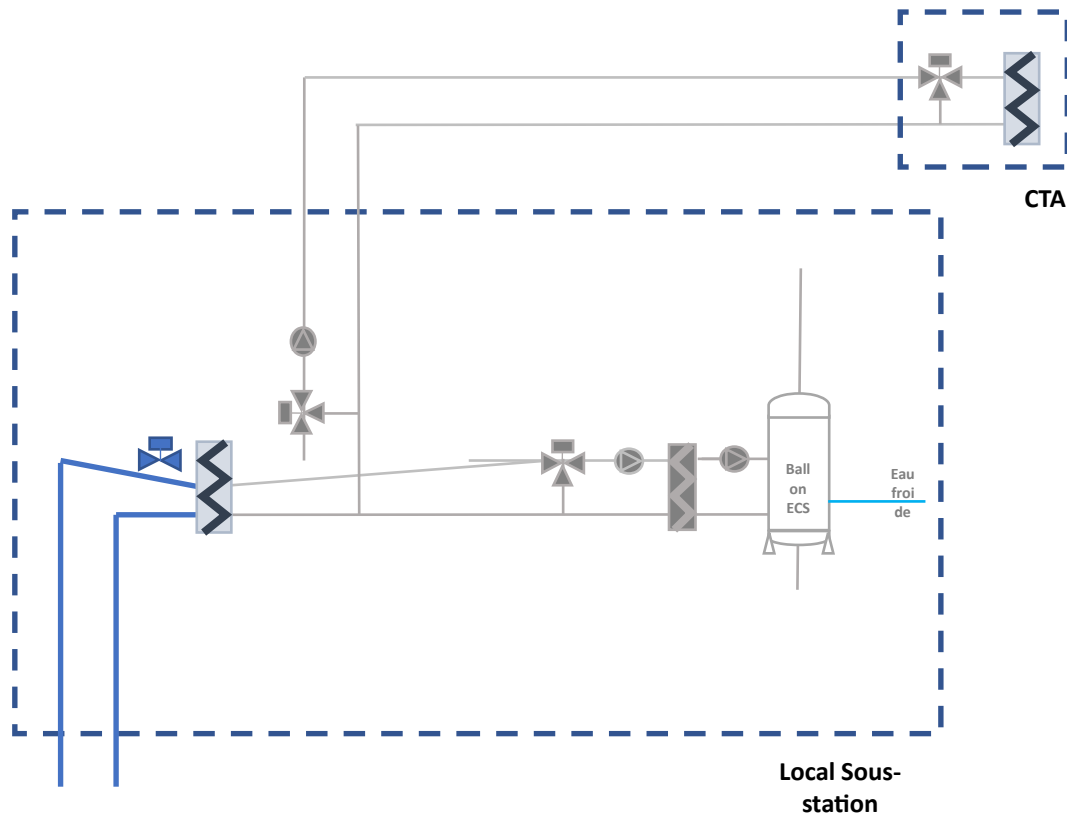


Le schéma de principe ci-contre peut être mis en place à conditions de permettre au réseau de chaleur de piloter la température de l'eau au départ du secondaire.

La température de départ du secondaire peut être régulée en fonction de la température extérieure suivant une loi d'eau proposé par le client et implémenté dans la régulation par le réseau. Un tel montage devra nécessairement être validé au moment de la mise au point de la police d'abonnement.

Autrement, le client peut installer une vanne 3 voies (mélangeuse) au départ sur le circuit CTA pour faire une pré-régulation de la température d'alimentation de la CTA.

