Module 2 : Besoins en chauffage et en refroidissement des bâtiments

Version pour la formation professionnelle intensive

Sous-stations et régulation

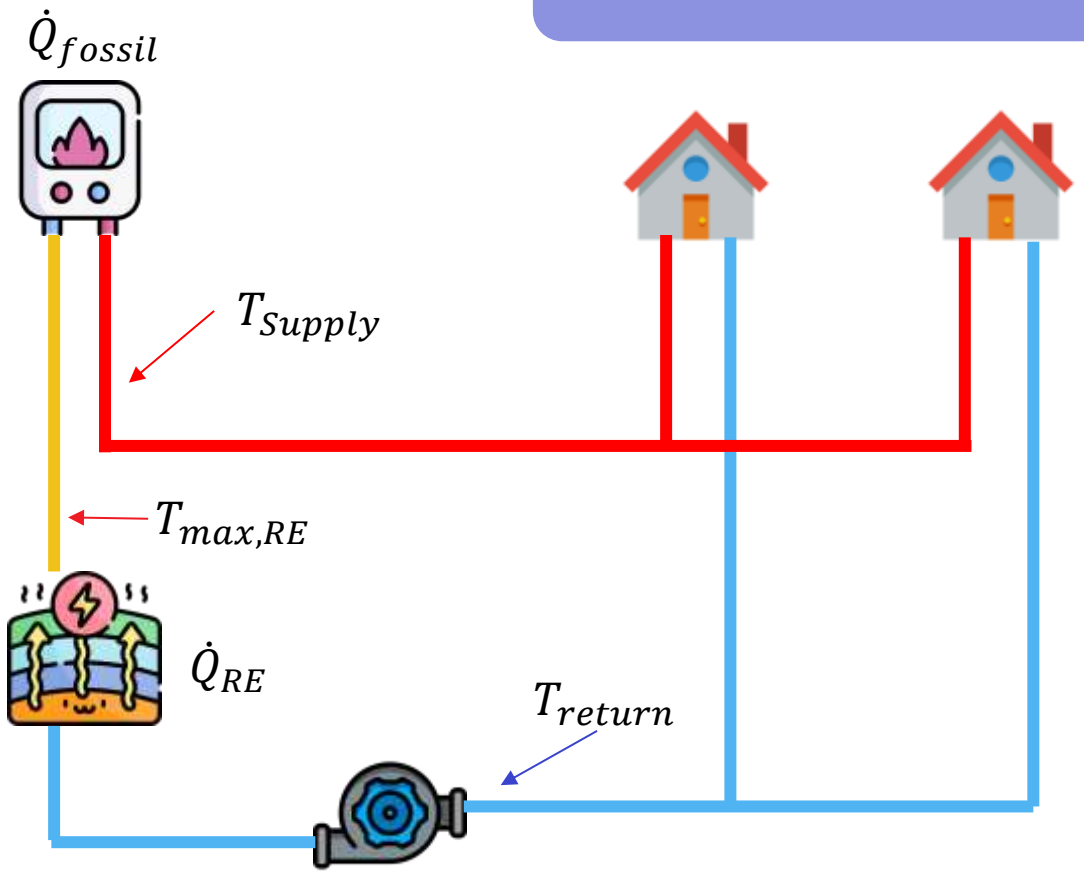
SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities_x000B_Erasmus+ KA220-HED Partenariats de coopération dans l'enseignement supérieur_x000B_Établissement responsable : Mines Paris – PSL_x000B_Auteur : Dr. Antoine Fabre_x000B_Date : juillet 2026_x000B_Version 1.1

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities



Introduction

Quel est l'objectif des différentes configurations ?



