Module 6 : RÉNOVATION DES RÉSEAUX DE CHALEUR

Version pour la formation professionnelle intensive

SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities_x000B_Erasmus+ KA220-HED Partenariats de coopération dans l'enseignement supérieur_x000B_Établissement responsable : BME_x000B_Auteur : Dr. Balázs Bokor_x000B_Date : juillet 2026_x000B_Version 1.1

SHaKE
Sharing Knowledge on Energy Communities



LE RÔLE DES RÉSEAUX DE CHALEUR

- Le chauffage urbain est une solution énergétique destinée aux villes.
- Il réduit les émissions dans les zones urbaines densément peuplées.
- Sa grande échelle permet une régulation plus efficace.
- Dans certains pays, il servait à chauffer les grands ensembles résidentiels.
- Régulation et maintenance plus efficaces
- Il facilite l'intégration des renouvelables, comme la géothermie, difficiles à exploiter individuellement.



Source: https://dunaujvarosmesel.hu/2023/02/03/vakolokanal-helyett-toronydaru/

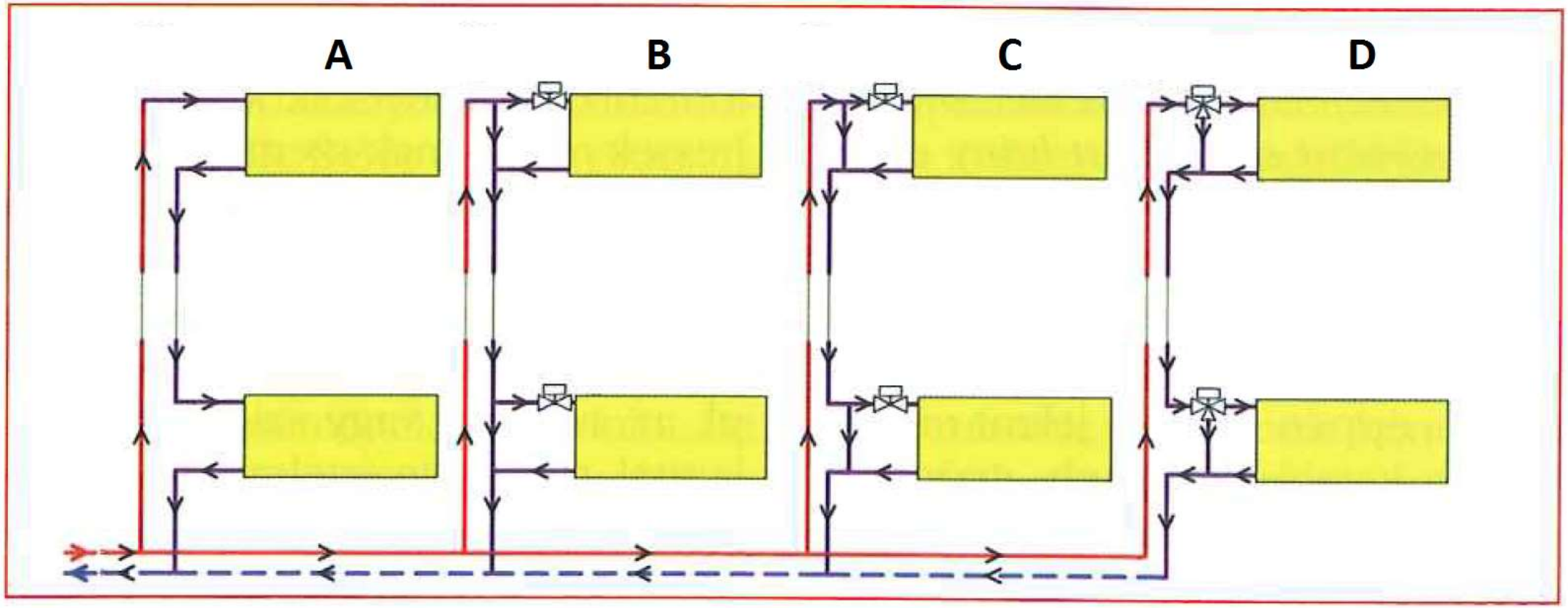
CONTEXTE HISTORIQUE EN EUROPE DE L'EST

- De nombreux réseaux ont été installés à une époque d'énergie bon marché.
- L'efficacité n'était pas un critère majeur de conception.
- Des systèmes peu efficaces fonctionnent depuis des décennies.
- Une rénovation est souvent nécessaire. Elle doit être soigneusement conçue, car les grandes rénovations sont rares.
- Hongrie : le chauffage monotube était obligatoire dans les logements construits en panneaux préfabriqués.