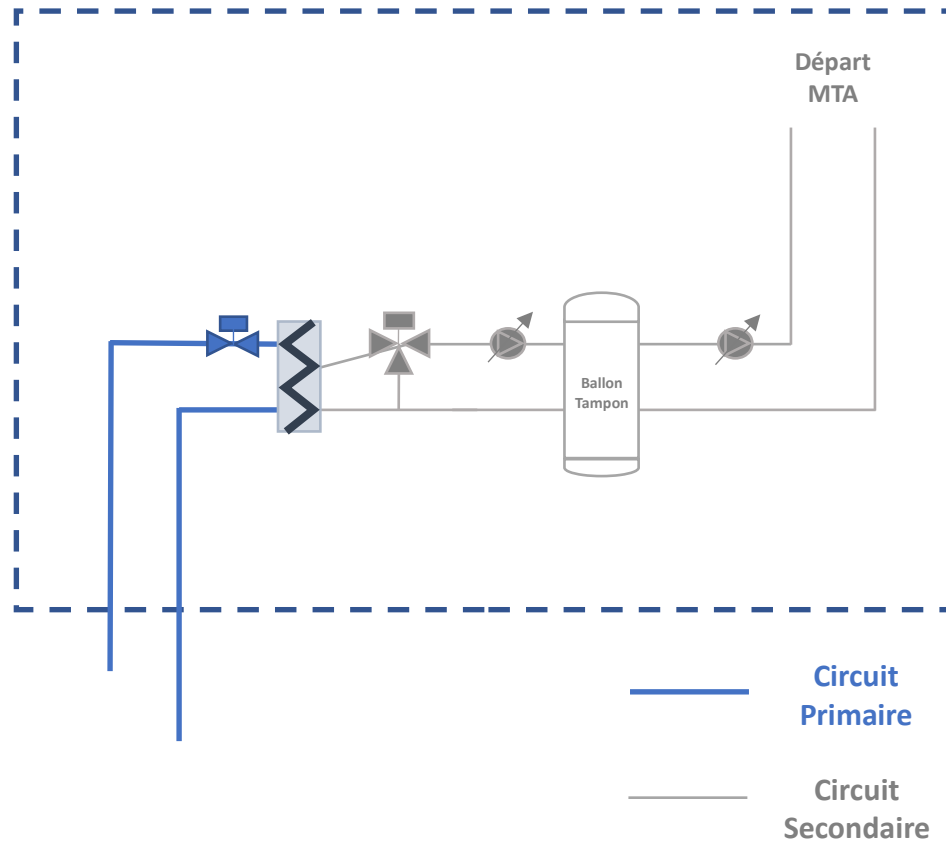
Proposition de schéma : distribution de chaleur avec CTA sans ECS



Contrairement au cas précédent, la régulation de la température de départ du secondaire par le réseau n'est pas intéressante. Elle serait forcément limitée par la température nécessaire au fonctionnement du préparateur ECS.

La vanne 3 voies (mélangeuse) au départ sur le circuit CTA permet de faire une pré-régulation de la température d'alimentation de la CTA. Le fonctionnement avec une pompe à débit variable, et des CTA sur vanne 2 voies est également envisageable.

Proposition de schéma: utilisation de Module Thermique d'Appartement (MTA)

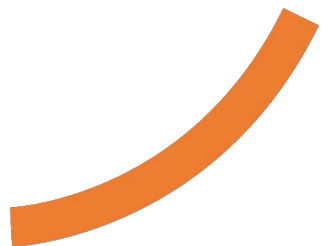


Le réseau de chaleur est compatible avec des installations MTA. Nous préconisons de

- Mettre en œuvre un ballon de stockage de chaleur dimensionné à minima sur les préconisations ECS
- Déterminer la pompe amont en prenant en compte le volume du ballon (dimensionnement en semi instantané ou semi-accumulation, alors que la pompe aval est dimensionné en instantanée), le débit de la pompe amont doit être plus faible que le débit de la pompe aval
- Prévoir d'arrêter la pompe amont si la température de retour ballon est égale à la température de consigne de la V3V
- Moduler le fonctionnement de la pompe amont selon le fonctionnement de la pompe aval (avec mise à vitesse maximum si dérive de température en haut ballon)

4

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur



Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

23

Remarque liminaire

La présente section vise à faciliter la réalisation et l'intégration du réseau de chaleur dans le cadre d'opération d'aménagement.

L'objet du document est de porter à la connaissance de l'aménageur les contraintes spécifiques d'un réseau de chaleur afin qu'elles soient intégrées le plus tôt possible et le mieux possible dans le projet.

Des principes de limites de prestations entre réseau et aménageur sont également fixée. Elles ne sont pas exhaustives et ne peuvent remplacer des échanges entre les différentes parties prenantes.

Les dispositions applicables seront reportées soit dans la police d'abonnement, soit dans une convention ad'hoc.