Réduction de la température de retour

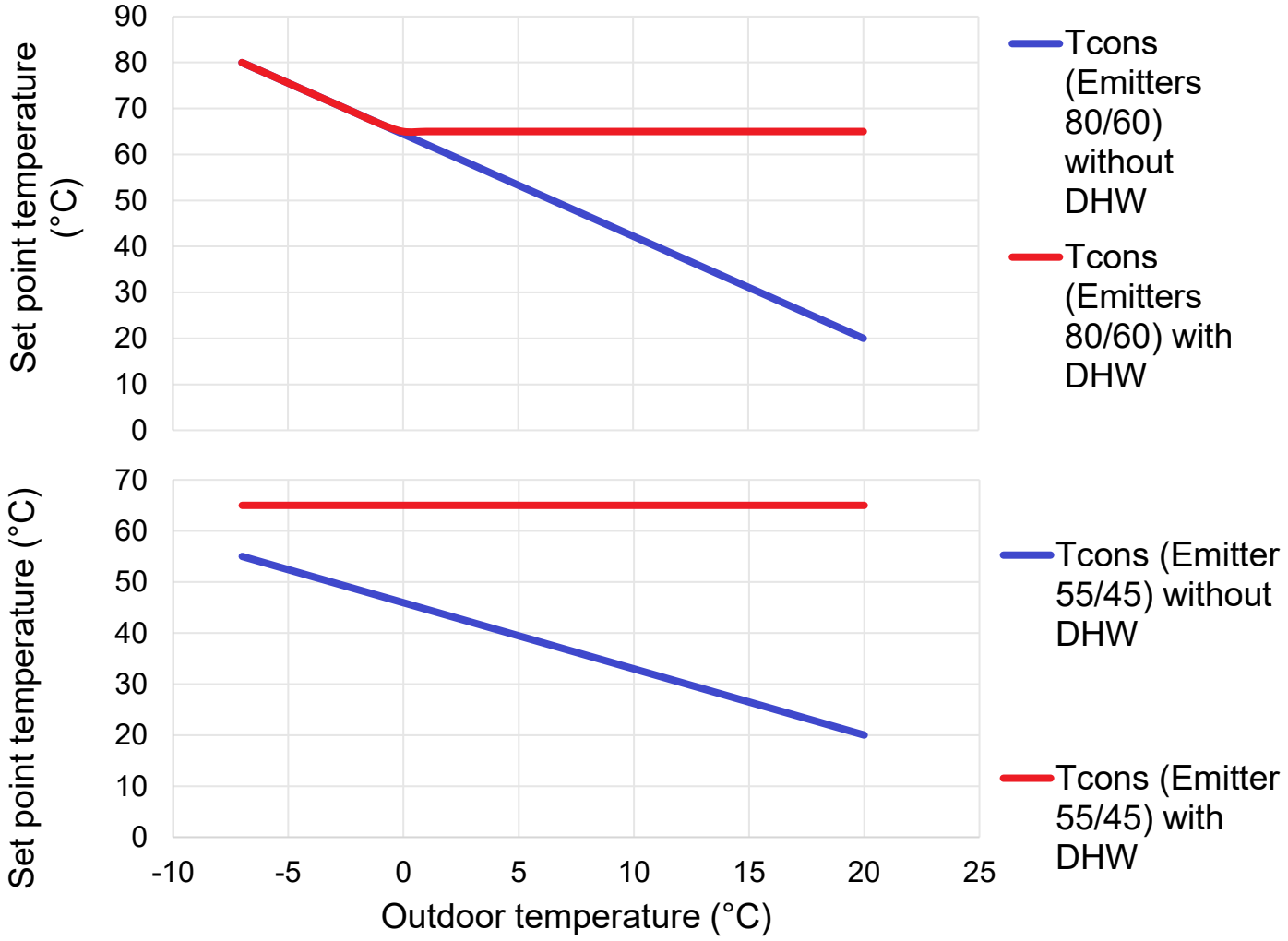
$$\dot{Q} = \dot{Q}_{fossil} + \dot{Q}_{RE}$$

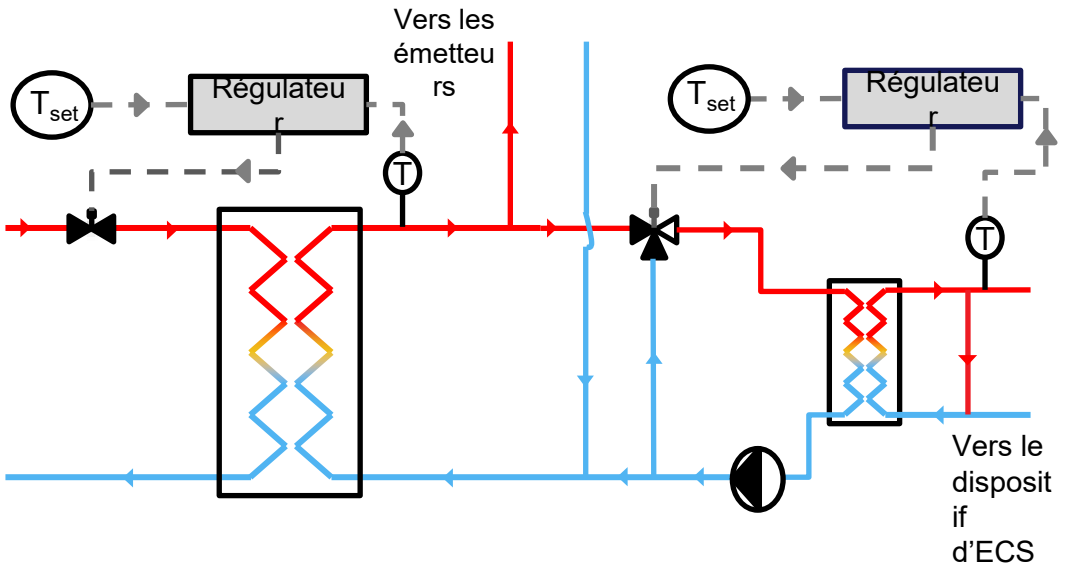
$$\dot{Q} = \dot{m}\, Cp \left(T_{Supply} - T_{max,RE} + T_{max,RE} - T_{return}\right)$$

This also allows to:

