



Plan climat

0% carbone

100% solidaire

Plan climat et décarbonation des réseaux thermiques

Francesco Barone, gestionnaire actifs thermiques SiL

10 mars 2022

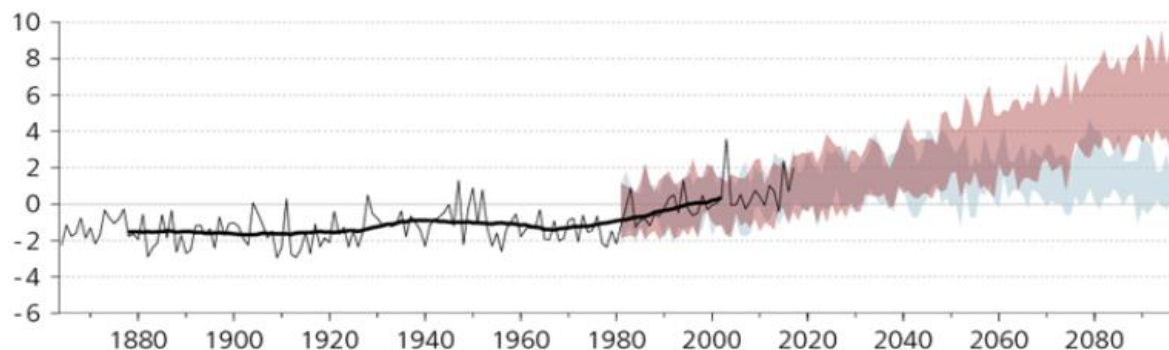
Uni Carl-Vogt, Genève

Changements climatiques: une réalité à Lausanne

Augmentation de la température moyenne de 2°C jusqu'ici

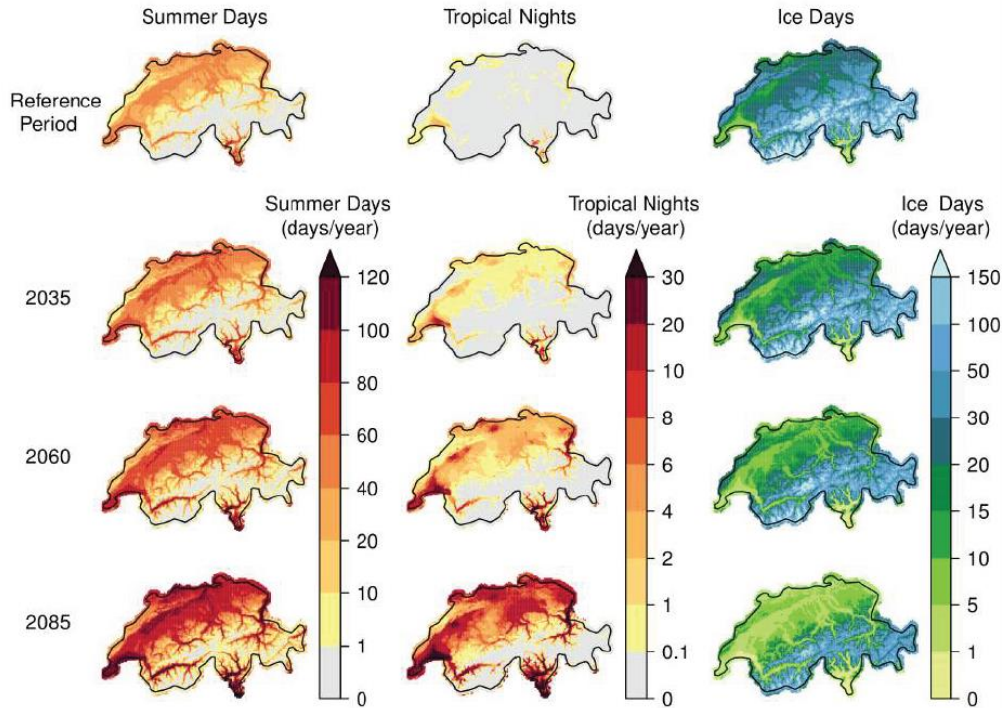
Selon les scénarios d'émission, changements climatiques plus ou moins intenses (en 2070-2099 p.r. à 1981-2010) (cf. CH2018):

- Scénario «business as usual»:
 - Augmentation de température moy.: 4.1-7.2 °C en été et 3.1-5.4°C en hiver
 - Augmentation des précipitations (pluie!) en hiver et diminution en été
- Scénario «réduction drastique»:
 - Augmentation de température moy.: 0.7-2.4°C en été et 0.6-2°C en hiver
 - Augmentation plus faible des précipitations (pluie!) en hiver et diminution moins marquée en été



©:
CH2018

Mais aussi des évènements extrêmes plus intenses et plus fréquents



©:
CH2018

- Sécheresses intenses -> impacts sur l'agriculture
- Evènements de précipitations intenses -> gestion des eaux de ruissellement, inondations
- Jours et nuits «tropicaux» -> problèmes de santé
- ...

Historique et nature du Plan climat

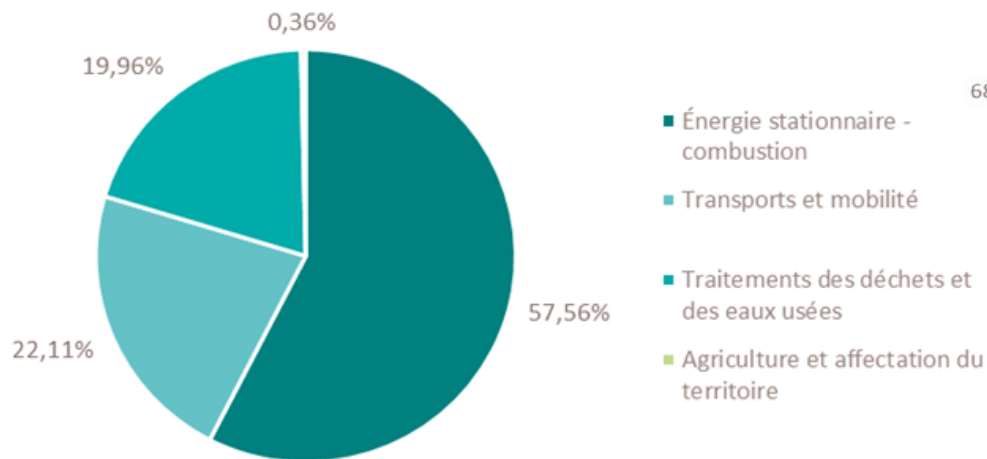
- Longue tradition de politiques énergétique et de durabilité
- Nombreux objets du Conseil communal en lien avec le climat, préoccupation de la rue
- Plan climat: document stratégique présentant une vision pour la ville de demain (à 2030, 2040 et 2050) et catalogue de mesures

atténuation et **adaptation**
et **composante sociale forte**

- Présenté par la Municipalité le 13 janvier 2021 et adopté par le Conseil communal le 25 mai 2021