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

24

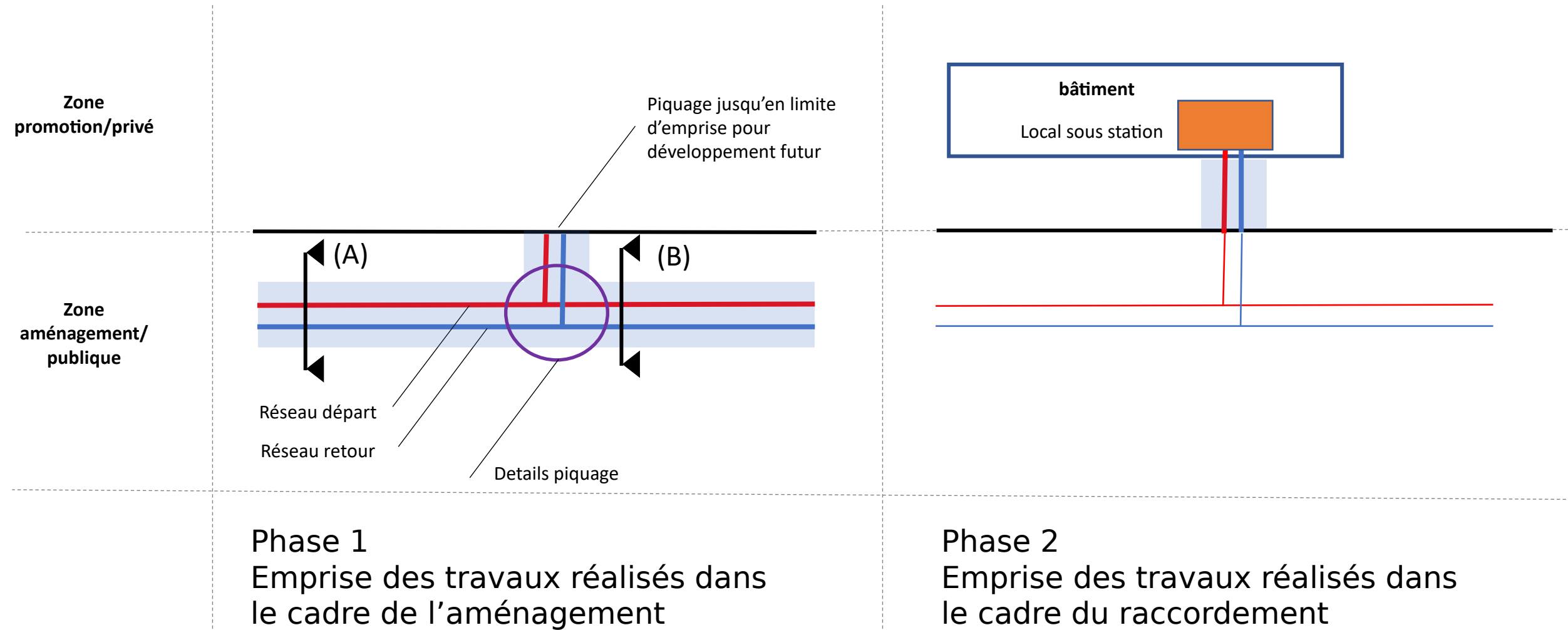
Dans le cas de travaux de réseaux réalisés dans le cadre d'opérations d'aménagements, nous proposons les principes suivants :

- La réalisation des travaux devra être coordonnée avec celle des autres intervenants (partage des contraintes en phase conception, synthèse en phase EXE)
- Les limites de prestations dans la réalisation des travaux sont les suivantes :
 - Les fouilles sont communes et réalisées par l'aménageur, prenant en charge les surlargeurs éventuelles, le cadencement du chantier est callé en prenant en compte le cadencement du réseau de chaleur
 - Le réseau assure la fourniture et la pose des matériaux de remblaiement sous, autour et dessus les canalisations, et pose le grillage de signalisation
 - L'aménageur réalisera le remblaiement au-dessus du grillage, et toutes les finitions de voiries