- Reducing the thermal losses through the pipes
- Reducing the pump consumption
- Increasing the RE heat production from low temperature energy sources

Configuration à un échangeur



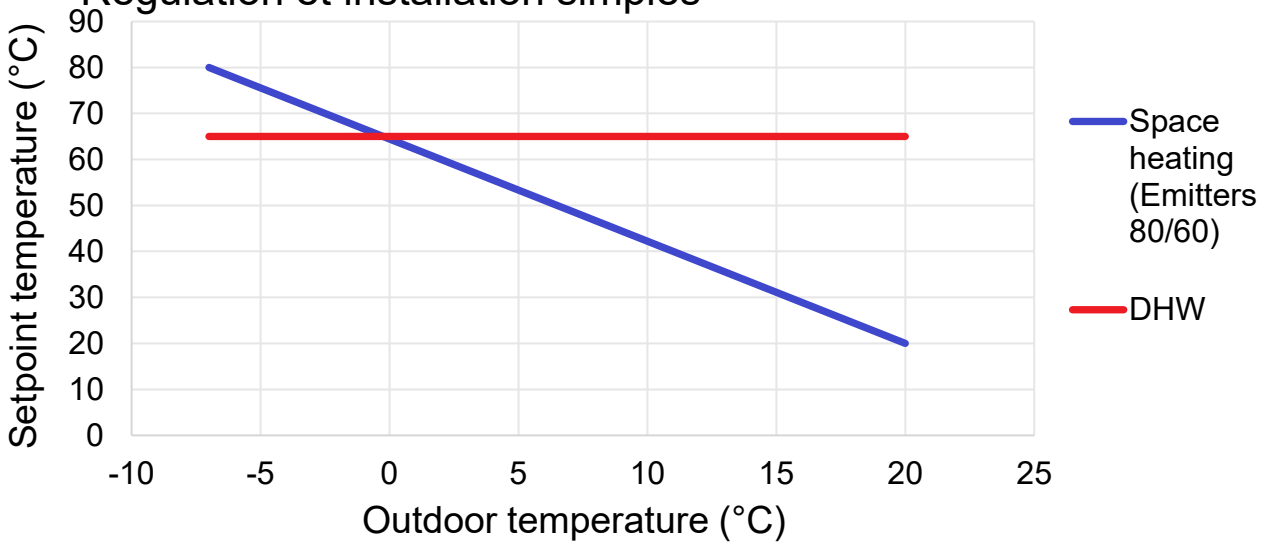


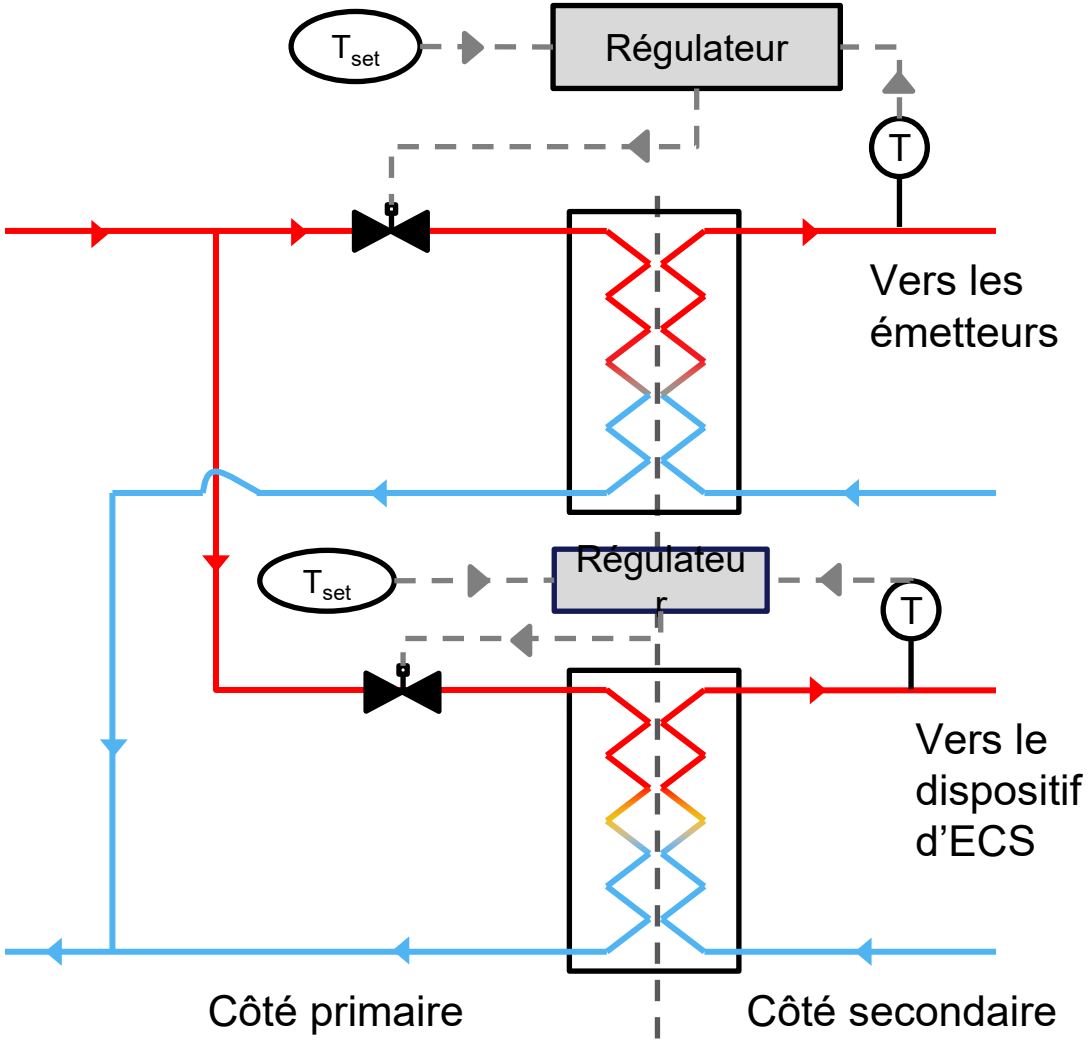
- Un seul échangeur directement raccordé au réseau
- La température de consigne doit dépasser 60 °C pou fournir l'ECS
- Les températures de départ et de retour secondaires sont élevées