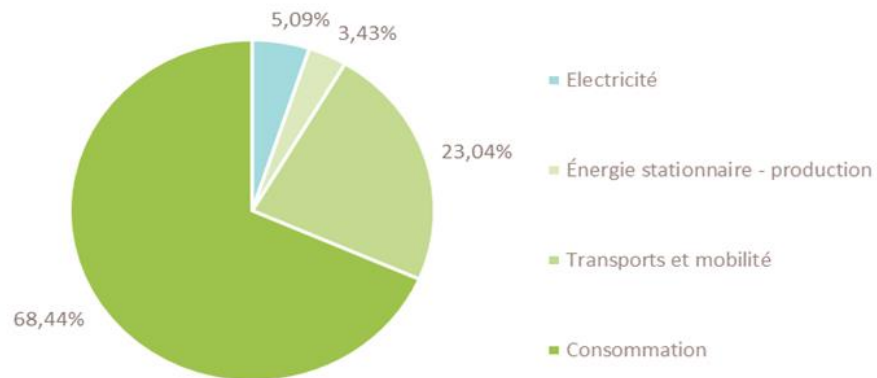
Les émissions de gaz à effet de serre à Lausanne en 2019

Emissions directes par poste d'émission



25%

Emissions indirectes par poste d'émission



75%

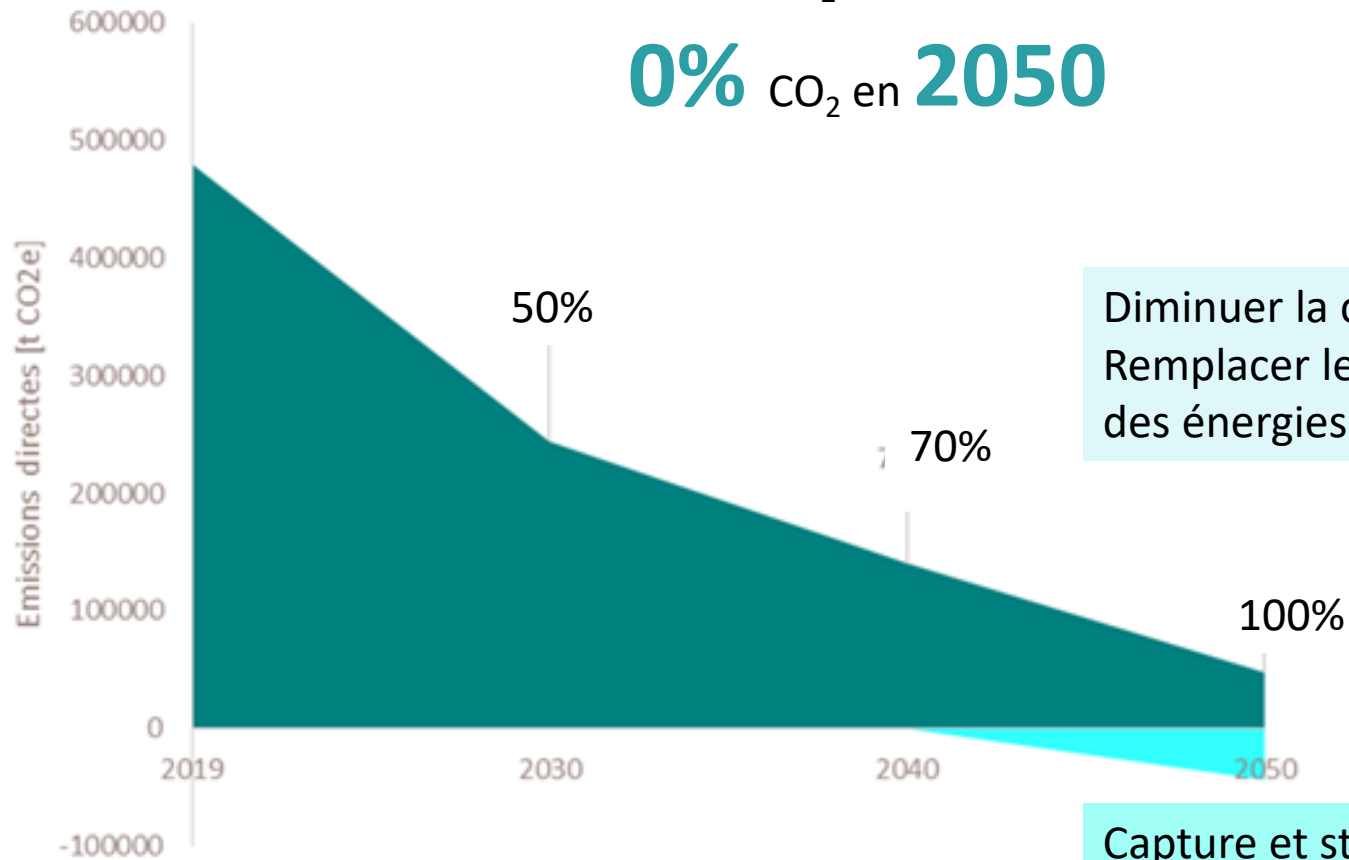
13.9 tonnes CO₂-eq/habitant en 2019

3.3 tonnes CO₂-eq/habitant
directement sur sol lausannois

Accord de Paris, ambitions de Lausanne

- 50% CO₂ en 2030

0% CO₂ en 2050



Diminuer la consommation
Remplacer les énergies fossiles par
des énergies bas carbone