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

25

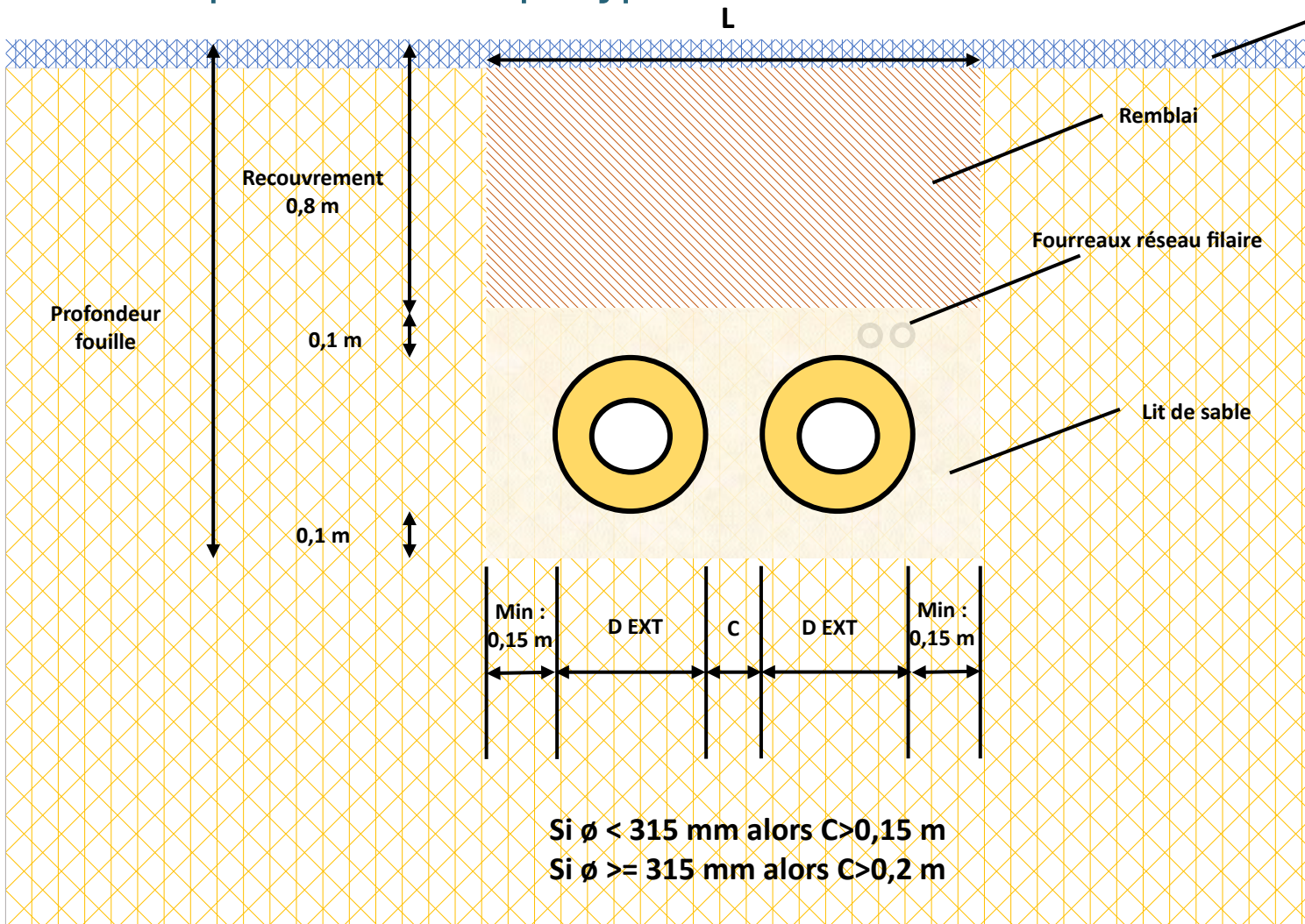
Phasage et emprise des travaux de réseaux



Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

26

Emprise RC - Coupe type sur réseau de chaleur (A)



DN	D EXT en mm	L min en m	Pronfondeur fouille en m
DN32	110	0,67	1,1
DN40	110	0,67	1,1
DN50	125	0,7	1,1
DN65	140	0,73	1,1
DN80	160	0,77	1,2
DN100	200	0,85	1,2
DN125	225	0,9	1,2
DN150	250	0,95	1,3