https://dunaujvarosmesel.hu/2023/02/03/vakolokanal-helyett-toronydaru/

RÉNOVATION DES SYSTÈMES MONOTUBES



A. Chauffage monotube à passage direct

B. Radiateur monotube avec dérivation

C. Monotube avec dérivation décalée et vanne à une voie

D. Monotube avec dérivation décalée et vanne à trois voies

Source: Kepka György: Panelkorszerűsítés gyakorlati szemmel II., Magyar Installateur, 2014/10.

RÉNOVATION DES RÉSEAUX THERMIQUES DES GRANDS ENSEMBLES

SOUS-STATIONS COMPACTES ET MODULAIRES

- Dans les réseaux de deuxième génération, les sous-stations étaient assemblées sur place.
- Les réseaux de troisième génération utilisent aussi des composants préfabriqués pour les sous-stations.
- Des sous-stations préfabriquées sont disponibles pour diverses puissances avec tous les équipements nécessaires, notamment :
  - Échangeurs à plaques
  - Pompes à vitesse variable
  - Vannes de réglage de puissance



Source: www.szovaterm.hu

CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES LORS DE LA TRANSITION

Adaptations à l'échelle du bâtiment

- Assurer le fonctionnement efficace des radiateurs et planchers chauffants à plus basse température de départ
- Amélioration de l'enveloppe thermique (fenêtres, murs, toitures)
- Installer des échangeurs efficaces avec un ΔT plus faible
- Production d'eau chaude sanitaire (ECS) :
  - Nécessite un appoint de chauffage (électrique ou par pompe à chaleur)
  - Prévenir le risque de légionelles (chauffage au point d'usage ou pasteurisation)

