



Réseaux thermiques structurants: Quelle place dans la transition énergétique à Genève ?

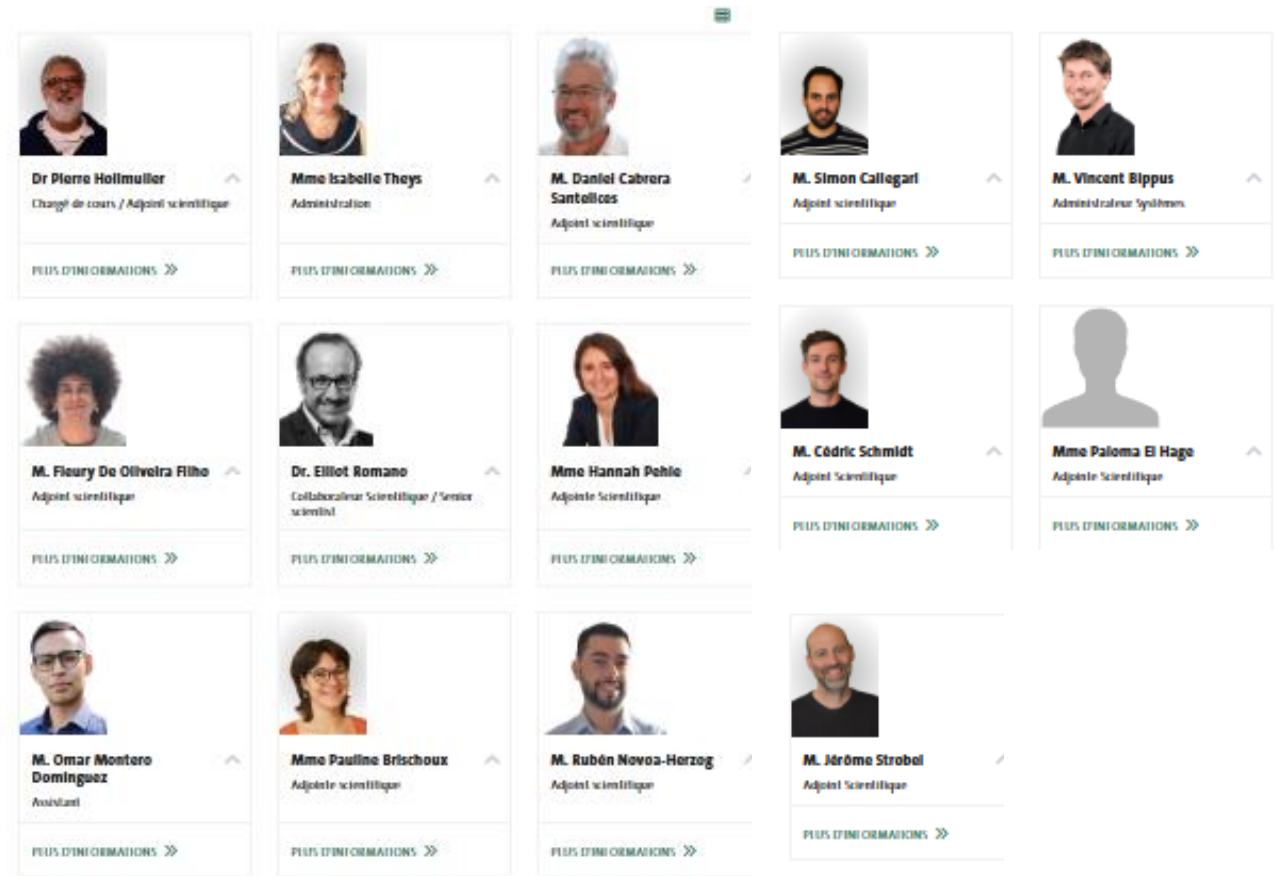
Jérôme Strobel

Groupe Systèmes énergétiques - Université de Genève

29 octobre 2025

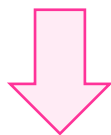
Le groupe Systèmes énergétiques – Université de Genève

- Recherche appliquée fondée sur les problèmes de l'énergie
- Groupe fondé en 1978
- Approche pluridisciplinaire fondée sur le retour d'expérience
- Base de connaissances, des pratiques et des réalités dans le domaine énergétique
- Affilié à l'Institut des sciences de l'environnement et au Département Forel

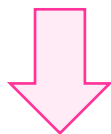


La nécessité de la décarbonation

Accord de Paris 2015
+1,5 °C / +2 °C

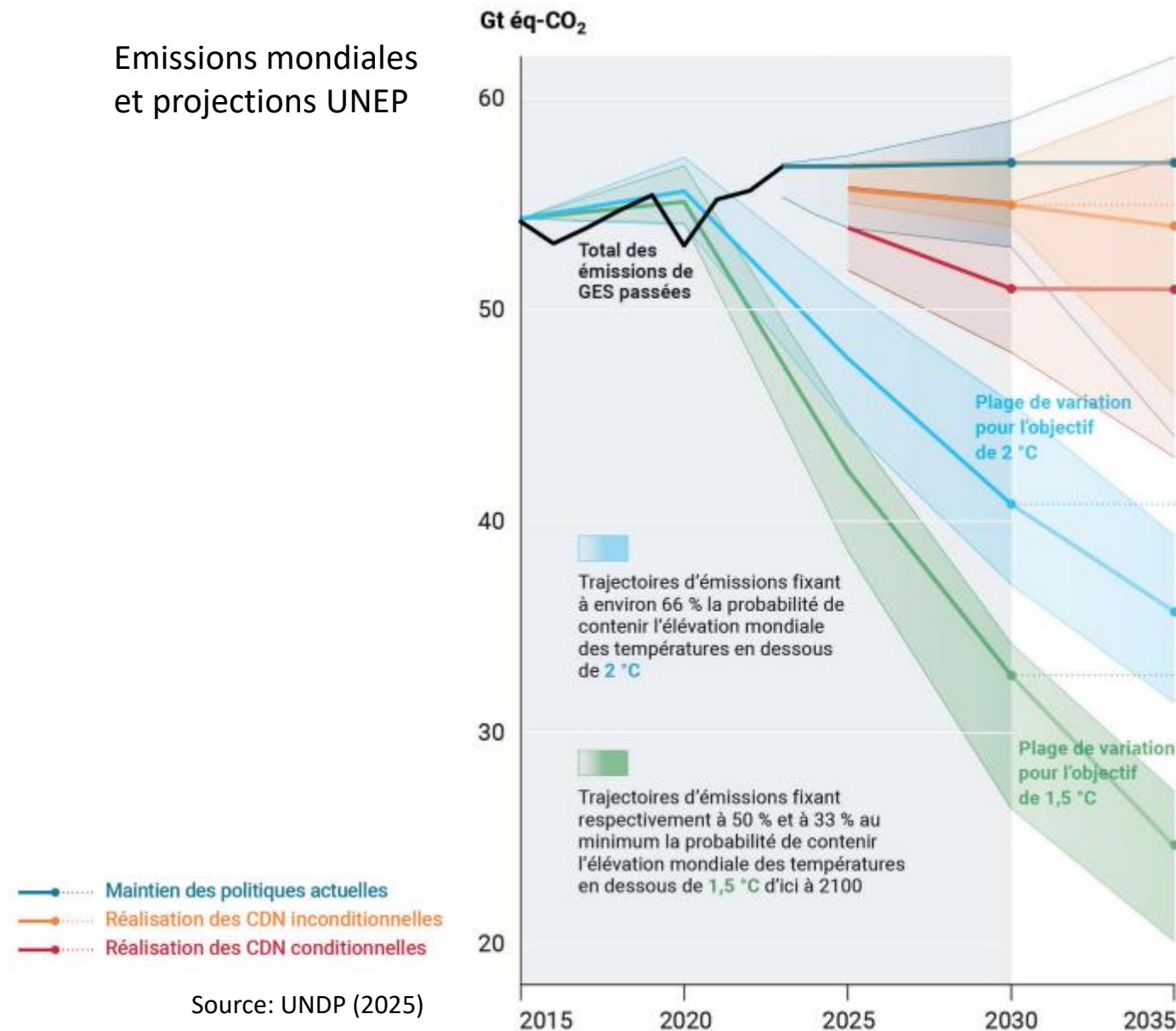


Loi suisse climat et innovation LCI 2023
-75% CO₂ en 2040 (ref 1990)
Zéro net 2050