Configuration parallèle

Configuration parallèle

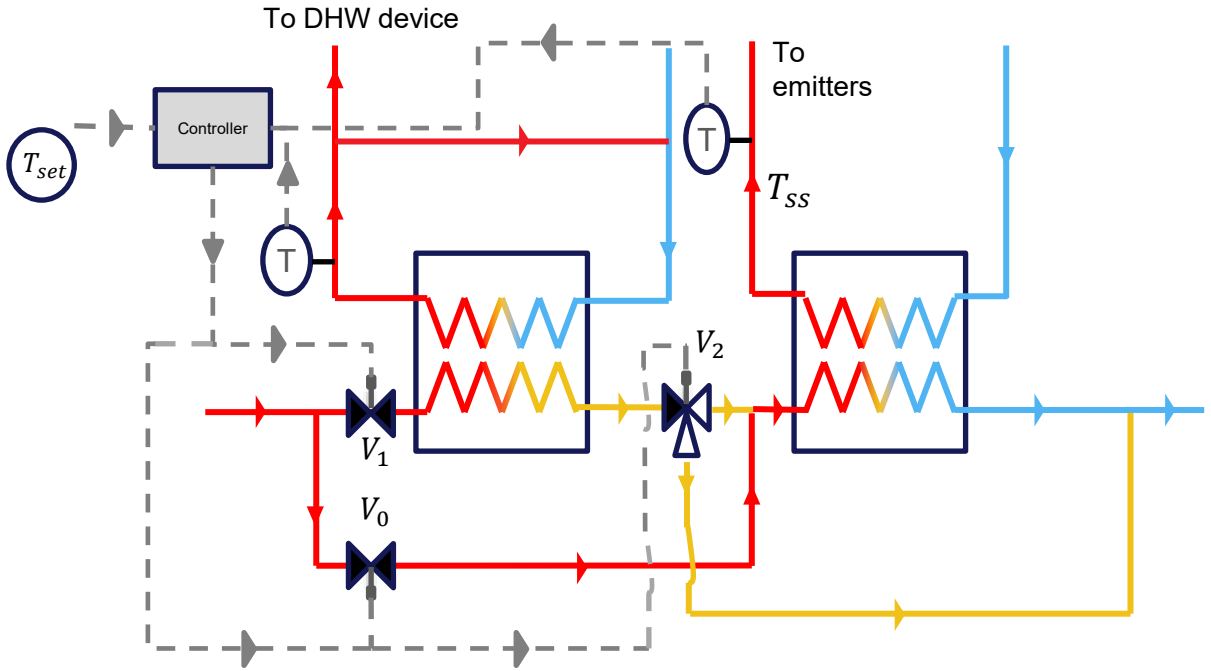
- Deux échangeurs directement raccordés au réseau : un pour le chauffage et un pour l'ECS
- La température de consigne doit dépasser 60 °C pour fournir l'ECS
- Régulation et installation simples





