

Généralions de réseaux de chaleur

Atelier du Réseau Énergie et Bâtiments
2019-12-10

Michaël Kummert
michael.kummert@polymtl.ca



1^{ère} généralion (≈ 1880)

- Vapeur, $T \geq 200 \text{ °C}$
- Centrales thermiques (charbon, déchets)
- Équipement construit sur site
- Peu/pas de mesurage



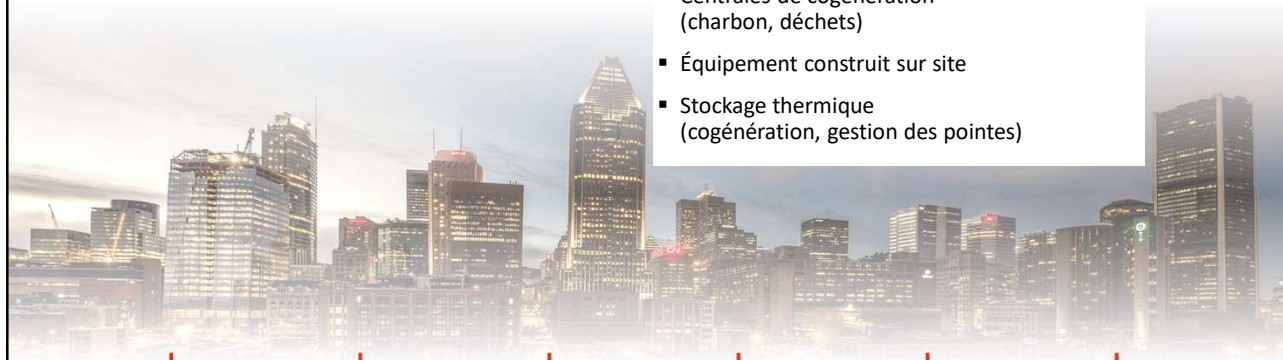
1^{ère} génération (≈ 1880)



[New York City Steam System, 1882 – wikipedia.org] 3

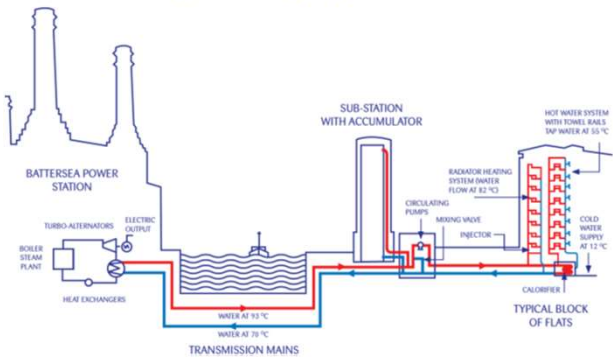
2^{ème} génération (≈ 1930)

- Eau pressurisée, $T \approx 100 \text{ }^\circ\text{C}$
- Centrales de cogénération (charbon, déchets)
- Équipement construit sur site
- Stockage thermique (cogénération, gestion des pointes)



2^{ème} génération (≈ 1930)

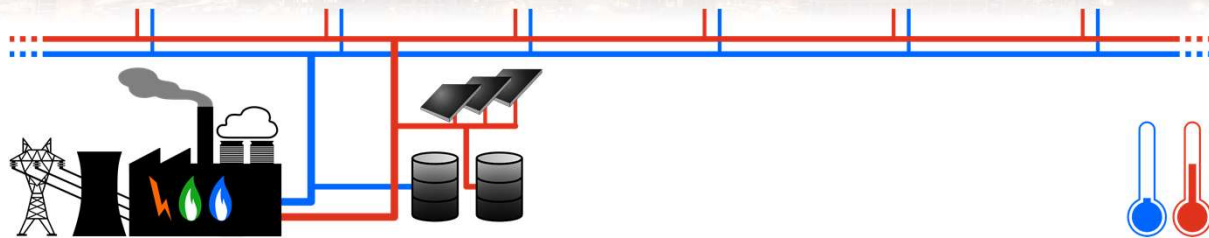
The District Heating scheme originally



[Pimlico District Heating Undertaking, 1950 – wikipedia.org] 5

3^{ème} génération (≈ 1980)

- Eau chaude, $T \approx 80 \text{ }^\circ\text{C}$ ($90 \text{ }^\circ\text{C}$) et parfois eau refroidie
- Cogénération, biomasse, solaire thermique
- Équipement construit en usine (tuyaux pré-isolés, sous-stations)
- stockage tampon et/ou saisonnier



6

3^{ème} génération (≈ 1980)