Les 12 domaines identifiés pour l'atténuation

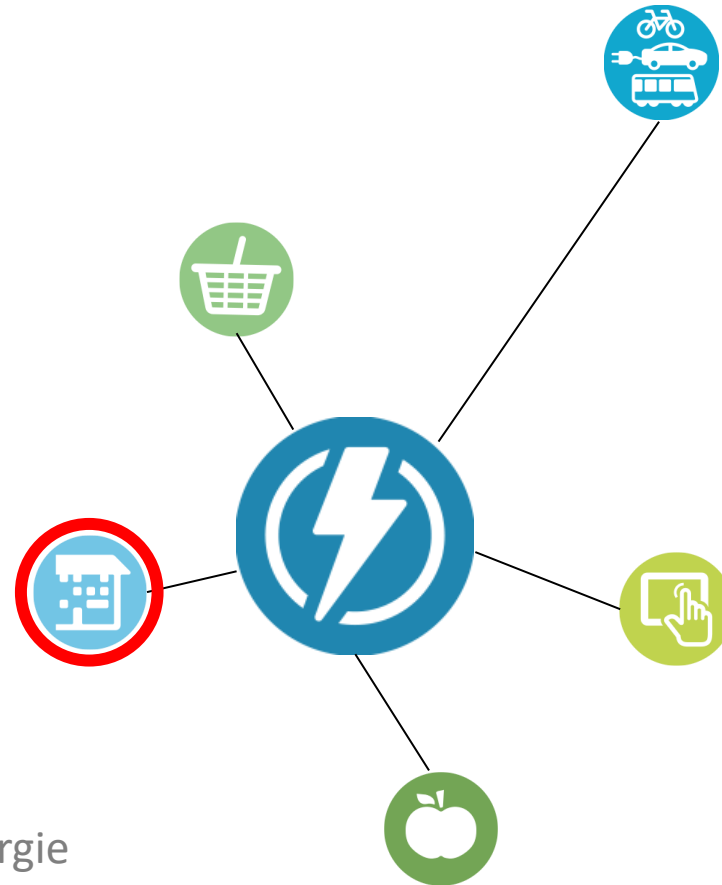


Catalogue de 170 actions d'atténuations dans 12 domaines, structurées en 49 axes d'action.

L'énergie au centre de la question climatique

Consommation d'énergie =

- Mobilité
- Bâtiments
- Numérique
- Consommation
- Alimentation
- Etc.



Enjeux futurs:

- Diminuer la consommation d'énergie
- Passer des énergies fossiles à du renouvelable bas carbone

Des bâtiments zéro carbone?



Le chauffage à distance (CàD)

- Pour la plupart des ménages
- Des rejets de chaleur, du bois, du solaire, la chaleur du lac ou du sous-sol, du biogaz et des technologies à la pointe pour une chaleur de réseau sans carbone
- Ou des pompes à chaleur individuelle alimentées par une électricité verte

En 2050:



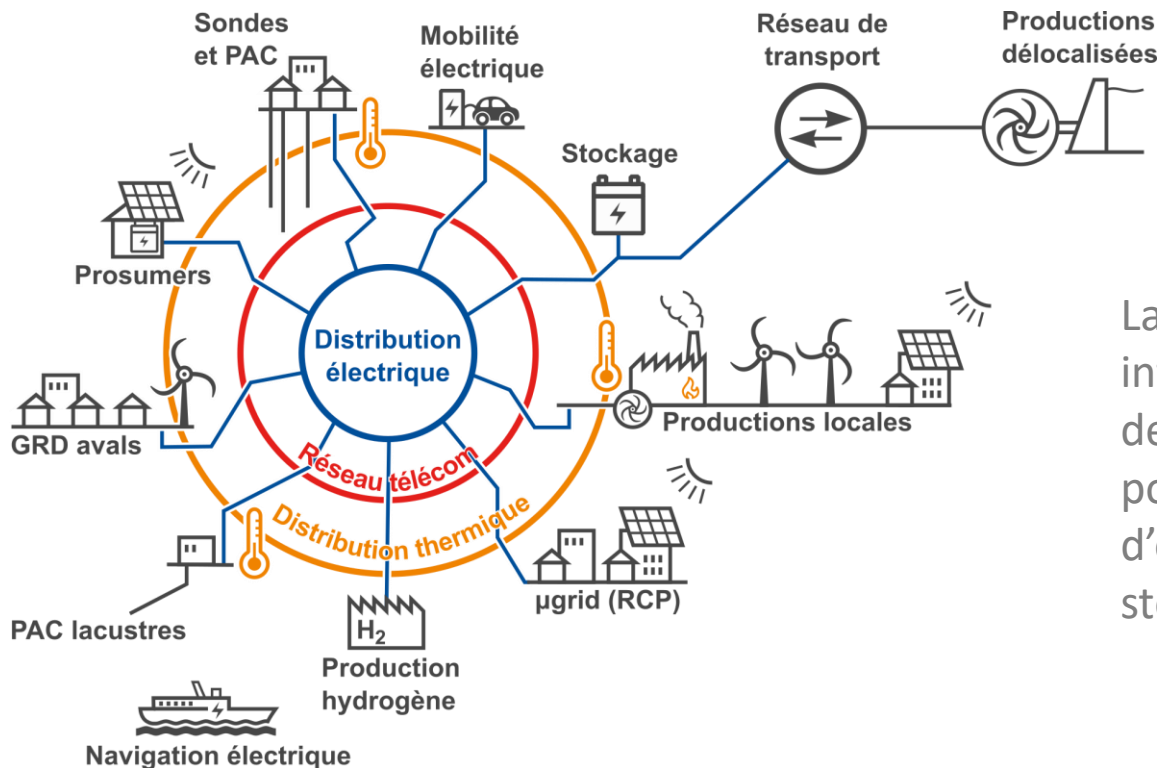
75% des besoins en chaleur fournis par le CàD, 100 % renouvelable



100% du parc immobilier rénové permettant de réduire de 40% les besoins en chaleur (taux de rénovation de 3.3% par an contre 1% actuellement)

Adaptation du système énergétique au Plan climat

- Il n'y a pas de transition énergétique possible sans se préoccuper des questions électriques
- Qu'il s'agit de l'électricité, de la chaleur ou de la mobilité, la disponibilité des énergies renouvelables est limitée et devrait être optimisée pour répondre aux besoins

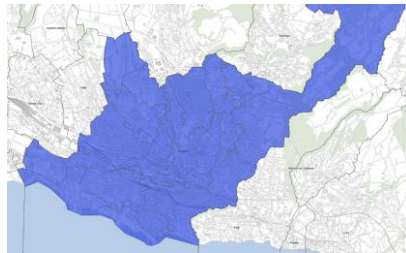


La convergence des infrastructures de production et de distribution est nécessaire pour assurer la disponibilité d'énergie renouvelable (flexibilité, stockage, nouvelles technologies).