Configuration en série

Configuration en série

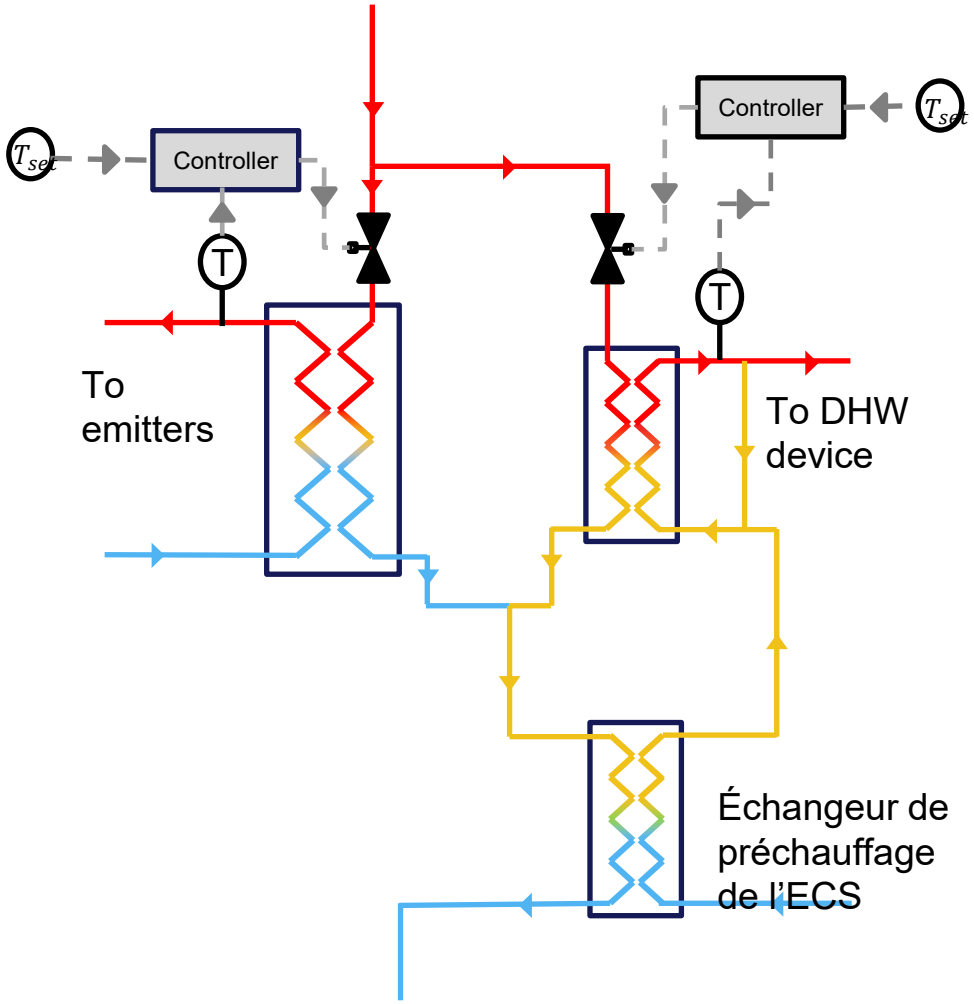


- Deux échangeurs directement raccordés au réseau : un pour le chauffage et un pour l'ECS
- La température de consigne doit dépasser 60 °C pour fournir l'ECS
- Régulation plus complexe
- Peu courante ; utilisée surtout avec des émetteurs de chauffage basse température (55/45 °C ou moins)

Configuration à deux étages

Configuration à deux étages

- Deux échangeurs raccordés directement au réseau d'alimentation : un pour le chauffage et un pour l'ECS
- Un troisième échangeur préchauffe l'ECS grâce au retour primaire des échangeurs de chauffage et d'ECS
- La température de consigne doit dépasser 60 °C pour fournir l'ECS
- Régulation simple
- Plus efficace que la configuration parallèle, mais plus coûteuse.
- La configuration parallèle est souvent privilégiée



Synthèse

Quel est l'objectif des différentes configurations ?

	Performance	Price	Complexity
1 HEX	--	+	0
Parallel	+	+	+
Serie	-	-	--
Cascading (2 stage)	++	--	-