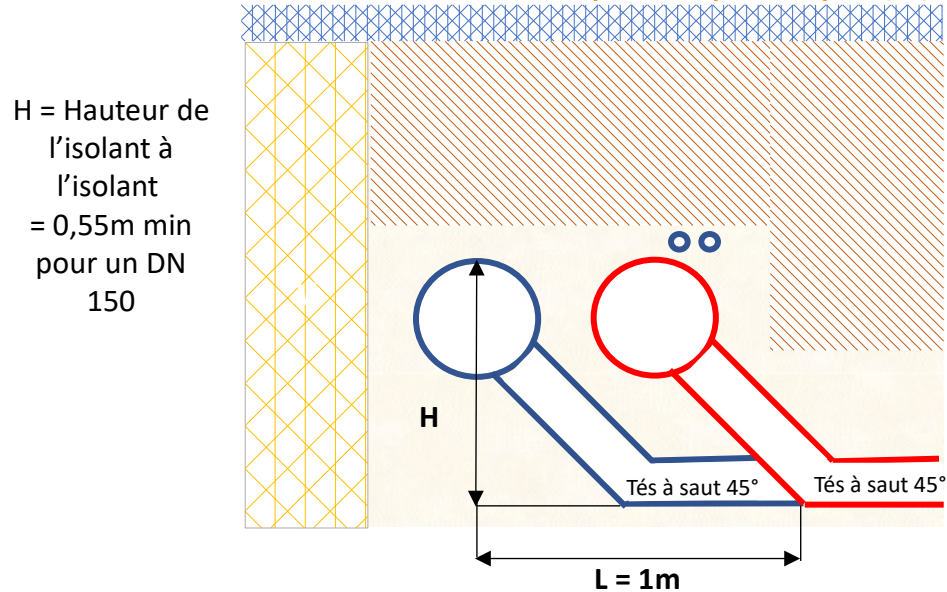
La hauteur de recouvrement de 0,8m doit être respecter aussi bien par rapport au niveau fini que par rapport au niveau des voiries provisoires

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

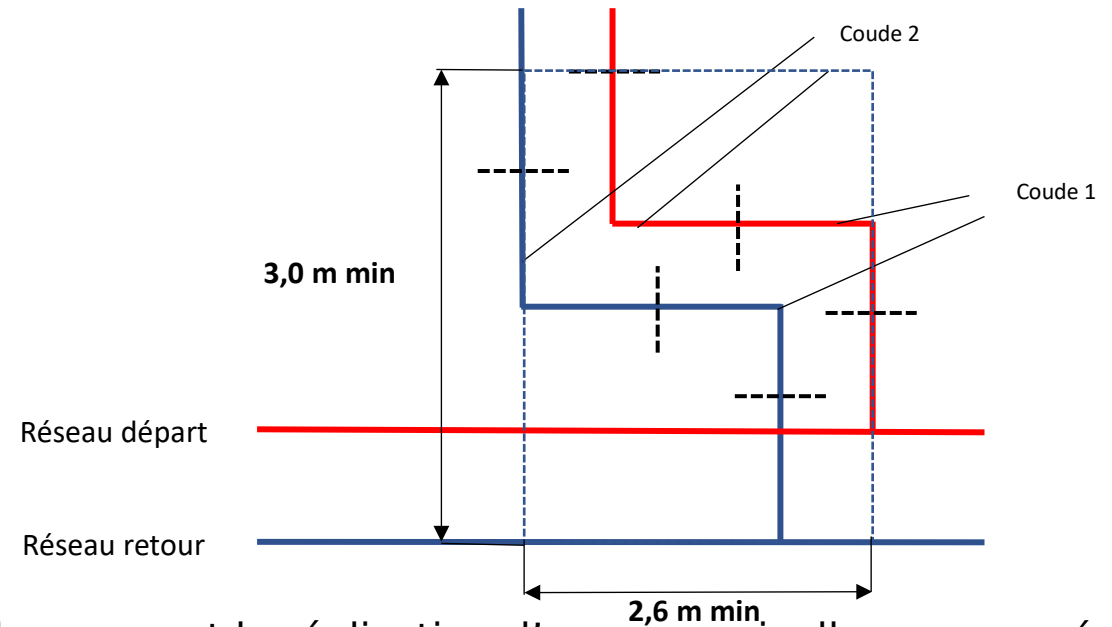
27

Emprise RC – coupe type - Cas particulier d'un piquage réaliser avec des Tés à saut 45°C pour un DN 100

Vue en coupe de principe (B)



Vue en plan de principe



La réalisation d'un piquage sur le réseau nécessite le plus souvent la réalisation d'une « manivelle » composée de deux coudes. Ce dispositif permet de compenser les efforts liés aux dilations du réseau (dilatation dans l'axe du piquage et dilation dans l'axe du réseau).