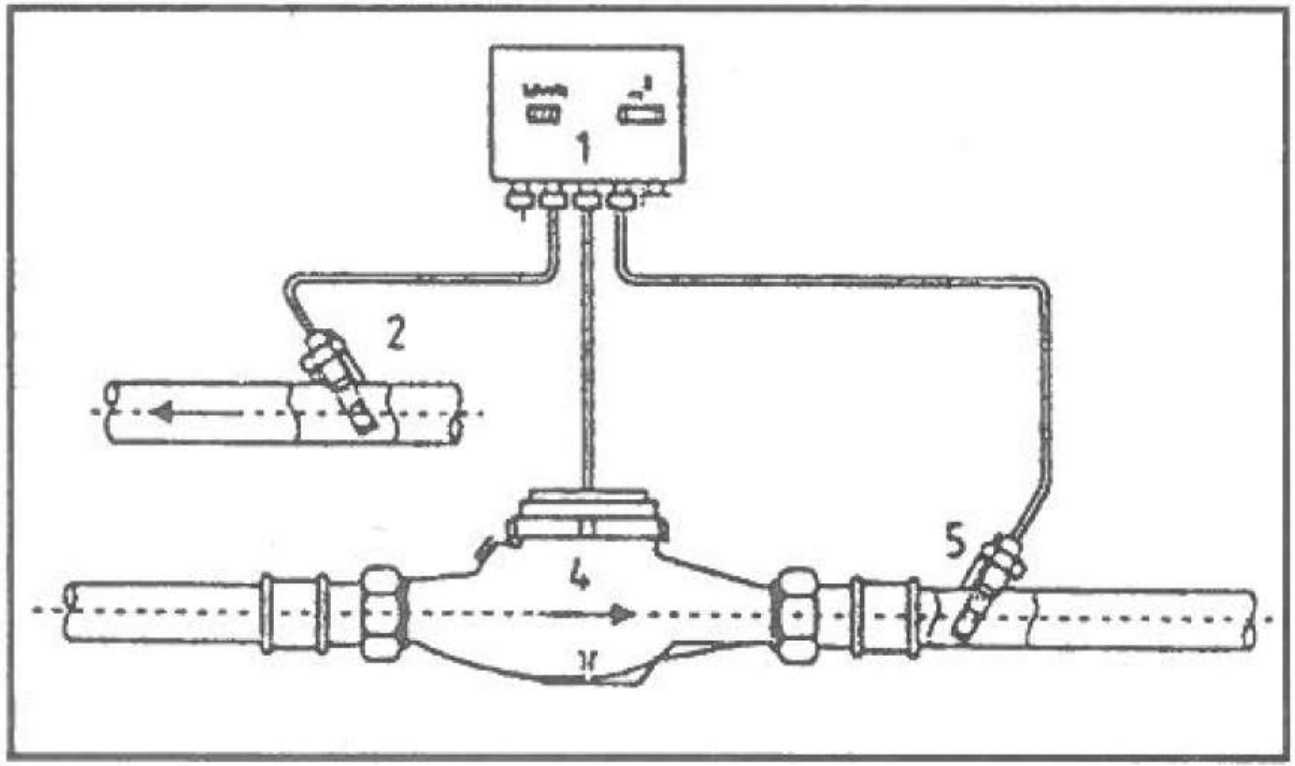


https://www.atamate.com/atamate-news/apartment-innovations-1-fifth-generation-heat-networks

MESURE ET FACTURATION DE LA CONSOMMATION DE CHALEUR

Compteurs d'énergie thermique

- Ordinateur de traitement
- Thermomètre de départ
- Capteur de débit
- Thermomètre de retour



- Mesure centralisée de la consommation thermique des bâtiments
- Répartition des frais de chauffage entre consommateurs

Source: Forrás: Horváth Gábor: A hőfogyasztásmérés elmélete és gyakorlata. Sontex. Budapest, 2008.

RÉNOVATION DES RÉSEAUX DE CHALEUR

ÉTUDES DE CAS



SHaKE

Sharing Knowledge on Energy Communities

DÉVELOPPEMENT DU CHAUFFAGE URBAIN DANS LES CENTRES-VILLES

Londres : réseau Bunhill Heat and Power

- Premier projet au monde récupérant la chaleur fatale du métro londonien pour le chauffage local.
- La phase 1 reposait sur une centrale de cogénération au gaz de Central Street, dont la chaleur issue de la production électrique alimentait le réseau.
- La phase 2 ajoute une centrale énergétique près d'un puits de ventilation du métro, à l'angle des rues Moreland et Central ; une pompe à chaleur récupère la chaleur de ventilation.