Réduction de la température de retour

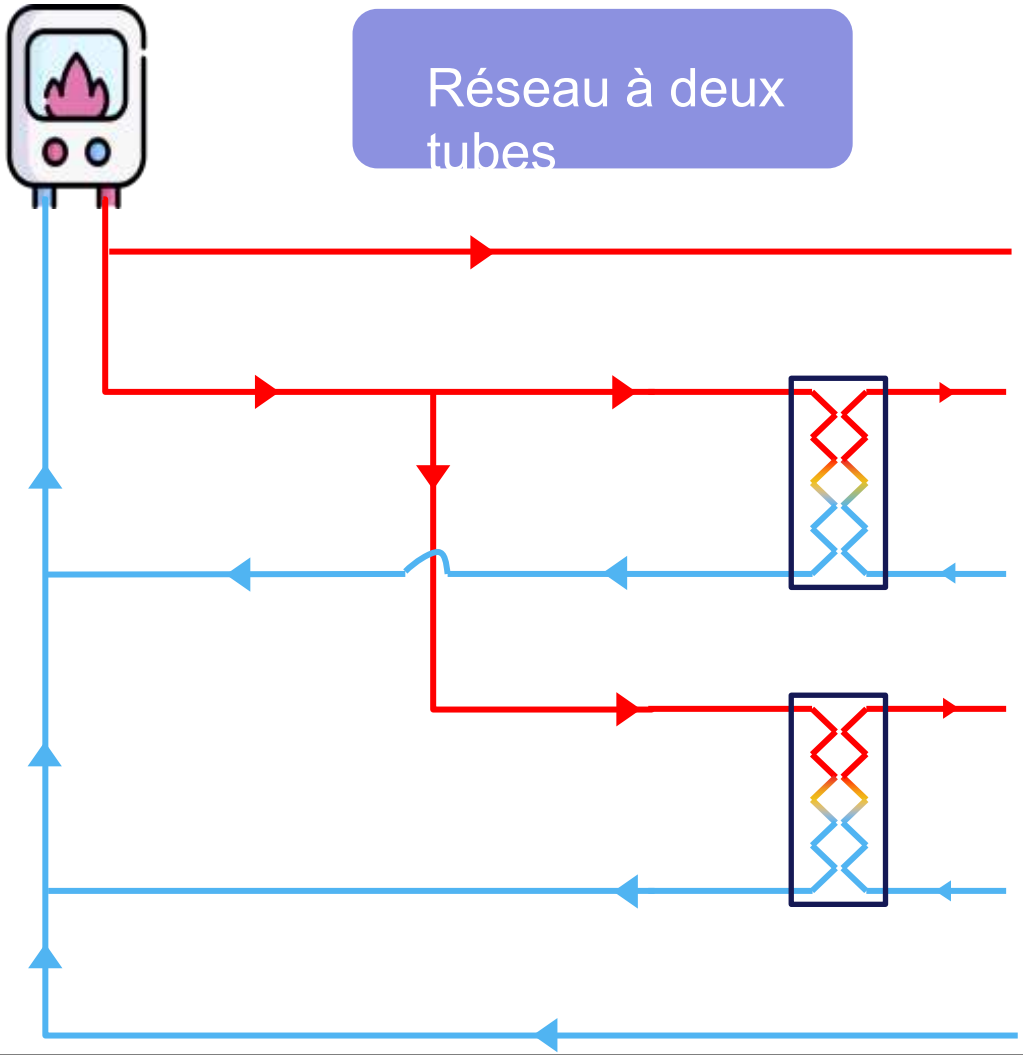
$$\dot{Q} = \dot{Q}_{fossil} + \dot{Q}_{RE}$$

$$\dot{Q} = \dot{m}\, Cp \left(T_{Supply} - T_{max,RE} + T_{max,RE} - T_{return}\right)$$

This also allows to:

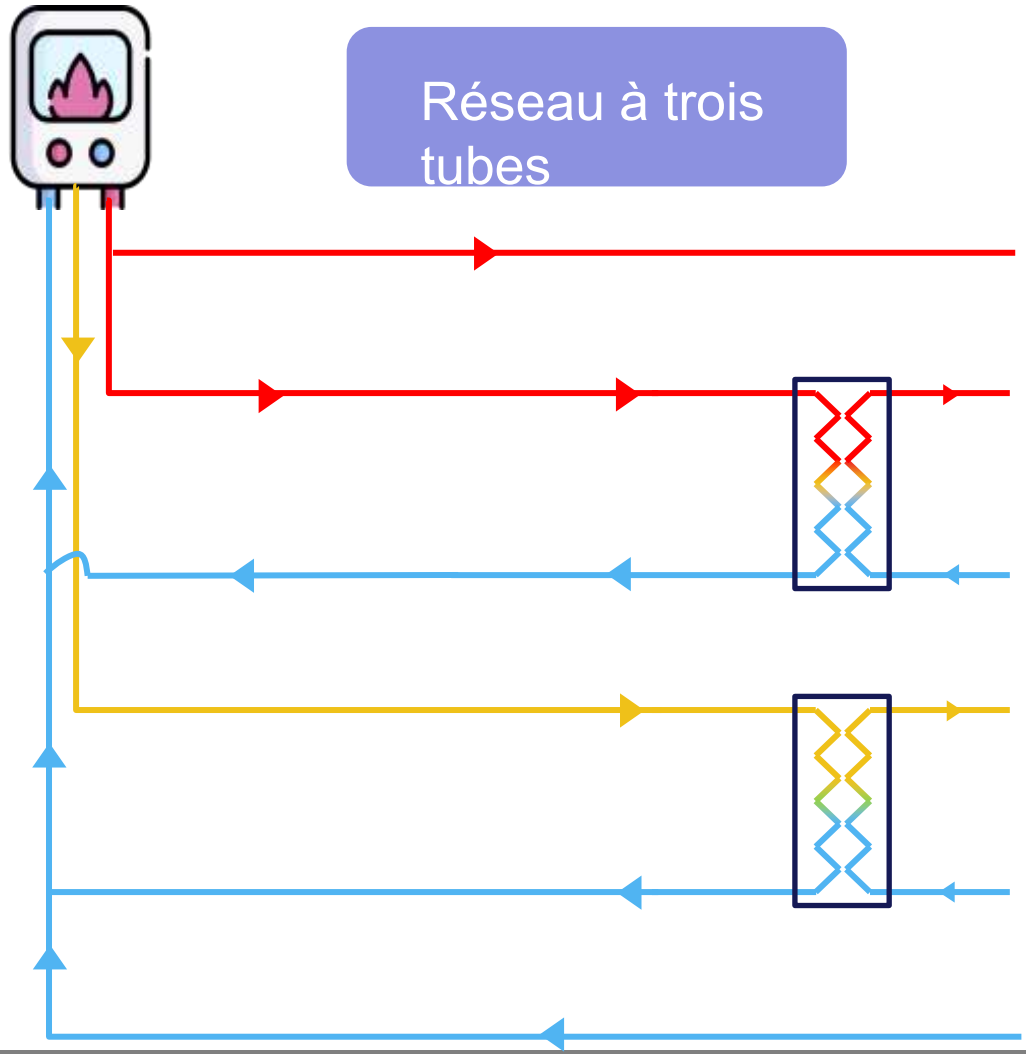
- Reducing the thermal losses through the pipes
- Reducing the pump consumption
- Increasing the RE heat production from low temperature energy sources