Les coudes sont de dimensions 1,0m x 1,0m, ainsi la taille de la fouille minimum à réaliser pour la création d'un piquage est de 3,0m x 2,6m minimum.

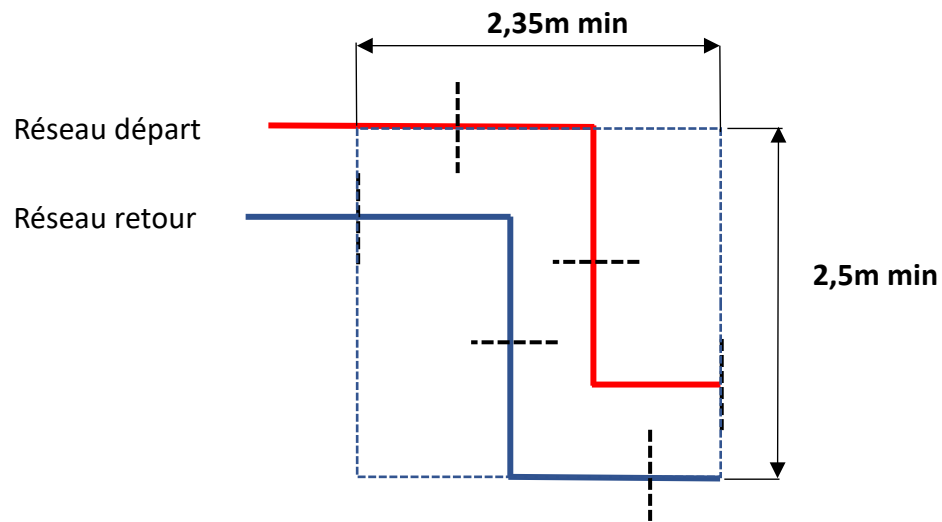
La longueur de la manivelle peut être plus importantes selon les contraintes (localisation du piquage par rapport à la localisation de la sortie d'emprise, reprise des efforts de dilatations)