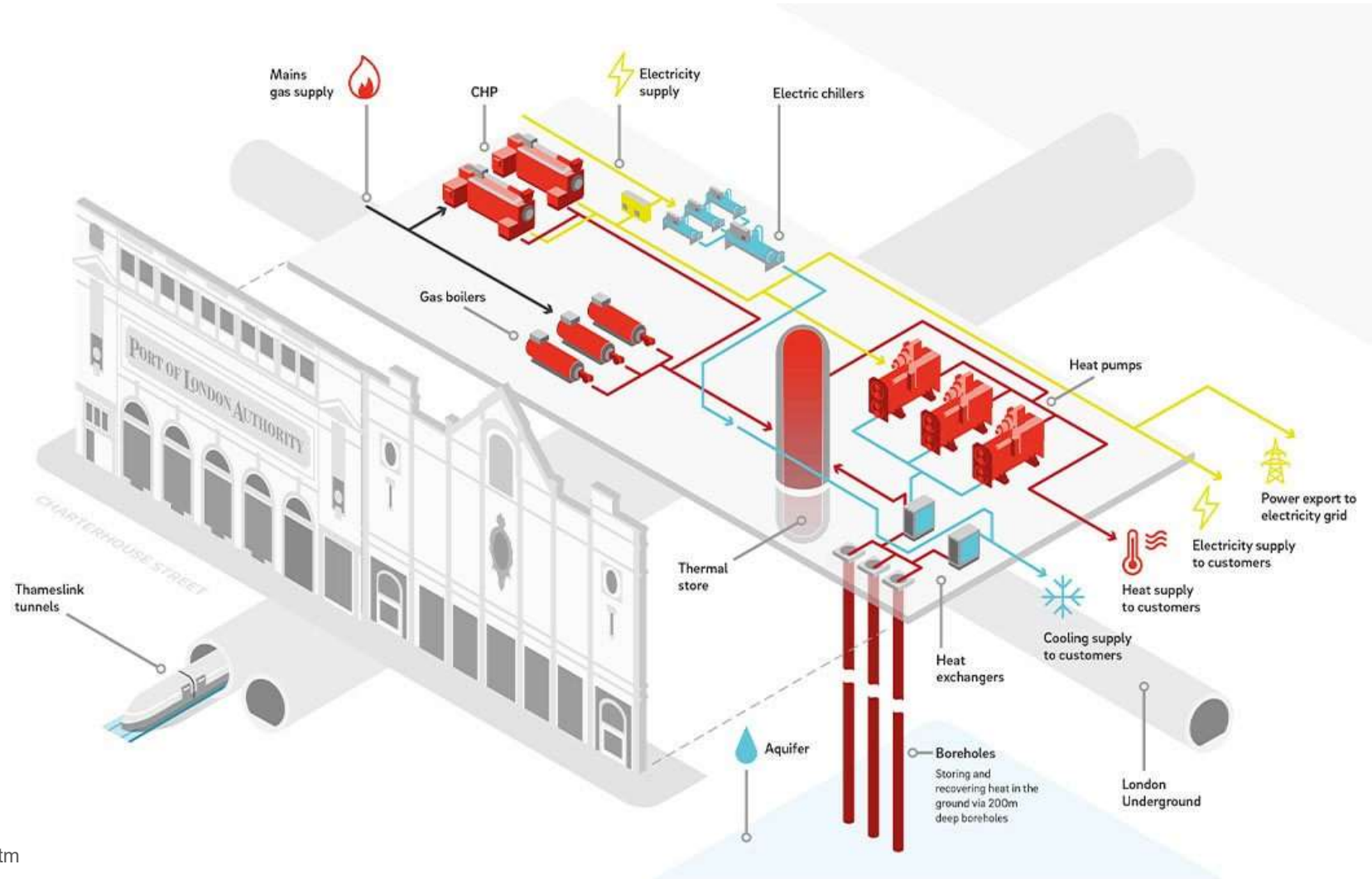


Source: www.islington.gov.uk, Bunhill Heat and Power Network.

DÉVELOPPEMENT DU CHAUFFAGE URBAIN DANS LES CENTRES-VILLES

Londres : projet CITIGEN

- Une pompe à chaleur de 4 MW exploite l'aquifère londonien (14 °C en moyenne) via trois forages de 200 m et récupère la chaleur fatale de la production électrique et frigorifique.
- La pompe à chaleur couvrira l'équivalent des besoins de 2 300 logements ou entreprises britanniques, avec 2,8 MW supplémentaires de puissance frigorifique.
- Un stockage thermique de 320 000 litres apporte de la flexibilité et permet l'écrêtage des pointes en stockant sous forme de chaleur les surplus renouvelables du réseau.