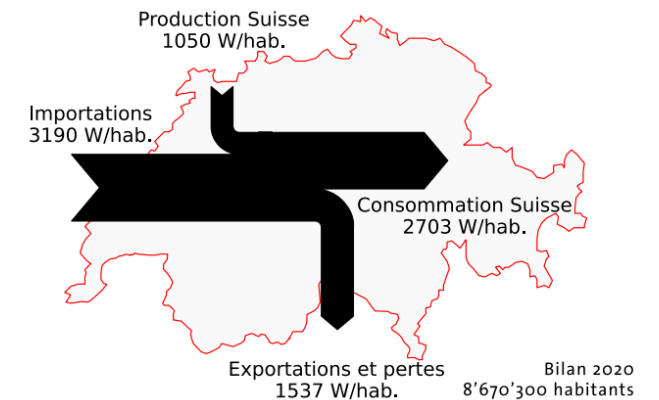
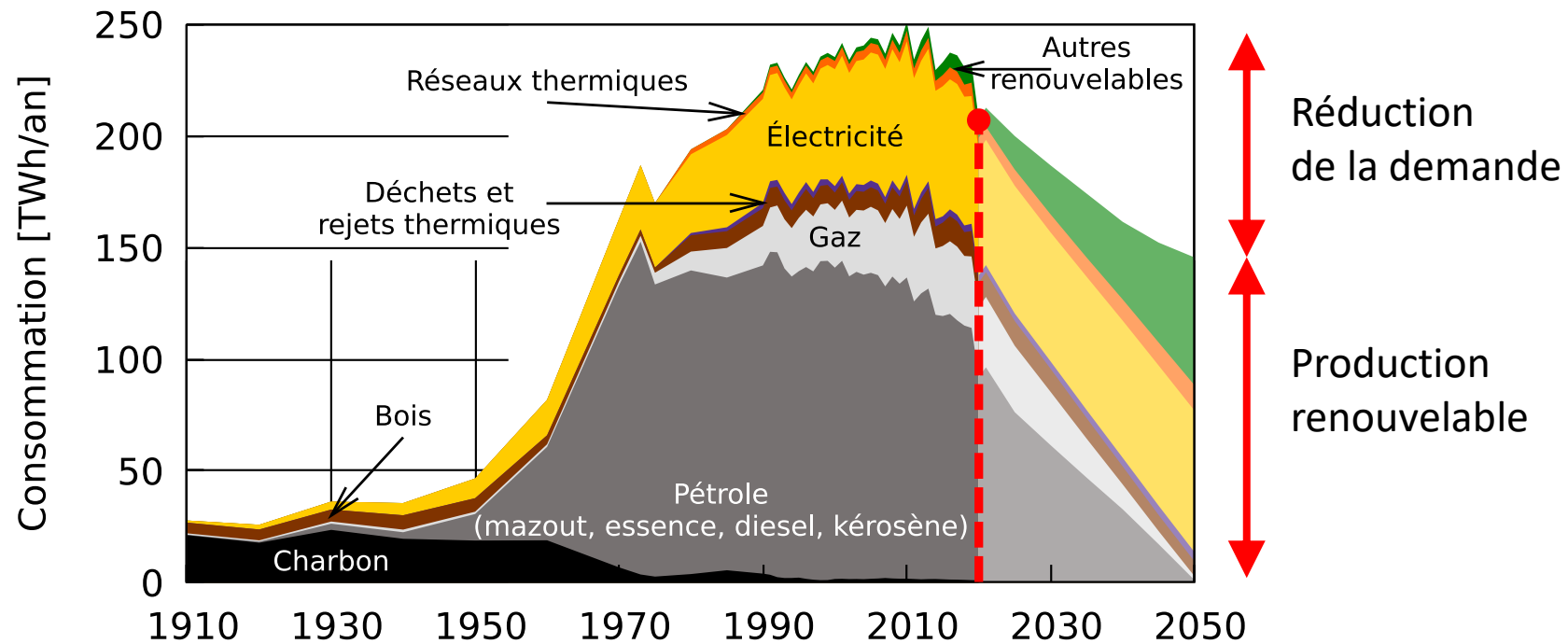
Urgence climatique Genève 2019
-60% CO₂ en 2030 (ref 1990)
-18% des émissions directes en 2022

Emissions mondiales
et projections UNEP



Les enjeux de la transition énergétique

Stratégie énergétique 2050 (Suisse)



208 milliard de kWh,
dont ¼ produit localement

Pour protéger le climat et améliorer notre autonomie énergétique:

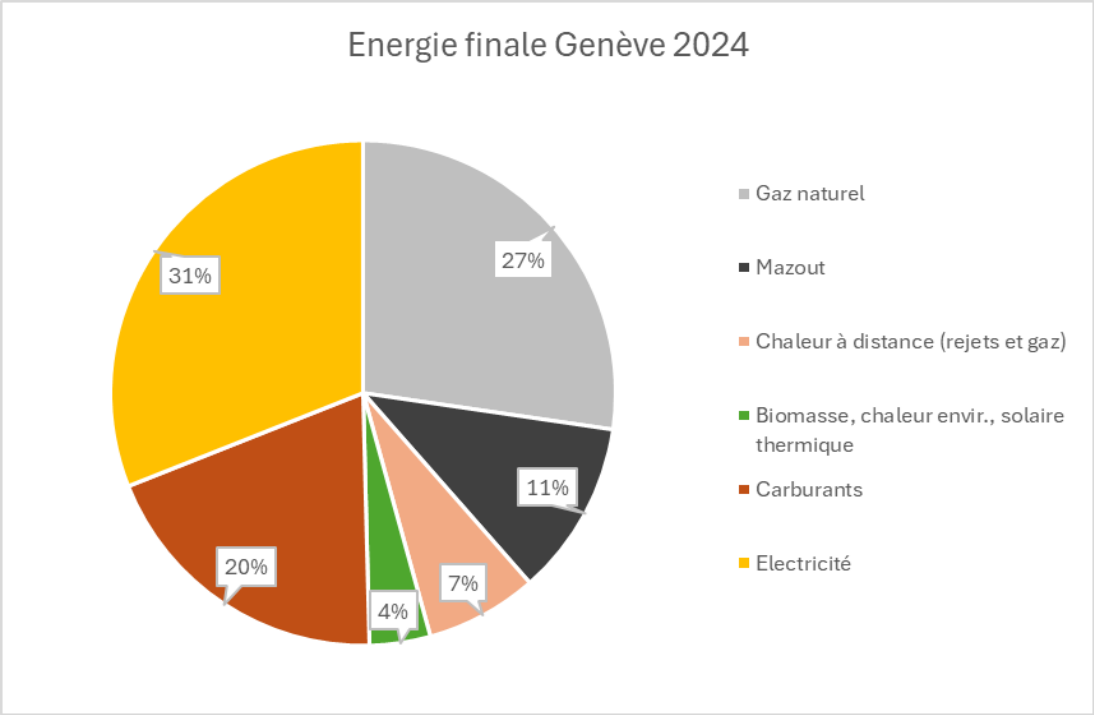
- Réduire la demande (efficacité et sobriété)
- Développer les renouvelables