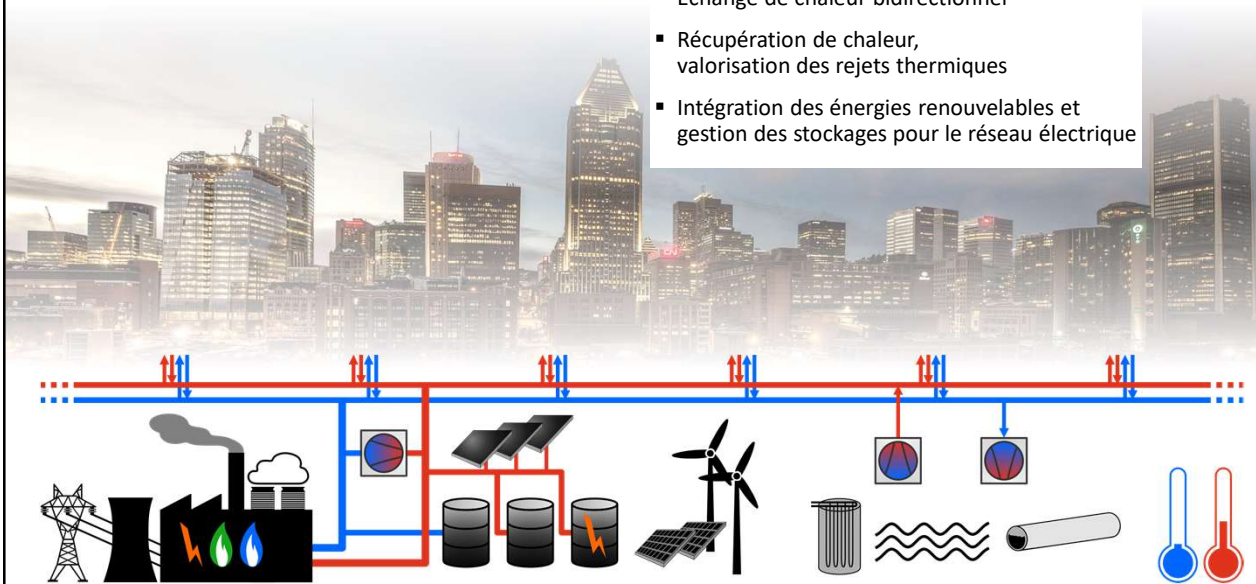


[Silkeborg district heating - arcon-sunmark.com]
[Pre-insulated district heating pipes – wikipedia.org]
[Salaspils, Latvia - solarthermalworld.org]

7

4^{ème} génération (≈ 2020)

- Eau chaude, $T \approx 50 \text{ °C}$ (70 °C) et eau refroidie
- Échange de chaleur bidirectionnel
- Récupération de chaleur, valorisation des rejets thermiques
- Intégration des énergies renouvelables et gestion des stockages pour le réseau électrique



8

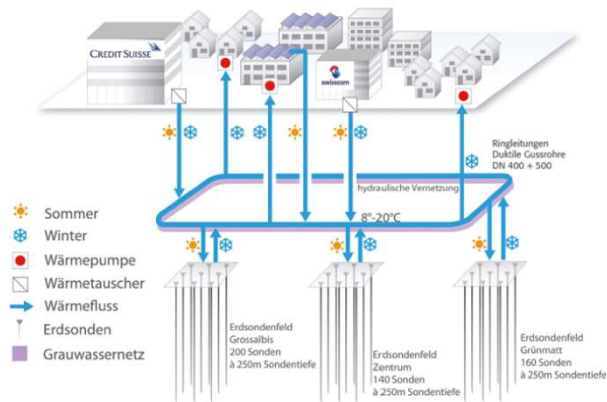
4^{ème} génération (≈ 2020)

[Southeast False Creek Neighbourhood Energy Utility – vancouver.ca] 9

5^{ème} génération (≈ 2020)

- Eau mitigée (parfois glycol), $T \approx 10 \rightarrow 30 \text{ }^\circ\text{C}$
- Un seul réseau, échange bidirectionnel
- « Prosumers » plutôt que centrale et consommateurs
- Pompes à chaleur décentralisées dans tous les bâtiments

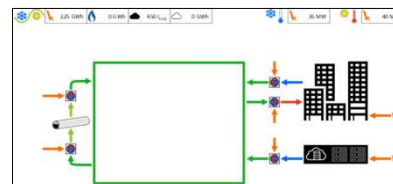
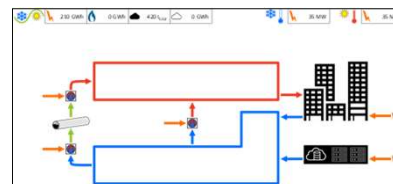
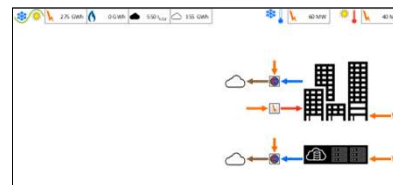
10

5^{ème} génération (≈ 2020)

[Anergienetz Familienheim-Genossenschaft Zürich, energieschweiz.ch] 11

Avantages des réseaux de chaleur dans le contexte québécois

- L'électrification sans réseau de chaleur augmente significativement la pointe électrique hivernale
- Les réseaux de 4^{ème} et 5^{ème} génération permettent de diminuer légèrement ou de maintenir la pointe électrique
- Les émissions liées aux fuites de réfrigérant sont significatives avec les technologies actuelles (R410a, R134a). Les systèmes centralisés sont en principe mieux surveillés et plus susceptibles d'utiliser des réfrigérants « naturels » (e.g. NH₃)

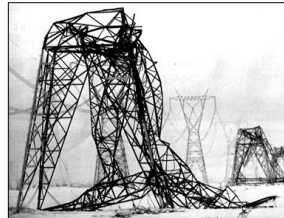


12

Autres avantages des réseaux de chaleur

- Rejets de chaleur
 - Effets d'îlot de chaleur
 - Bruit, espace

- Résilience
 - Système centralisé
 - Avantage aux réseaux chaud/froid par rapport au réseau mitigé?



[PNUE, 2015]
[google.com]
[ledevoir.ca]

13

Merci aux étudiants

Louis Leroy
Samuel Letellier-Duchesne
... et les autres



14