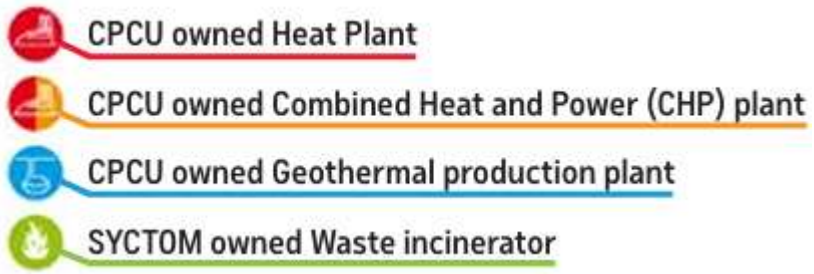


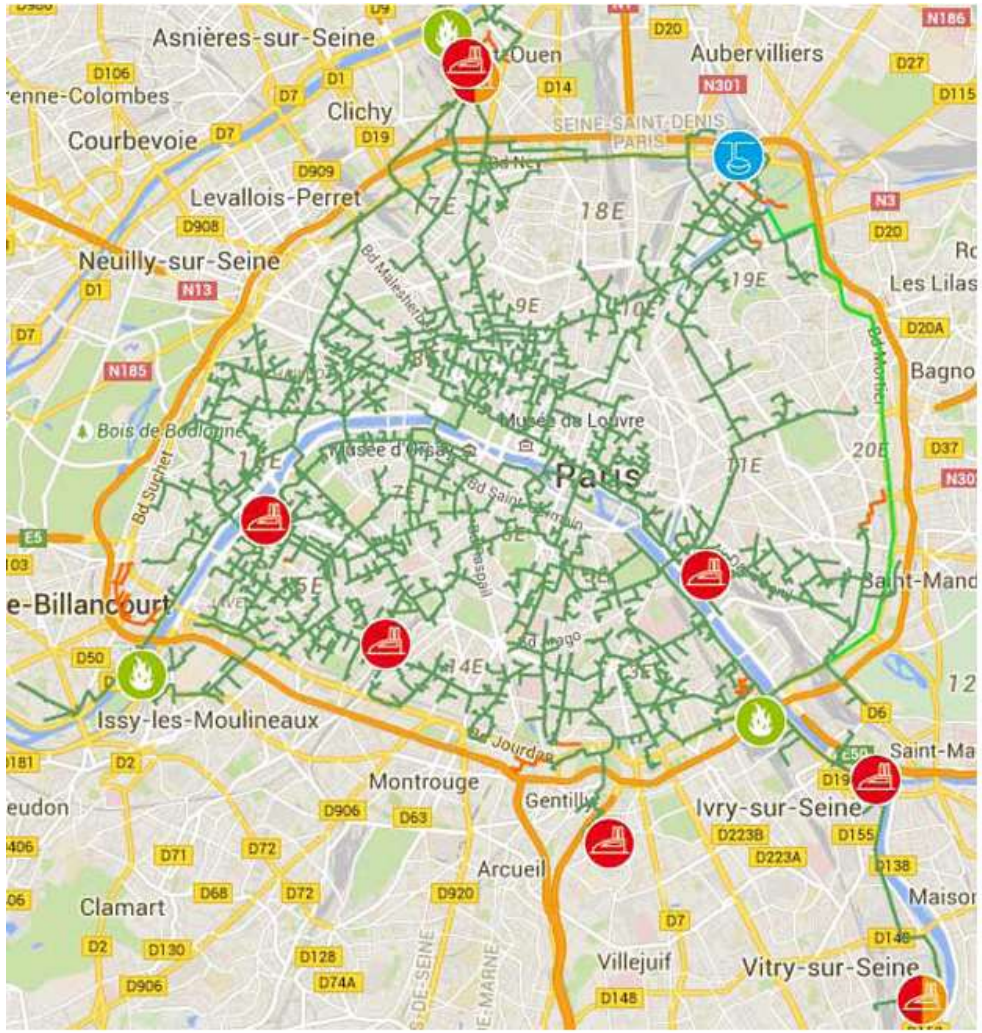
Source: https://www.eonenergy.com/business/why-eon/case-studies/citigen.html?utm

DÉVELOPPEMENT DU CHAUFFAGE URBAIN DANS LES CENTRES-VILLES

Développement du chauffage urbain parisien

- Réseau CPCU : environ 5 500 GWh/an de chaleur produite et 475 km de réseau.
- La CPCU dessert l'équivalent d'environ 500 000 logements, 100 % des hôpitaux et environ 50 % des logements sociaux et bâtiments publics.