Les objectifs pour le secteur des bâtiments

Loi suisse climat et innovation - Bâtiments

-82% CO₂ en 2040 (ref 1990)

Genève: -35% des émissions directes en 2022

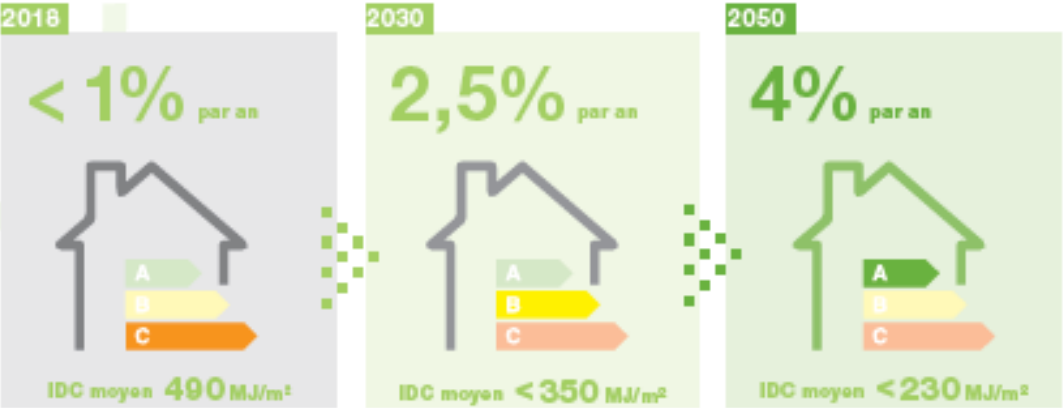


Source: OCSTAT

Les objectifs du Plan directeur de l'énergie Genève

DIMINUER LA CONSOMMATION DES BÂTIMENTS

OBJECTIF Accélérer la rénovation énergétique du parc bâti, en quantité et en qualité, pour atteindre un taux de 4%/an d'ici à 2050, et réduire la consommation énergétique par m² grâce à des mesures d'optimisation (baisse de l'IDC moyen du parc immobilier genevois).



DÉVELOPPER LES RÉSEAUX THERMIQUES

OBJECTIF Poursuivre le déploiement des infrastructures énergétiques structurantes du canton pour répondre aux besoins d'alimentation thermique des bâtiments à l'horizon 2050.

1150 GWh
de chaleur et 150 GWh de froid distribués par les réseaux thermiques structurants en 2030.

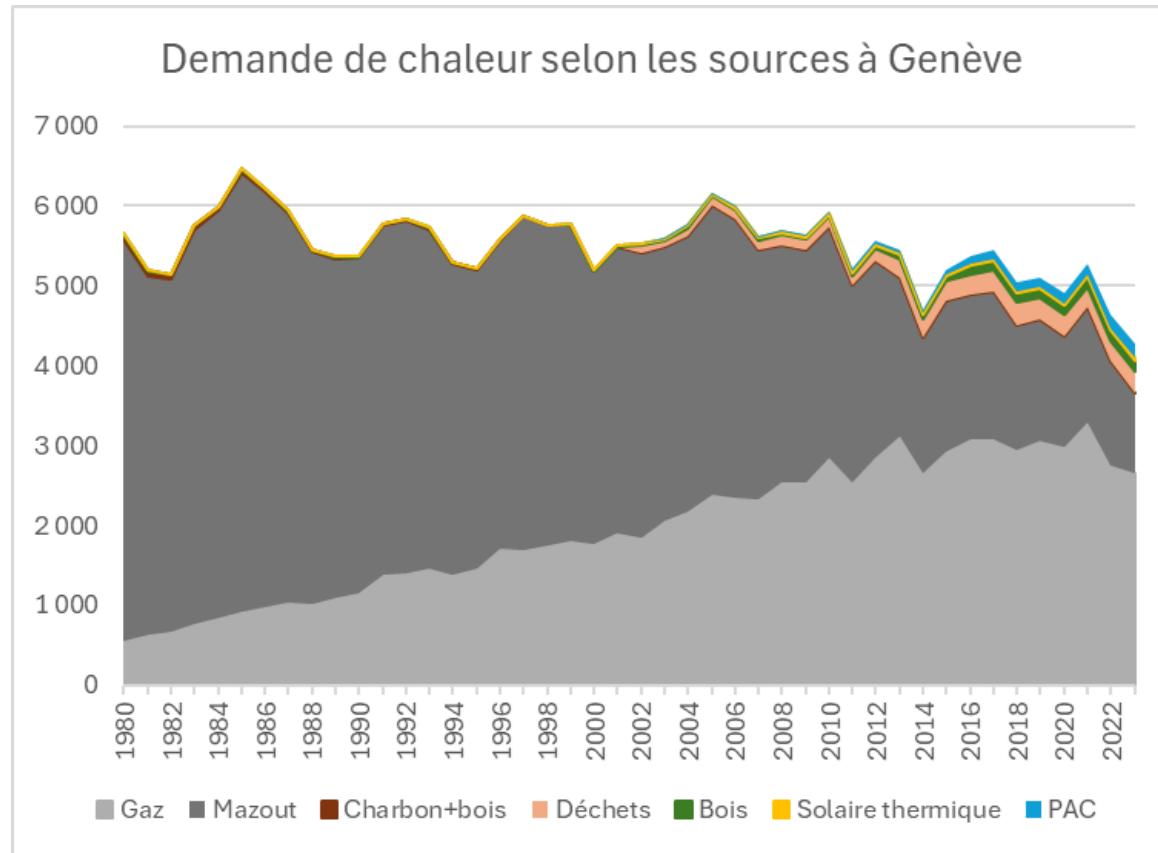
80%
d'énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux à l'horizon 2030.

250 km de réseaux thermiques en 2030
(120 km en 2018).

➤ dont

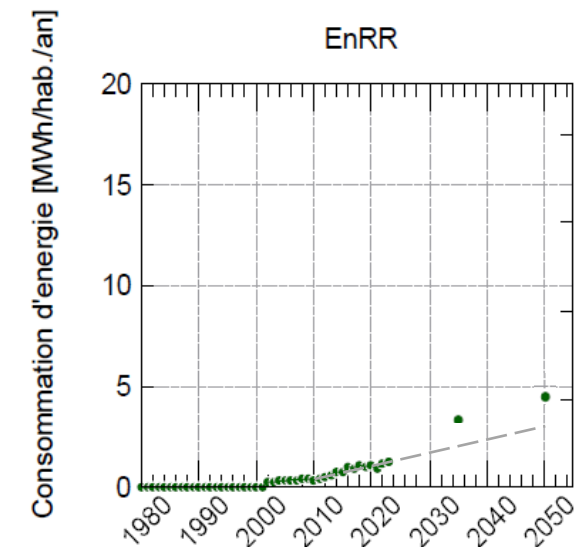
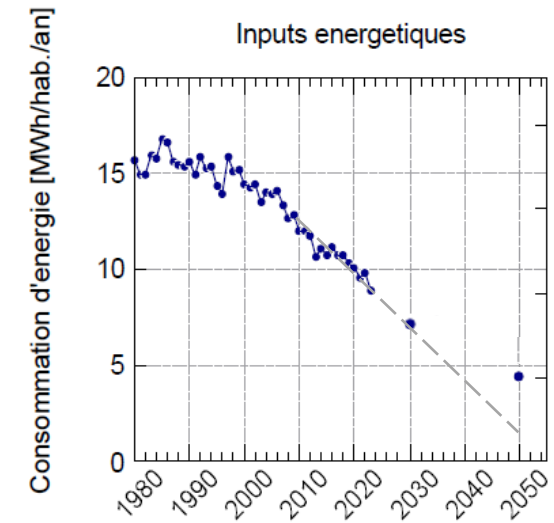
- 520 GWh** de rejets de chaleur (250 GWh en 2018)
- 200 GWh** d'hydrothermie (10 GWh en 2018)
- 150 GWh** de géothermie (0 GWh en 2018)
- 100 GWh** issus de la filière bois-biomasse (0 GWh en 2018)

Est-on sur la bonne trajectoire ?