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

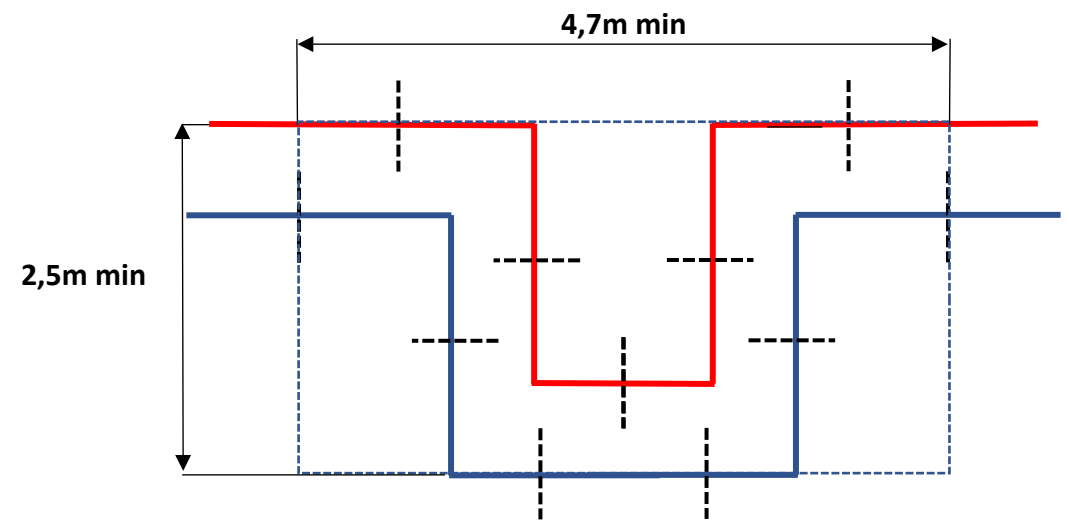
28

Emprise RC – dispositif de reprise de dilatation

Vue en plan de principe d'une baïonnette



Vue en plan de principe d'une lyre



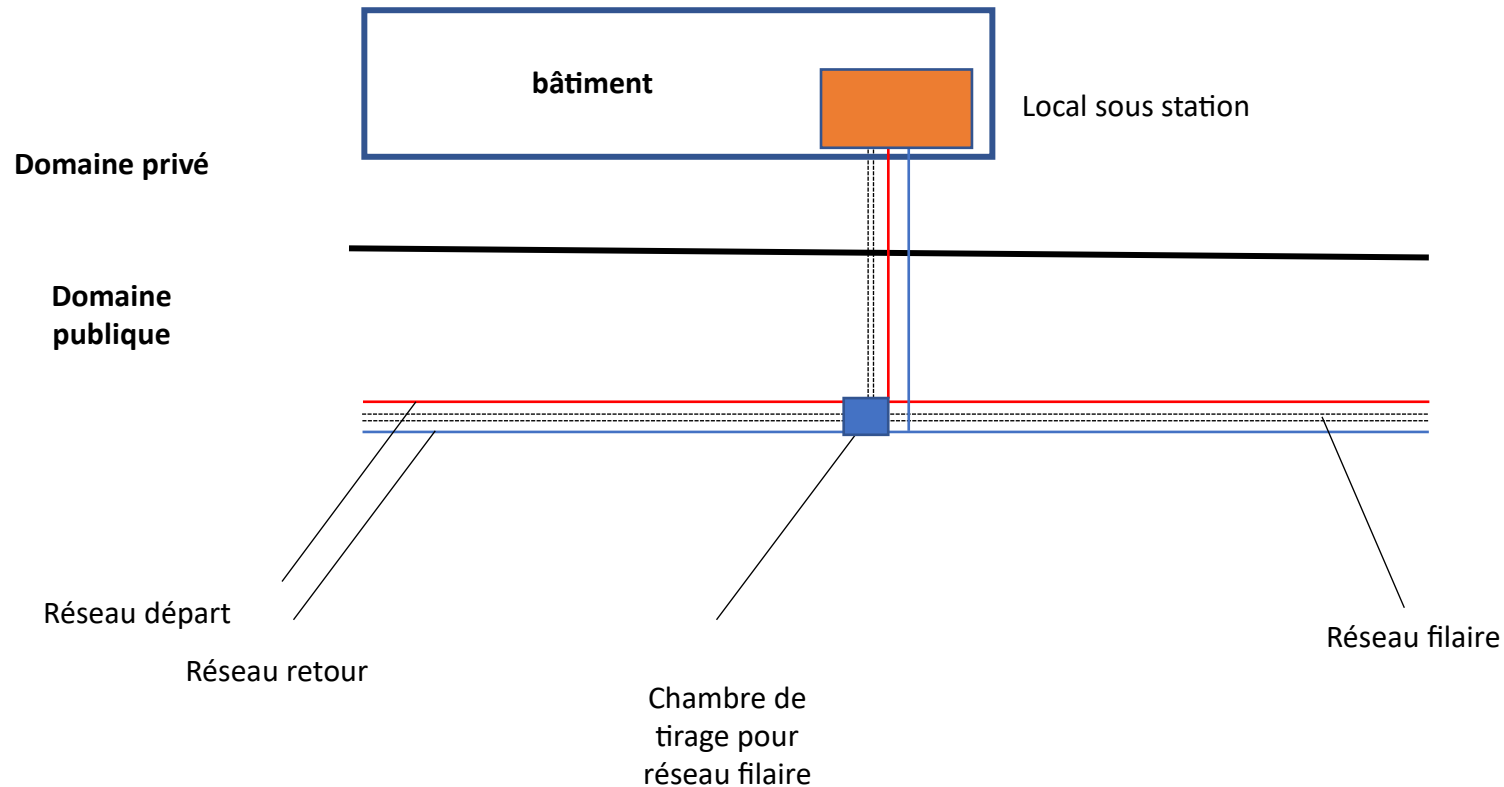
Les deux schémas présentés ci-dessus représentent les organes de reprise de dilations du réseaux

Ils sont à installer tous les **70m maximum**

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

29

Emprise RC – chambre de tirage du réseau filaire



Afin de permettre le réseau filaire de se raccorder aux différentes antennes. Des chambres de tirage seront installées dans la zone d'aménagement à proximité des zones bâtiments