Notre approche

Échelle géographique de la planification des infrastructures

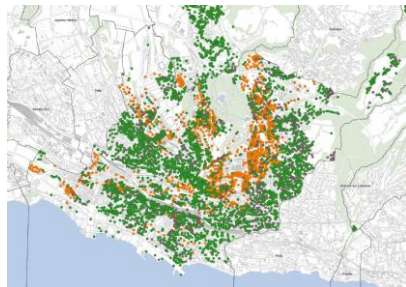
Ville



Zones et quartiers



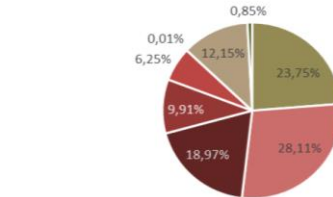
Rues et bâtiments



Échelle temporelle de la planification des infrastructures vers smart grid/city

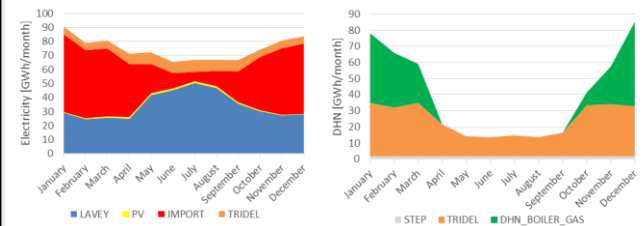
Annuelle

Mix énergétique en 2019

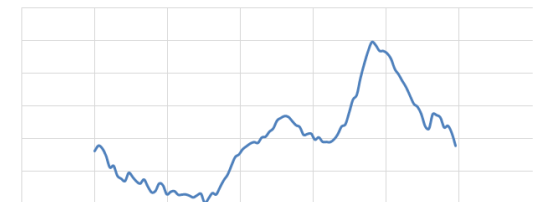


■ électricité ■ gaz naturel ■ mazout ■ essence
■ diesel ■ solaire thermique ■ déchets ■ biomasse (autre)

Mensuelle



Horaire / temps réel



Demande électrique d'une journée d'hiver

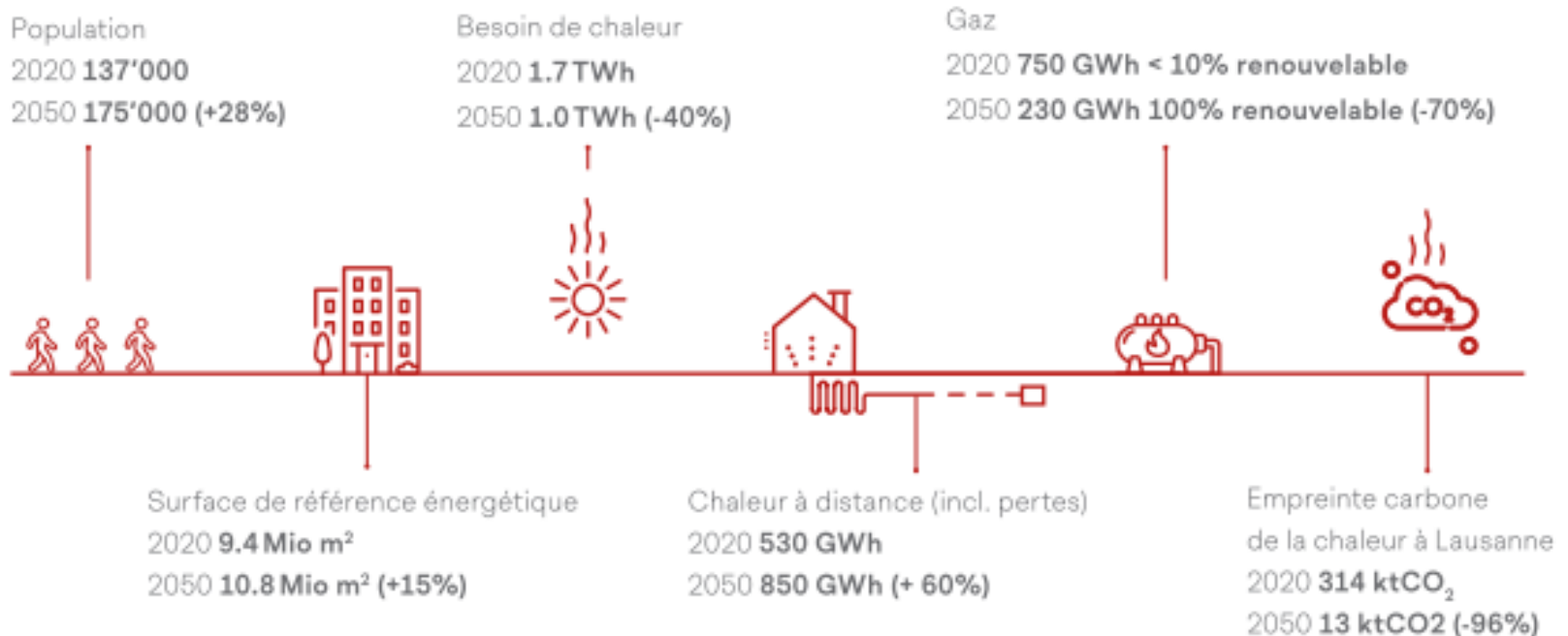
Smart



Défis de décarbonation des réseaux thermiques : besoins et objectifs

STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE

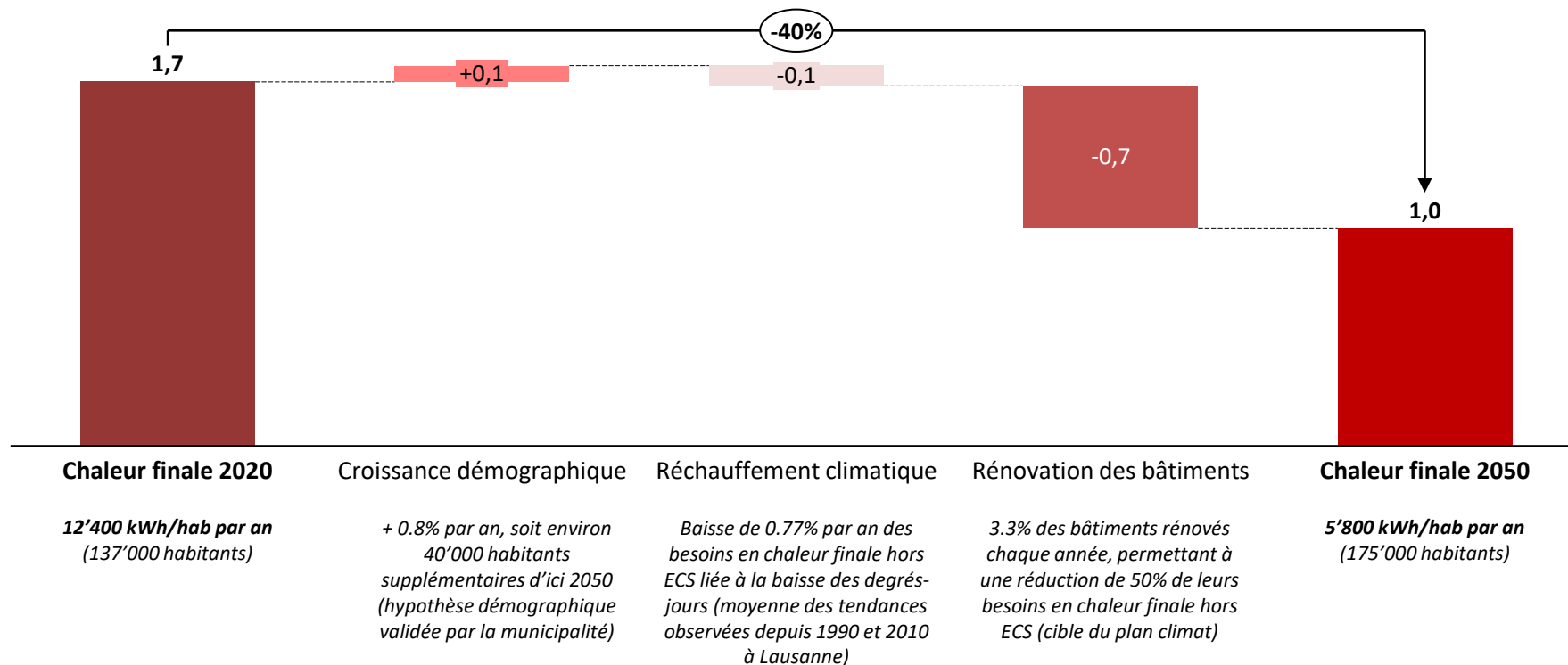
Plan Climat de la commune de Lausanne – situation future (horizon 2050) -
synoptique pour la Ville de Lausanne.