Source: OCSTAT

- La baisse de la demande est bien engagée
- La production renouvelable reste insuffisante



Quels sont les ressources de chaleur renouvelable disponibles ?

Chaleur

RESSOURCES	ACCESSIBLE	DÉJÀ MOBILISÉ	ÉNERGIE MOBILISABLE	
	GWh/an	GWh/an	GWh/an	W/hab
Hydrothermie	4060	40	4020	920
Solaire thermique	225	20	205	50
Géothermie ²	2820	10	2810	640
Biomasses ³	380	120	260	60
Air ⁴	NC	20	NC	NC
Déchets STEP	540	0	540	120
Déchets UVTD	510	380	130	30
Hydroélectricité	890	750	140	30
Solaire PV	1400	60	1340	310
Éolien	100	0	100	25
Total	≈ 11 000	≈ 1400	≈ 9600	≈ 2200

Contrainte de lieu:
quelles ressources sont
mobilisables de manière
décentralisée ?

Ressource
centralisée

Ressource en
partie centralisée

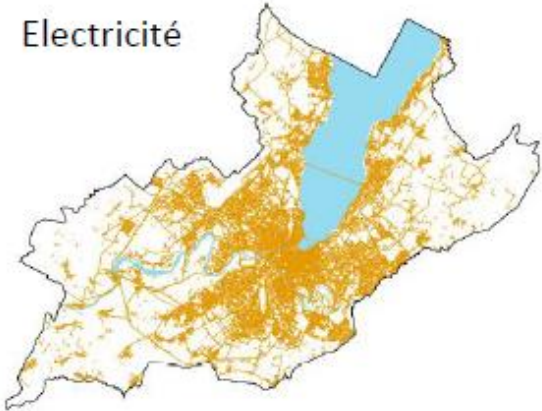
Source: PDE, Faessler (2011)

Chaleur renouvelable
mobilisable ≥ 8000 GWh

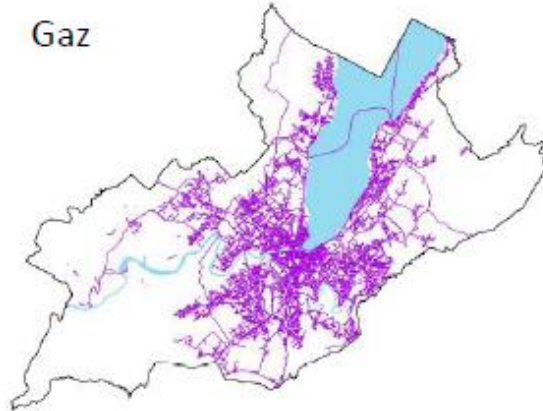
Les réseaux pour acheminer l'énergie jusqu'au consommateur

Réseaux d'approvisionnement énergétique (2014)

Electricité



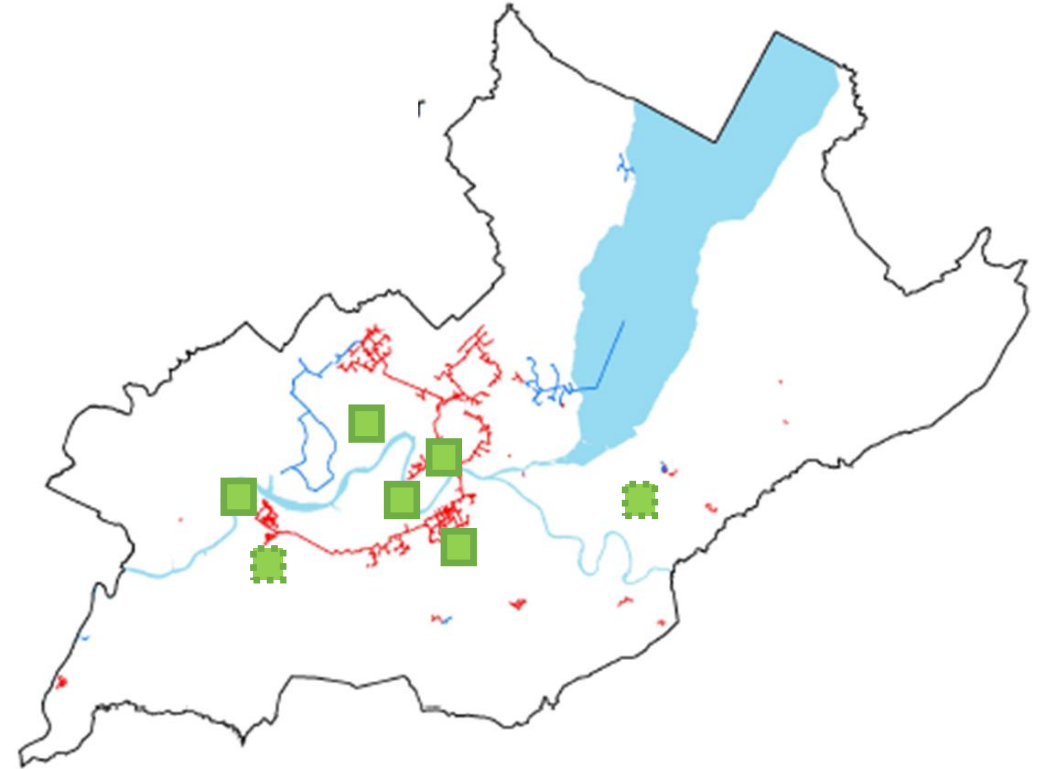
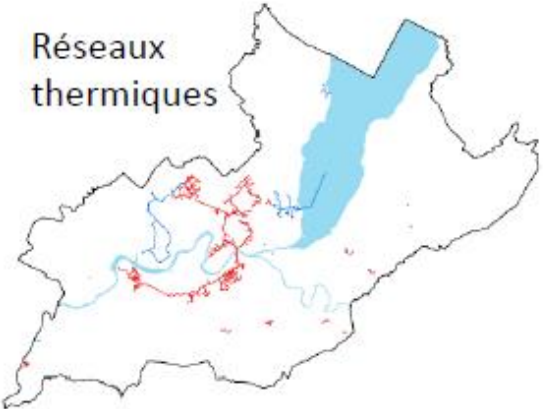
Gaz