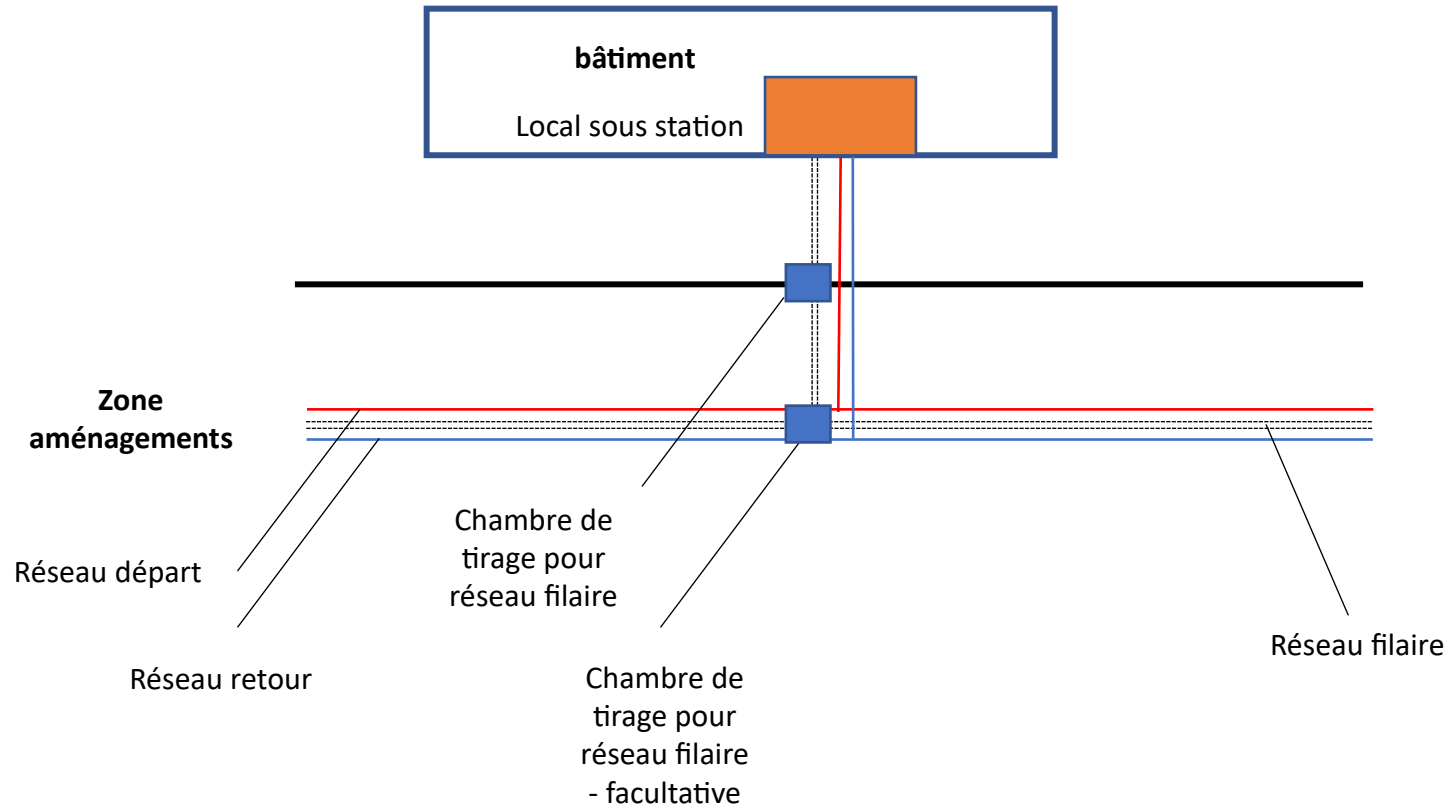
Elles doivent être placées à proximités du réseau tel que montré sur le schéma

Les chambres de tirage sont des chambres L2T ou L2C

Les limites de prestations et les contraintes de réalisation du réseau de chaleur (canalisations)

30

Emprise RC – chambre de tirage du réseau filaire – travaux phasés



Une chambre de tirage sera placée en limite de terrain entre la zone d'aménagement et la zone du futur bâtiment.

Cette chambre de tirage est une chambre normée L2T ou L2C (étanche).

Si les distances le permettent, la chambre de tirage sur le réseau peut être supprimé.

Le but de ces actions est de pas avoir à rouvrir les voiries du réseau principal. Lors du raccordement des futures opérations de logements.