- Développer le réseau CàD, 100% renouvelable dès 2035
- Développer des solutions énergétiques 100 % renouvelables pour les installations individuelles
- Redimensionner le réseau gaz, 100% renouvelable dès 2050

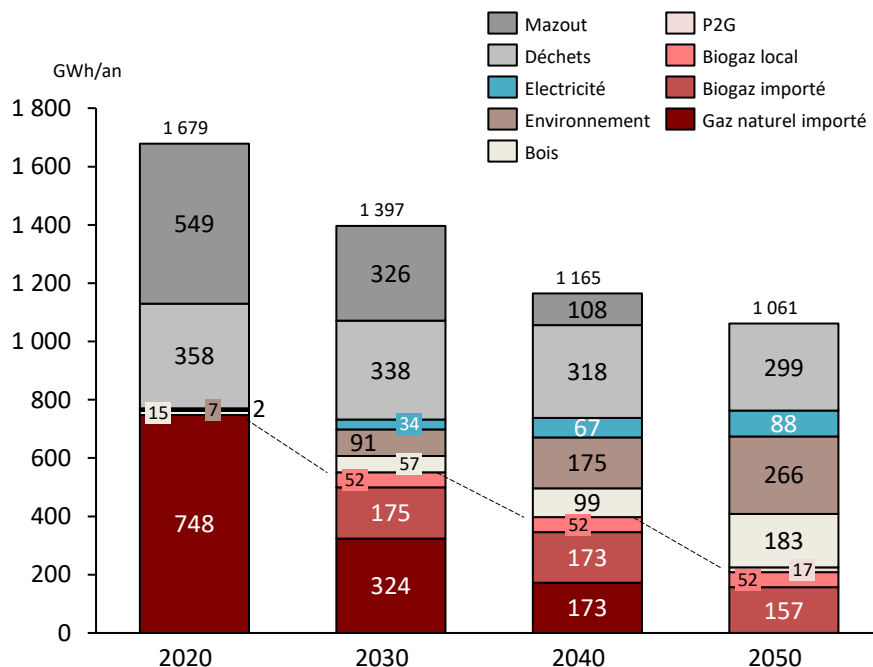
Evolution des besoins de chaleur à Lausanne

PROJECTIONS DE CONSOMMATION FINALE DE CHALEUR EN VILLE DE LAUSANNE (TWh)



Le scénario retenu permet de répondre aux objectifs que s'est fixée la Ville de Lausanne en respectant au mieux les contraintes de potentiel local

PROJECTIONS DE CONSOMMATION FINALE DE CHALEUR EN VILLE DE LAUSANNE – SCÉNARIO « PLAN CLIMAT » (23B)

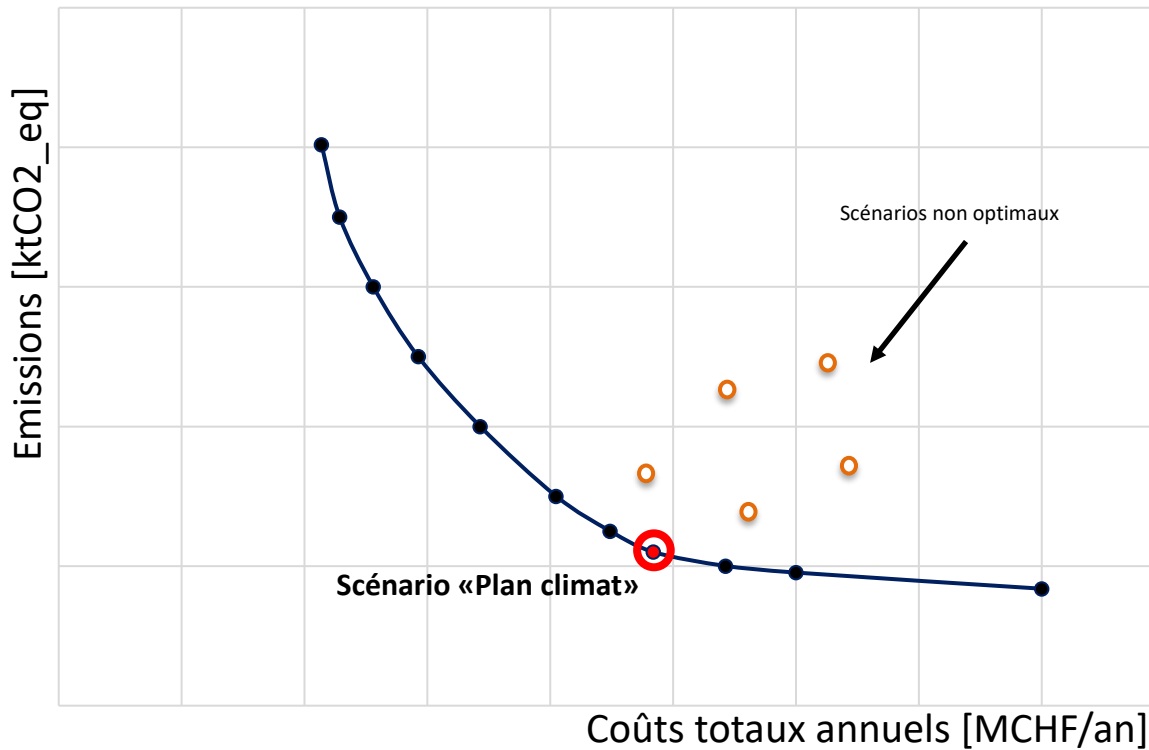


1) La production d'hydrogène est considérée hors de la ville de Lausanne, la consommation électrique sous-jacente n'est pas comptabilisée dans le bilan de consommation d'énergie finale.