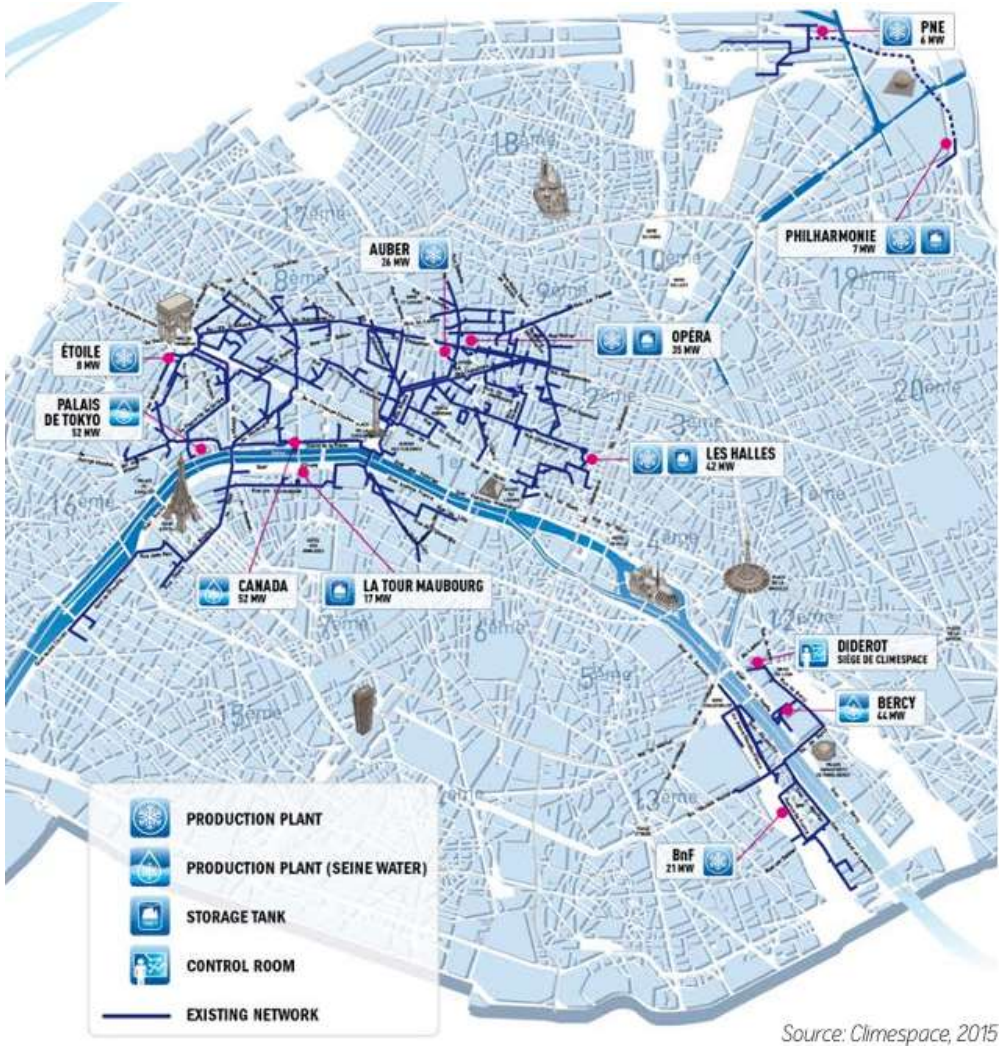
Source: CPCU, 2015

Source: https://urban-leds.org/wp-content/uploads/2019/resources/case_studies/ICLEI_cs_Paris-case-study.pdf

DÉVELOPPEMENT DU CHAUFFAGE URBAIN DANS LES CENTRES-VILLES

Paris : réseau de froid Climespace

- Climespace : environ 330 MW de puissance frigorifique, 412 GWh/an et 71 km de réseau.



Source: https://urban-leds.org/wp-content/uploads/2019/resources/case_studies/ICLEI_cs_Paris-case-study.pdf

Merci !_x000B__x000B_Module 6 - REFURBISHMENT OF DISTRICT HEATING SYSTEMS_x000B_SHaKE – Sharing Heat and Knowledge on Energy Communities_x000B__x000B_https://www.shakeproject-dhc.eu/_x000B__x000B_Developed by BME_x000B_Balázs Bokor| bokor.balazs@gpk.bme.hu_x000B_



Co-funded by the European Union