Mazout et carburants



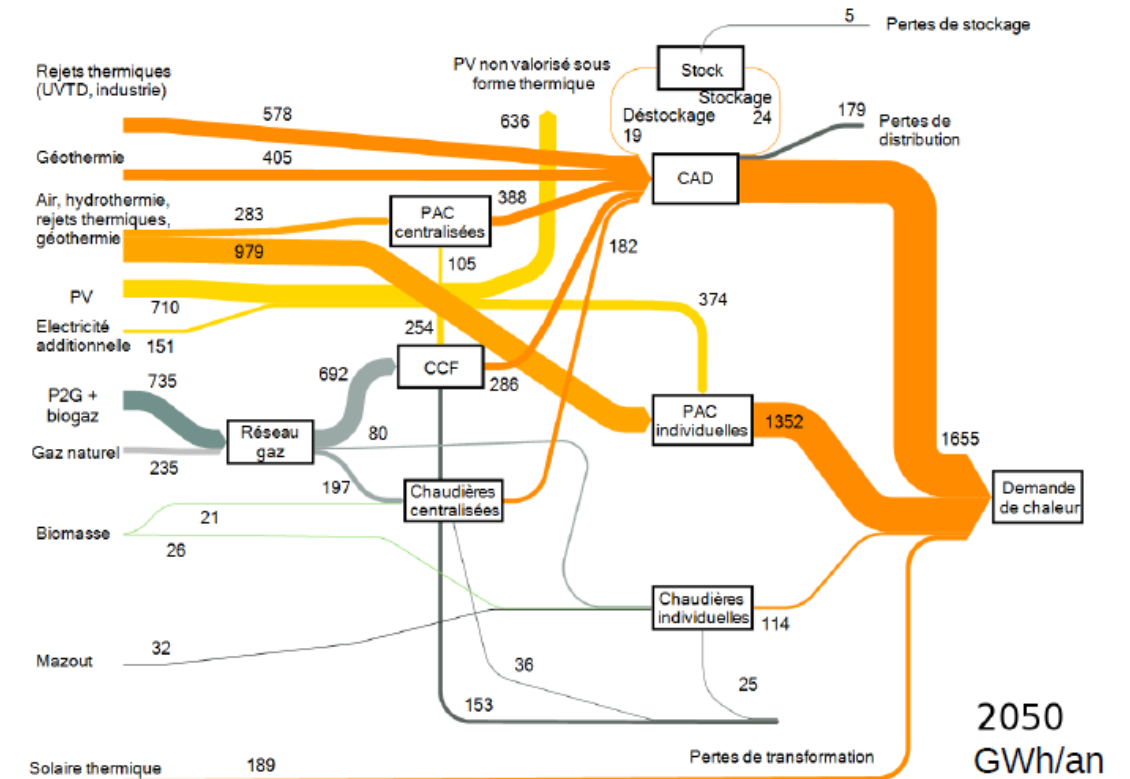
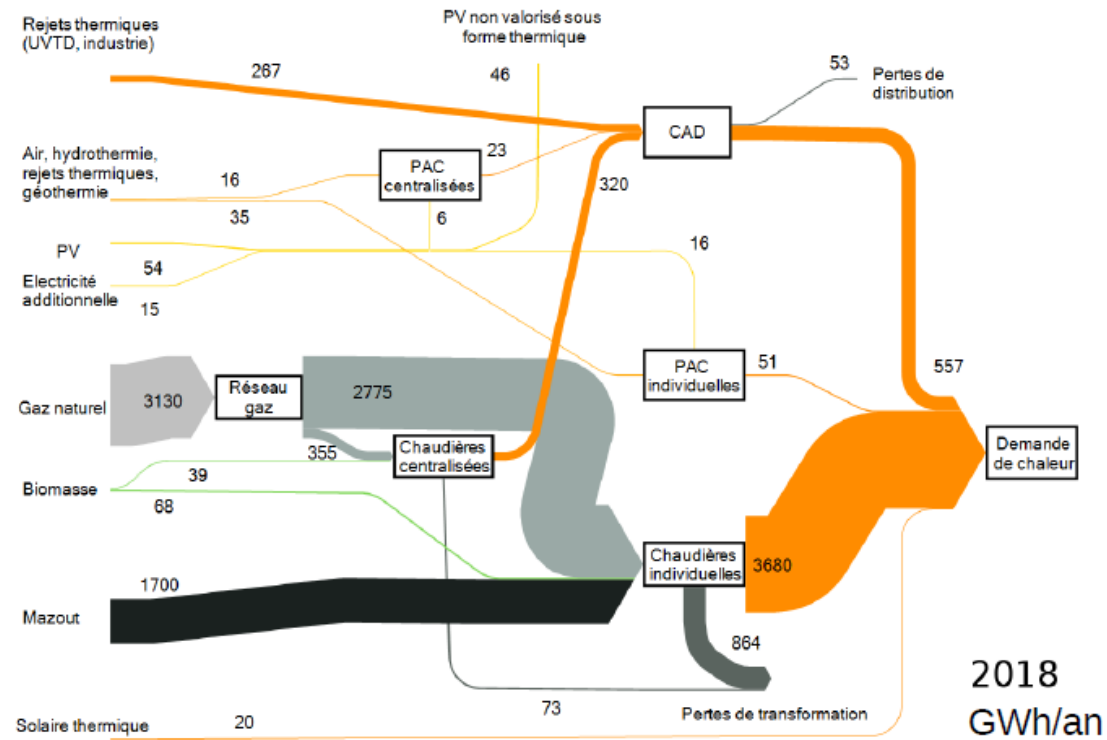
Réseaux thermiques



- Réseaux de chaleur
- Réseaux de froid
- Principales ressources de chaleur renouvelable