- **Fin des combustibles fossiles (gaz naturel et mazout) à horizon 2040 - 2050**
- **Gaz 100% renouvelable** issu de biogaz local (~50 GWh), de biogaz importé (~150 GWh)
- **Recours à l'hydrogène par Power-to-Gas¹⁾ (20 GWh)**
- **Réduction de 70% de la consommation de gaz**
- **Développement massif des ressources en bois et de l'environnement** (géothermie, aquathermie, solaire thermique) **qui compense la baisse de la consommation de gaz**
- La technologie de **pompe à chaleur est largement déployée pour valoriser l'énergie de l'environnement** en requérant ~100 GWh supplémentaires d'électricité renouvelable
- La projection aboutit à une réduction de **96% des émissions par rapport à 2020**

Le scénario «Plan climat» est l'optimum économique pour maximiser l'impact de réduction de CO2 par CHF investi

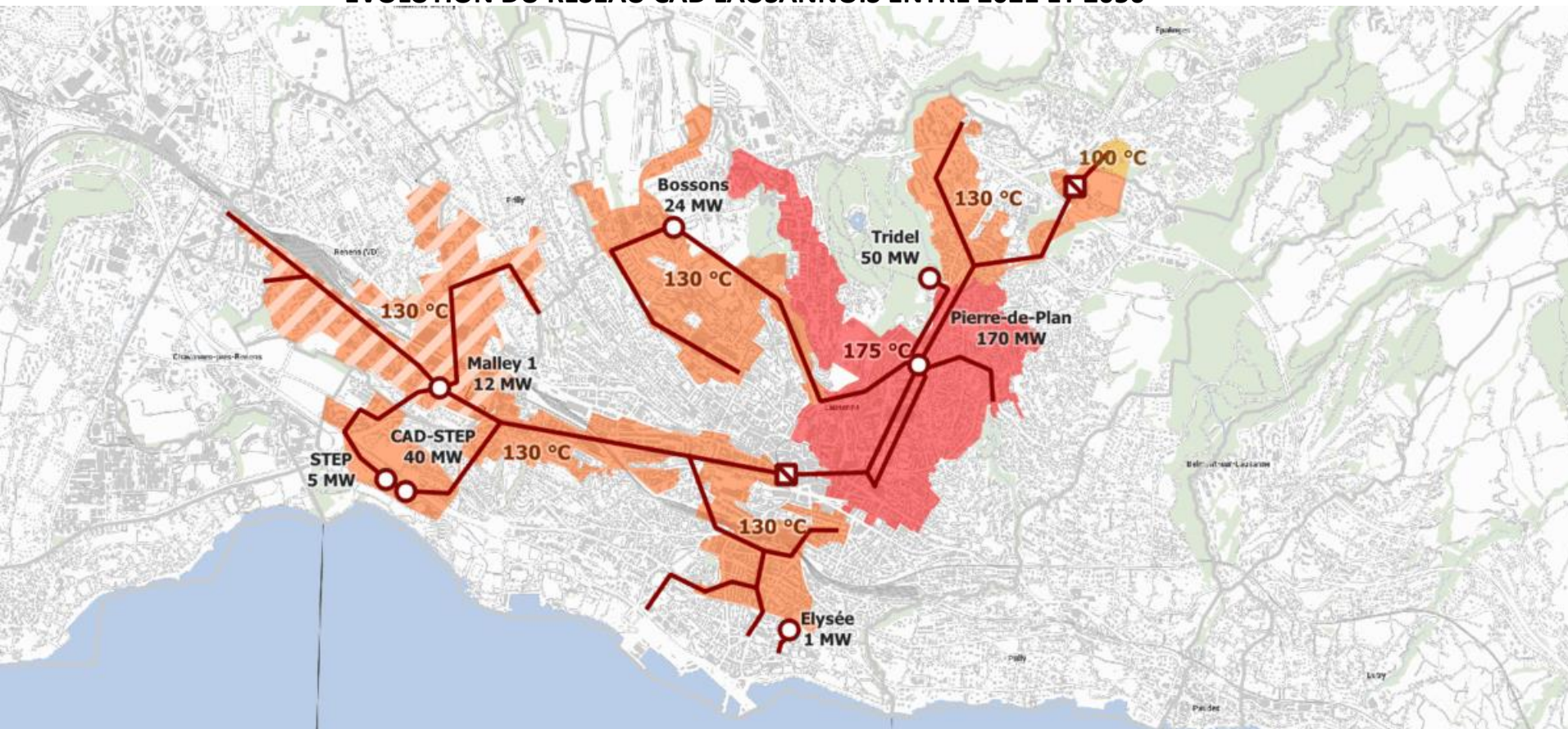
COMPARAISON DES PERFORMANCES DES SCÉNARIOS SELON LEUR PERFORMANCE PAR TONNE DE CO2 ÉVITÉE



Le scénario retenu (23b) par les SIL se situe juste avant le point à partir duquel l'effort d'investissement ne permet plus d'amélioration significative de la réduction des émissions.

Les réseaux thermiques lausannois devraient largement se renforcer et s'assainir pour opérer à des températures 30 à 50 degrés inférieures

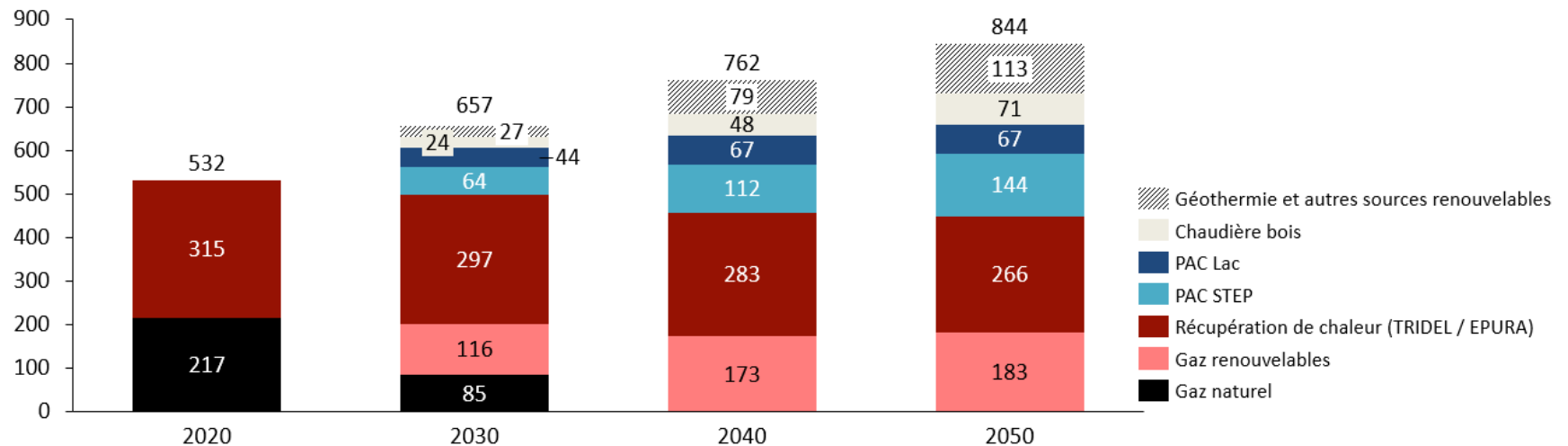
EVOLUTION DU RÉSEAU CAD LAUSANNOIS ENTRE 2021 ET 2050