Architecture du réseau primaire



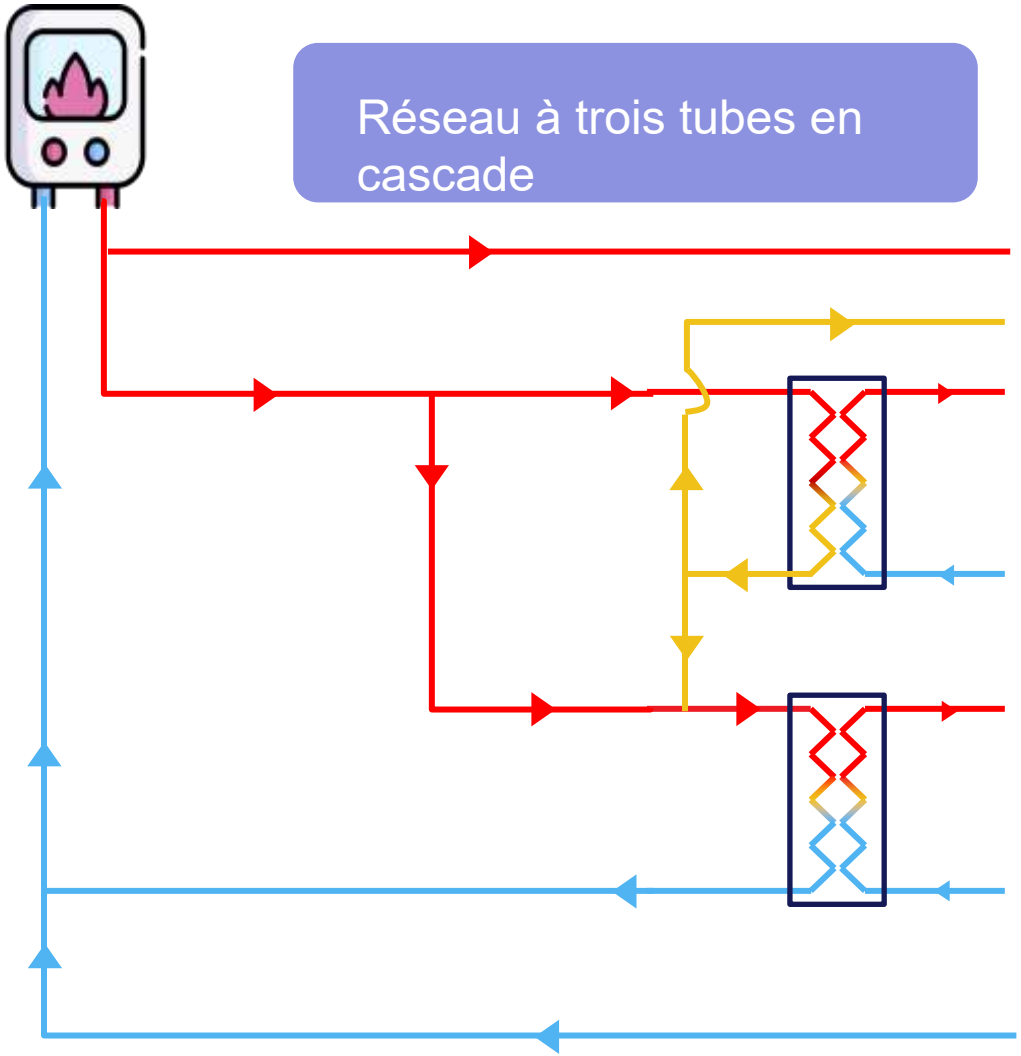
- Deux conduites parallèles : une de départ chaud et une de retour froid
- La structure la plus courante, simple et économique
- La température de départ est réglée selon la température maximale requise côté secondaire