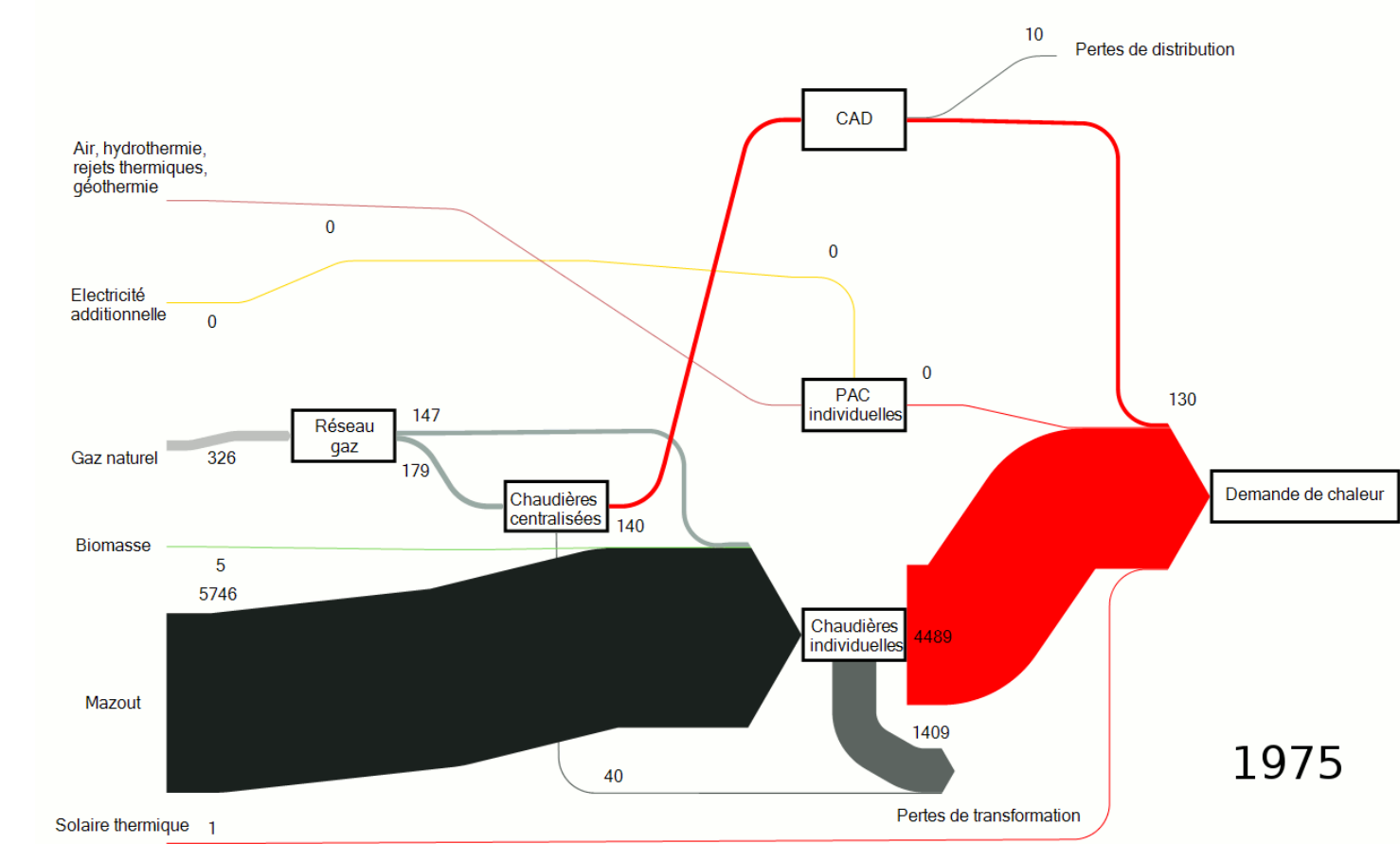
Le rôle clé des réseaux thermiques

Prospective thermique : diagramme des flux énergétiques pour la chaleur des bâtiments



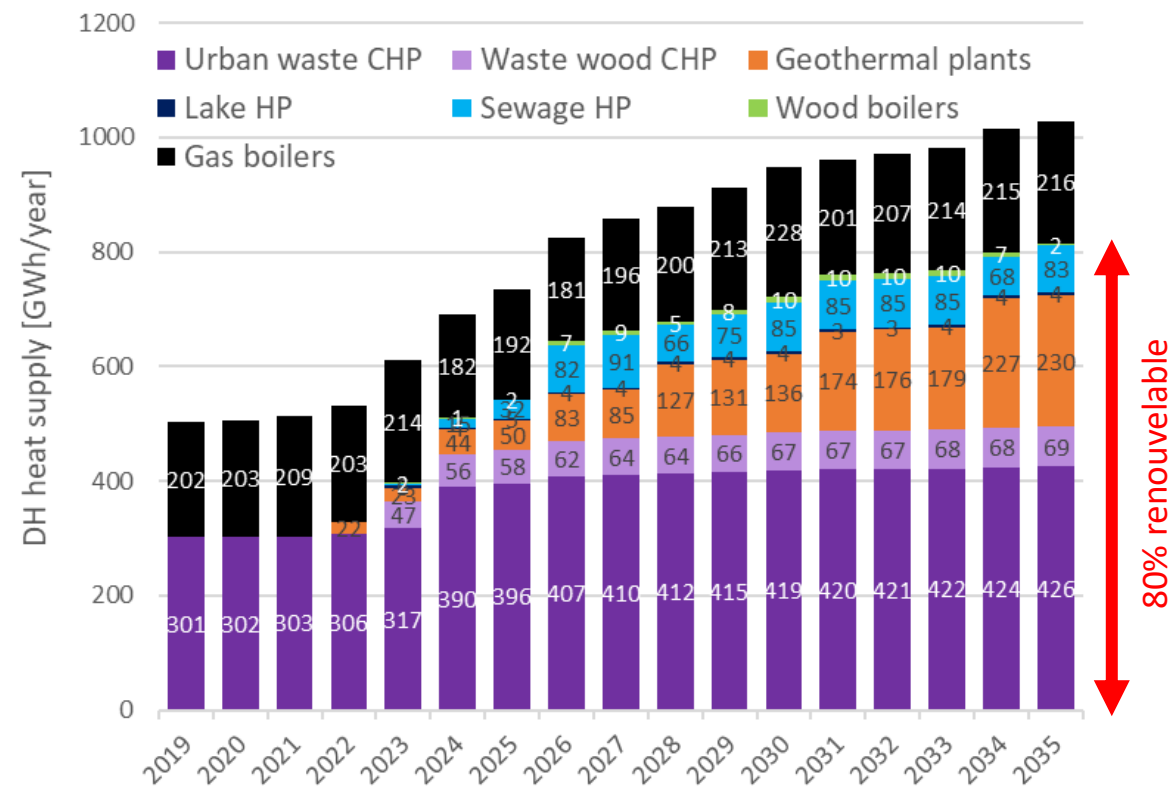
Le rôle clé des réseaux thermiques

Secteur de la thermique, Genève



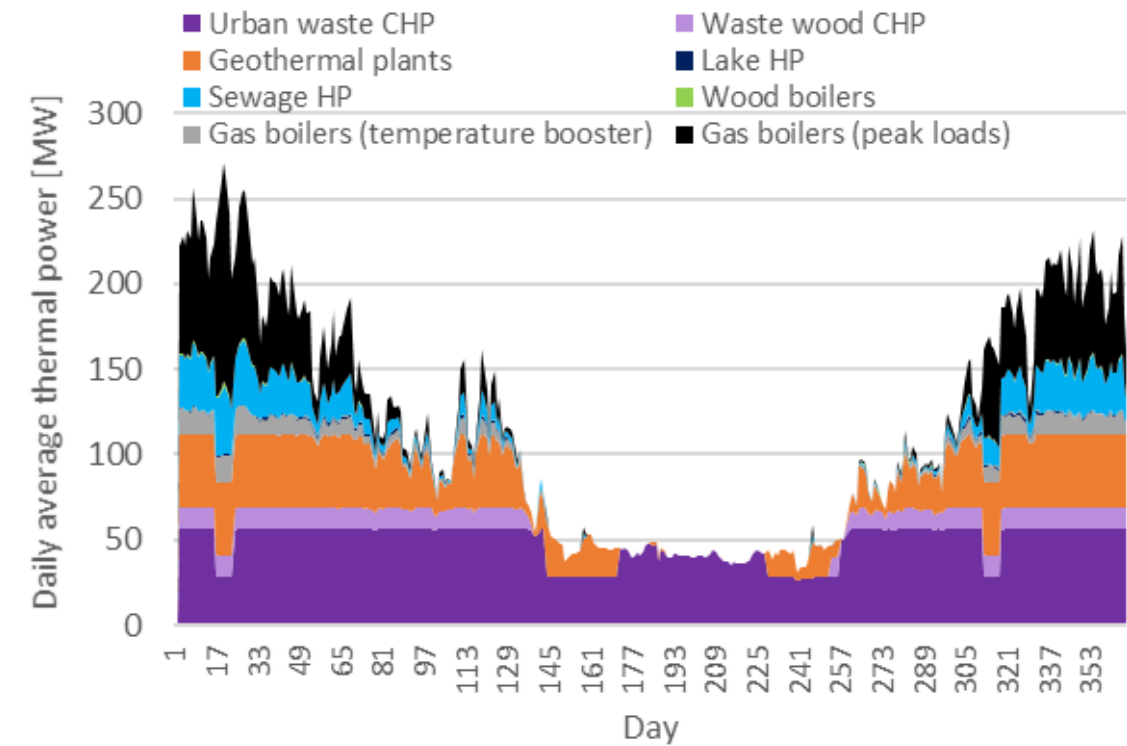
Comment les réseaux thermiques peuvent-ils répondre à la demande ?