N.B. Sites géothermiques de moyenne profondeur («Géothermie MP») implantés de manière indicative

Évolution du mix énergétique CàD

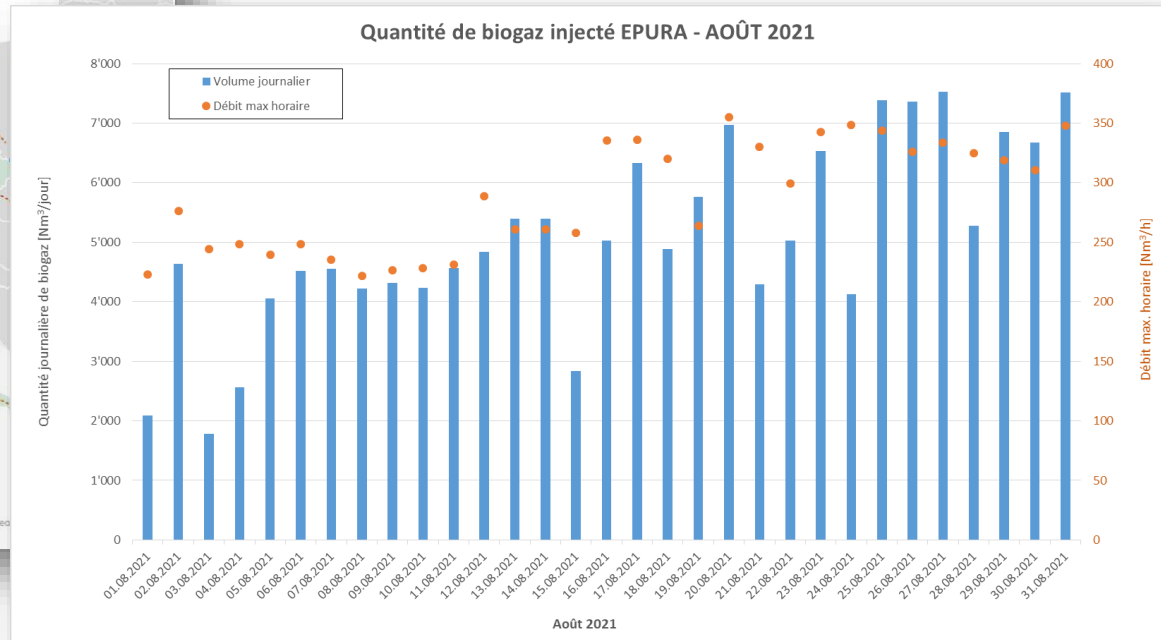
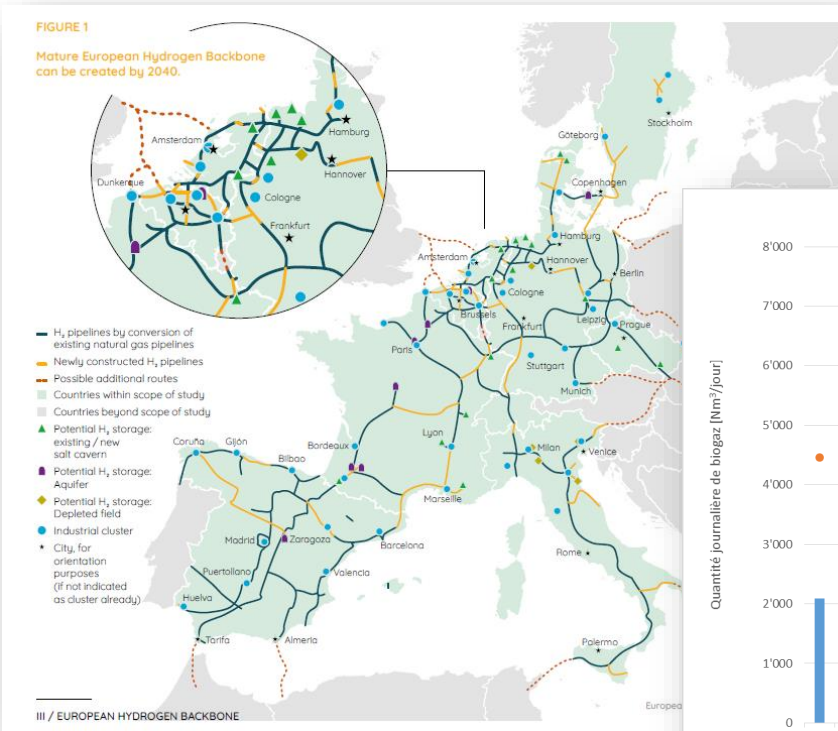
EVOLUTION DU MIX DE PRODUCTION DE CHALEUR À DISTANCE – SCÉNARIO « PLAN CLIMAT » (GWh)



Quelques grands projets:

- Bouclage réseau nord (Epalinges) 2021-2025 (préavis voté, travaux en cours)
- PAC-Ouchy, production réseau sud sur eau du lac (étude de faisabilité)
- PAC-Vidy, production sur eaux épurées de la STEP (étude de faisabilité)
- Géothermie Hydrothermale ~2030 (préavis voté, société GEOOL SA crée)