Architecture du réseau primaire



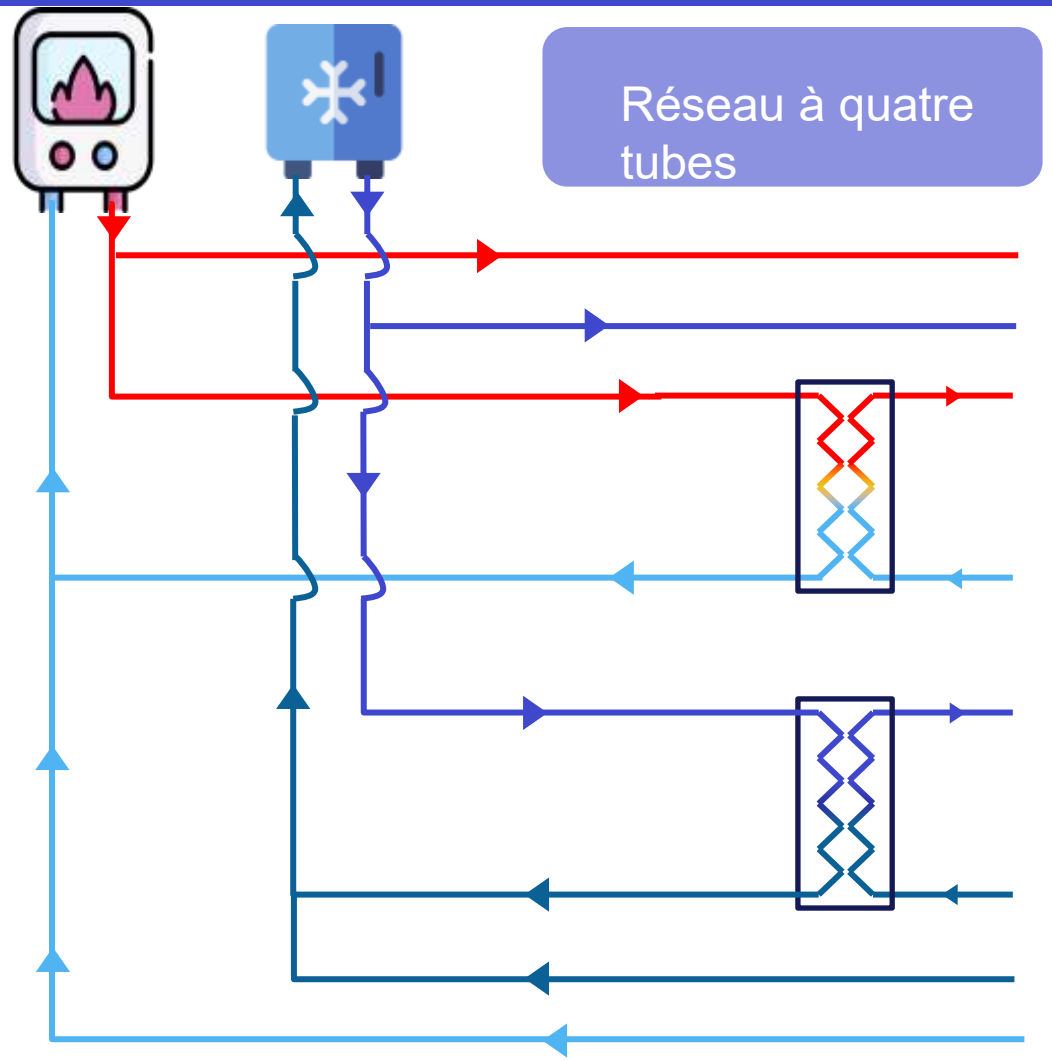
- Trois conduites parallèles : deux départs à températures différentes et un retour froid
- Coût d'installation le plus élevé
- Le départ chaud est réglé selon la température maximale requise au secondaire
- Le départ à température intermédiaire répond aux besoins secondaires plus faibles (ECS ou plancher chauffant)
- Les pertes thermiques diminuent en été

Architecture du réseau primaire



- Deux conduites parallèles : une de départ chaud et une de retour froid
- La température de départ est réglée selon la température maximale requise côté secondaire
- Le retour de la sous-station haute température alimente une sous-station à plus basse température
- Les pertes thermiques diminuent
- La température de retour diminue

3. Réseau primaire



- Quatre conduites parallèles
  - Deux pour le chauffage (départ chaud/retour froid)
  - Deux pour le refroidissement (départ froid/retour chaud)
- Permet aussi le refroidissement simultané des locaux
- La température de départ est réglée selon les besoins maximaux en chaud ou en froid du secondaire

Merci ! _x000B_ _x000B_ Module 2 : Sous-stations et régulation_x000B__x000B_SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities_x000B__x000B_https://www.shakeproject-dhc.eu/_x000B__x000B_Developed by Mines Paris – PSL_x000B_Antoine Fabre | antoine.fabre@minesparis.psl.eu_x000B_Pascal Stabat | pascal.stabat@minesparis.psl.eu_x000B_

CC BY



Co-funded by the European Union