Evolution du mix annuel 2035

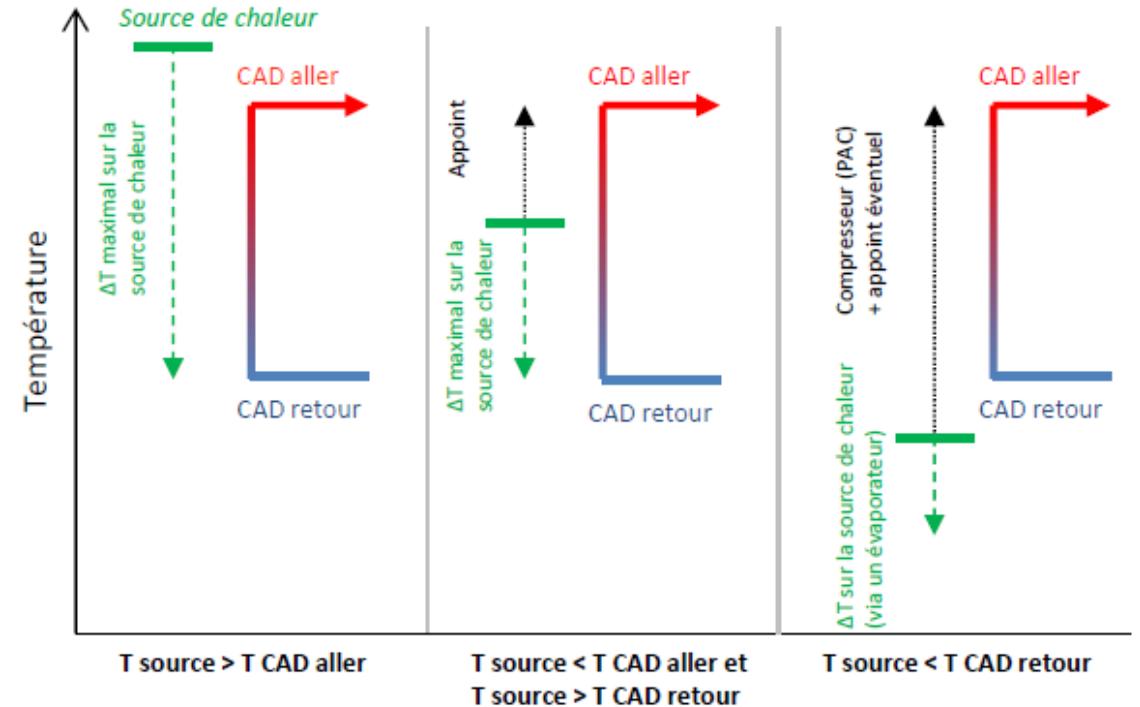
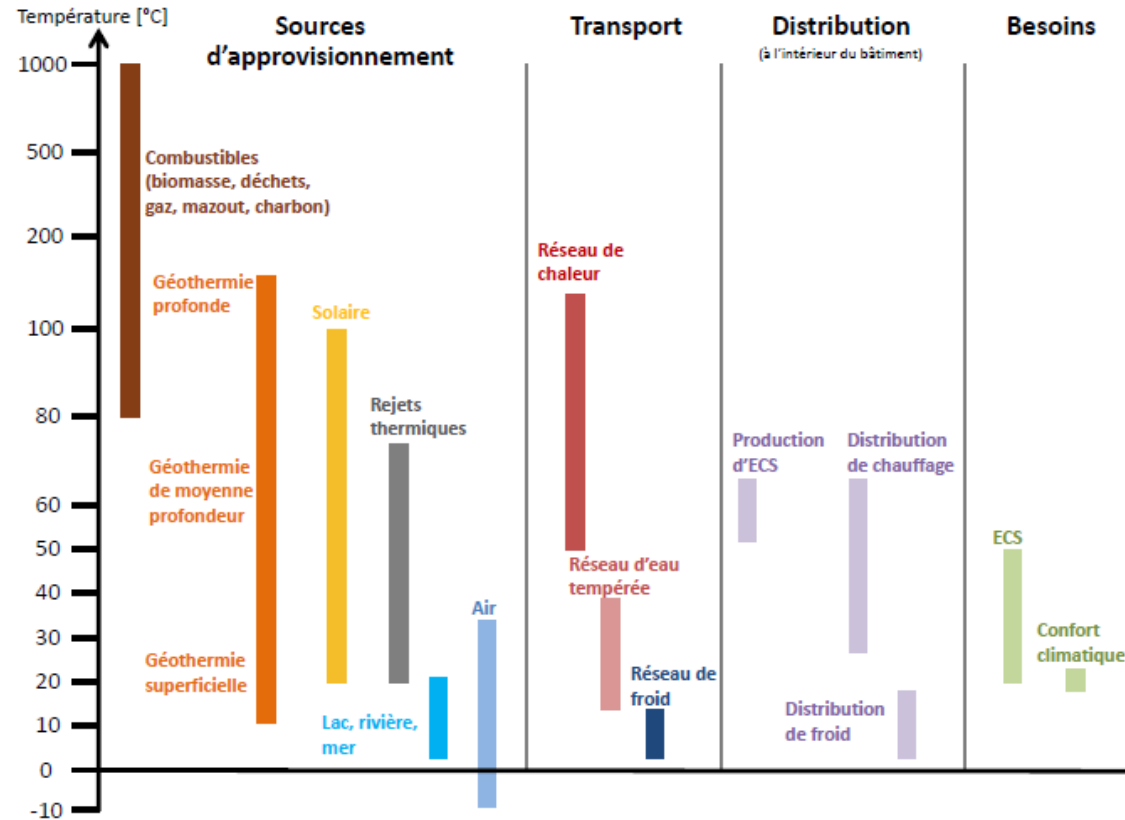


Source: Quiquerez (2020)

Courbe de charge 2035



Enjeux autour du niveau de température



→ Baisser les températures pour intégrer les sources renouvelables

Cela va-t-il coûter plus cher (et à qui) ?