Évolution gaz

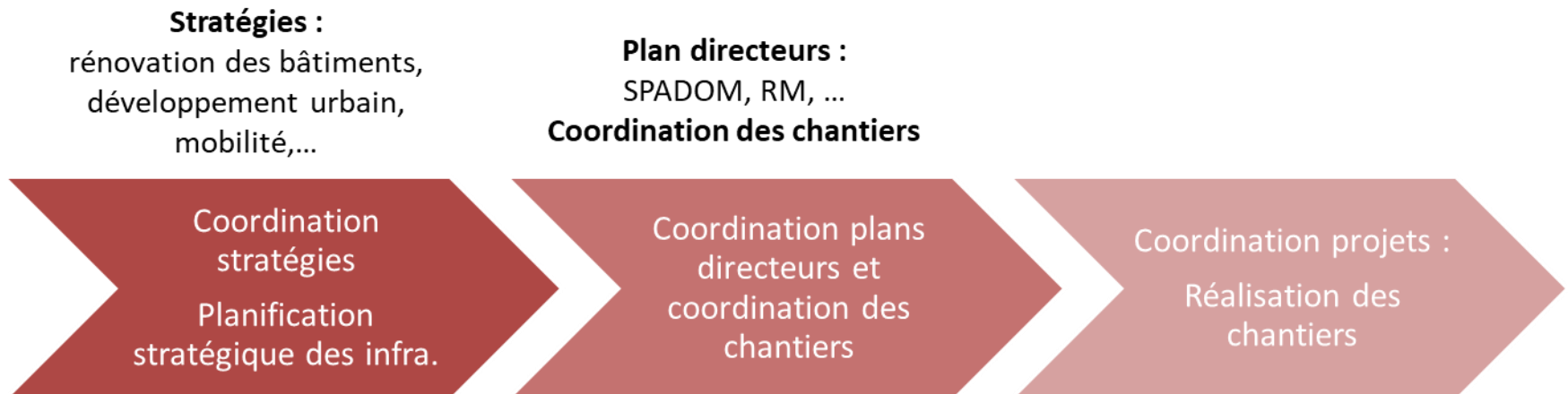


- Introduction de gaz renouvelables dans la fourniture des SiL (déjà 10% de biogaz danois en 2021 et mise en service de l'injection biogaz Epura)
- Réduction des volumes distribués à termes (-75% sur la BP) et redimensionnement du réseau de gaz (principalement BP)
- Enjeux sur la compatibilité du réseau actuel avec l'hydrogène

[Démonstrateur](#)

Le Plan climat: un outil de gouvernance pour la coordination des chantiers

- Avoir une **vision commune** sur les trente prochaines années (!)
- Mieux **anticiper les besoins**
- **Optimiser l'utilisation du sol et de l'espace souterrain** et finalement anticiper et coordonner les travaux encore plus en amont
- Mieux maîtriser les **aspects financiers** (besoin, revenu, coût pour la population)



Le Plan climat: un outil de gouvernance pour la coordination des chantiers

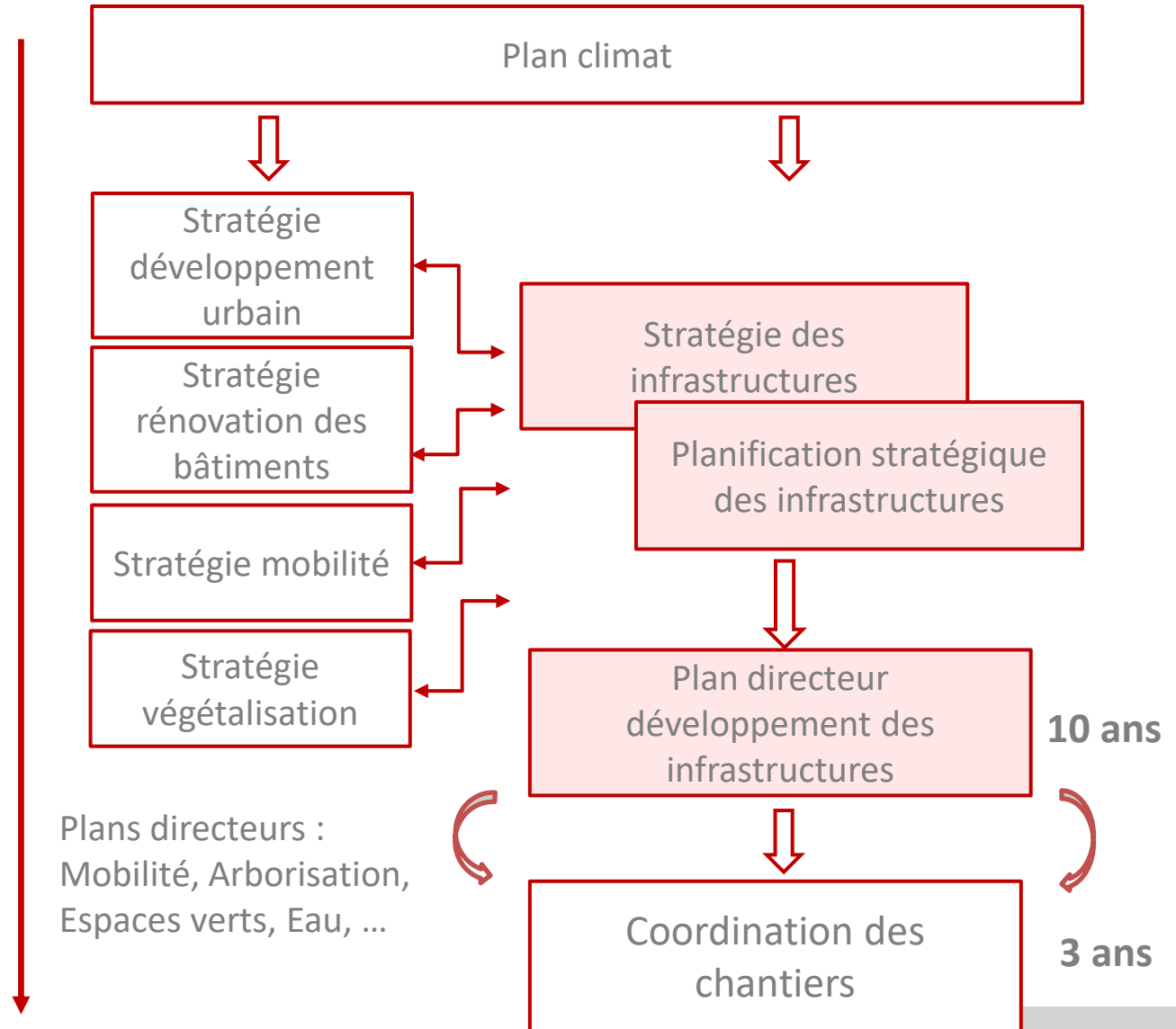
Définitions objectifs environnementaux

Coordination des stratégies:

Coordination stratégies d'utilisation des ressources et de développement de la ville

Coordination des plans directeurs:

Optimisation d'utilisation des sols et des ressources



Le Plan climat: un outil de planification énergétique et des infrastructures



- Identification des rues énergétiquement denses
- Identification des plus gros consommateurs
- Etablissement d'un tracé intentionnel
- Calcul de densité énergétique tracé intentionnel
- Processus itératif de correction/optimisation



La planification des axes de développement du CAD est en cours.
Elle est réalisée en considérant :

- la densité énergétique
- la disponibilité des ressources pour la production
- la coordination avec les chantiers de la Ville

Merci pour votre attention.

Des questions?