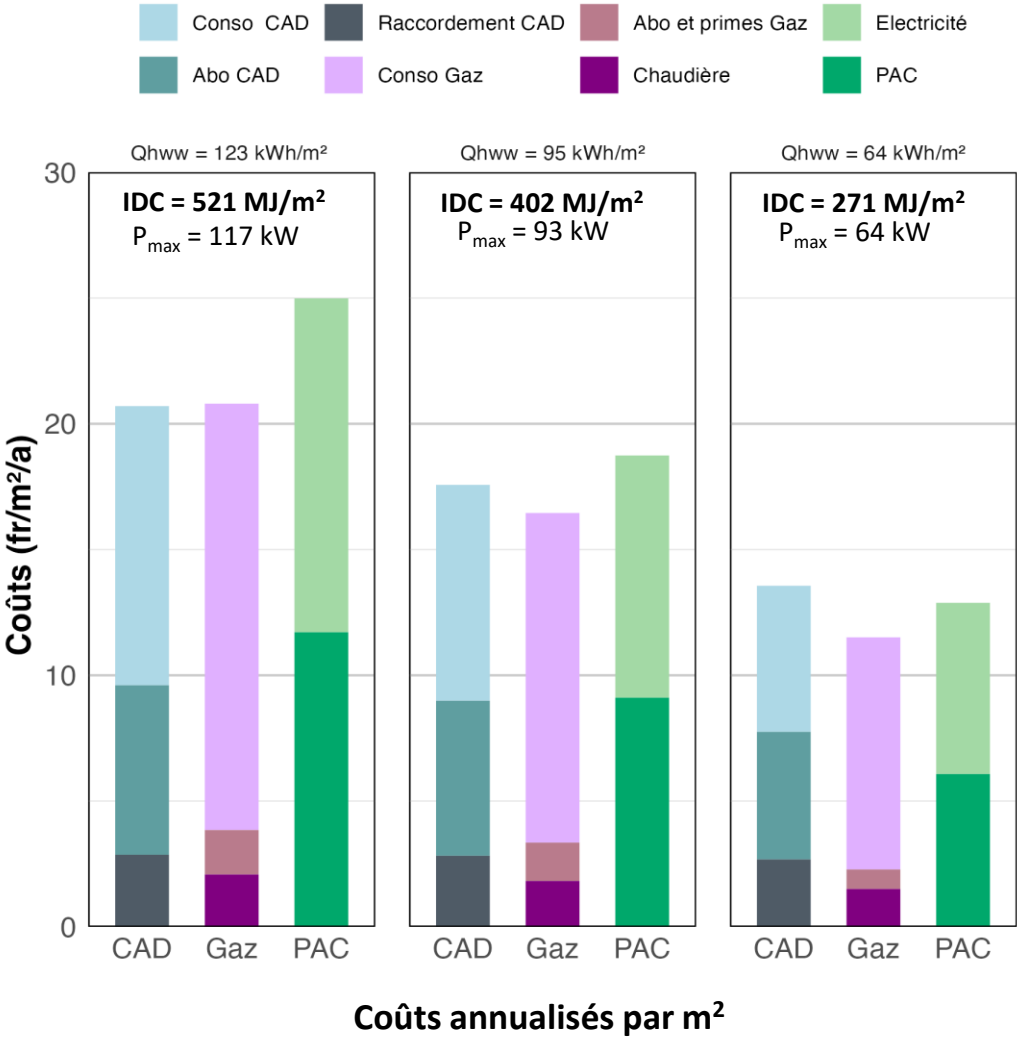
Cas d'un immeuble avec SRE de 2'500 m²

Hypothèses

- Demande de chauffage horaire simulée pour un bâtiment existant avec météo standard SIA
- Demande ECS selon SIA
- Pas de subvention
- Investissements annualisés avec un taux d'intérêt de 5%

	CAD	Gaz	PAC
Durée d'investissement	35 ans	25 ans	20 ans*
Coûts d'investissement	-	350 CHF/kW _{th}	2600 CHF/kW _{th}
Coûts de l'énergie (tarifs SIG)	GeniTerre Vertua	Gaz Initial	Electricité 10% Vitale Vert
Rendement	-	85%	COPa = 2,88

* 40 ans pour l'infrastructure et les études



→ Pour des immeubles, le chauffage avec le CAD est à peine plus cher qu'avec le gaz, mais la répartition du coût est différente.

Enjeux d'acceptabilité

**Tribune
deGenève**

Politique énergétique

Un débat explosif sur les tarifs du chauffage commence

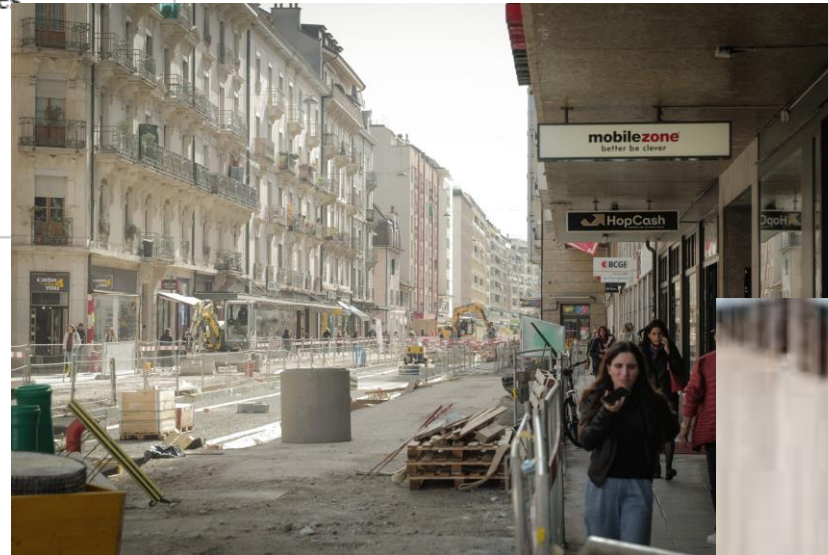
Les réseaux structurants vont occasionner des travaux et des investissements importants. Qui doit payer et combien?



Marc Bretton

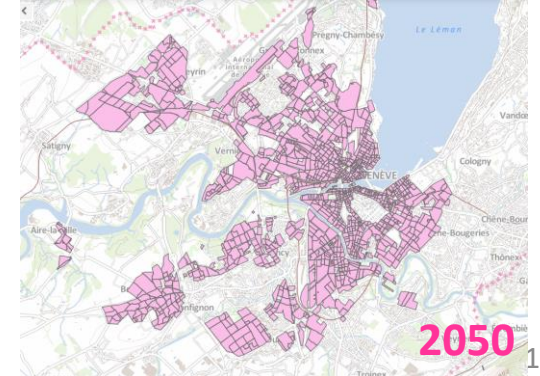
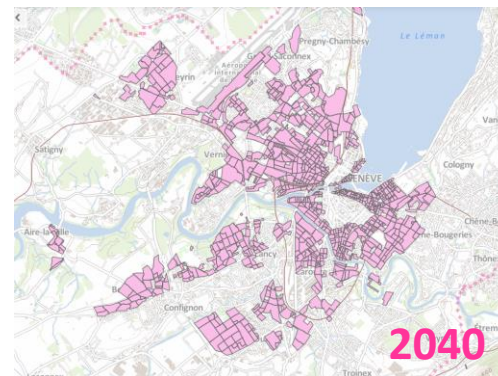
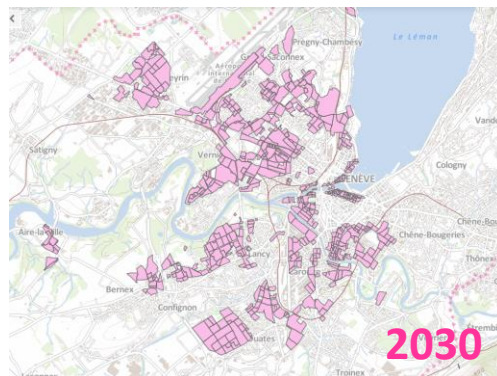
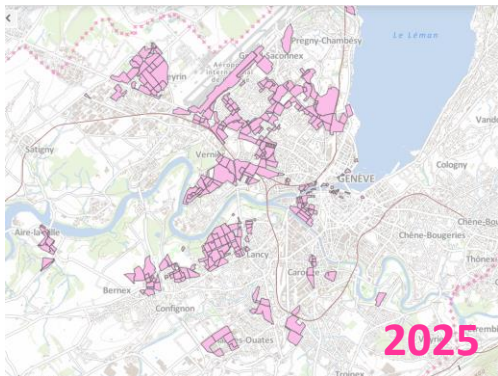
Publié 11.03.2025, 05h05

47 | | |



Conclusions

- La transition est en marche mais le rythme doit être maintenu dans la durée. Dans les bâtiments, **la baisse de la demande est bien engagée mais l'intégration des renouvelables doit être accélérée.**
- **Les ressources de chaleur renouvelable sont suffisantes** sur le canton pour répondre à la demande mais, en majorité, elles ne sont pas disponibles sur les lieux de consommation → **Les réseaux thermiques jouent un rôle clé pour les distribuer** vers les sites de consommation décentralisés
- Globalement, **la chaleur des réseaux ne coûtera pas beaucoup plus cher** que celle du fossile, mais la structure de coûts va évoluer
- **Les niveaux de température des réseaux doivent baisser** pour intégrer les ressources renouvelables → Une meilleure optimisation de l'exploitation des systèmes hydrauliques dans les bâtiments est nécessaire
- Les contraintes de la transition sont à mettre au regard des **bénéfices collectifs à long terme**





Merci de votre attention et participation

jerome.strobel@unige.ch