



# JOURNÉE RÉGIONALE RÉSEAUX DE CHALEUR DÉCARBONÉS

MERCREDI 14 FÉVRIER À LYON



# Introduction

► Animation : Bruno Rebelle

- Catherine Staron, vice-présidente de la Région Auvergne-Rhône-Alpes déléguée à l'Enseignement supérieur, à la Recherche et l'Innovation
- Philippe Guelpa-Bonaro, vice-président de la Métropole de Lyon délégué au Climat, à l'Énergie et à la Réduction de la publicité
- Emmanuel Goy, directeur adjoint de l'ADEME Auvergne-Rhône-Alpes

# Retours d'expérience

- **Ville de Voreppe**  
Solaire thermique sur réseau de chaleur  
Alain Thevenon, directeur général des services
- **Vienne Condrieu Agglomération**  
Chaleur fatale sur réseau de chaleur urbain  
Florence Nicolas, directrice Environnement



# Témoignage de la Ville de Voreppe

## ► Solaire thermique sur réseau de chaleur – Alain Thévenon, DGS

### Voreppe Énergies Renouvelables

*Créée le 1er janvier 2014, la régie est dotée de la seule autonomie financière*

**Maître d'ouvrage et gestionnaire de deux réseaux de chaleur utilisant des énergies renouvelables :**



#### **Réseau « centre ville » 2015**

**Une chaudière bois, de 2 200 KW**

**Longueur de 6,6 km il dessert 36 sous-stations**

**Puissance souscrite de 7 400 Kw, 8 200 Mwh vendus**



#### **Réseau « des Bannettes » 2018**

**Une chaudière bois, de 500 KW**

**Une centrale solaire thermique de 100 KW,**

**Longueur de 1,4 km, il dessert 16 sous-stations**

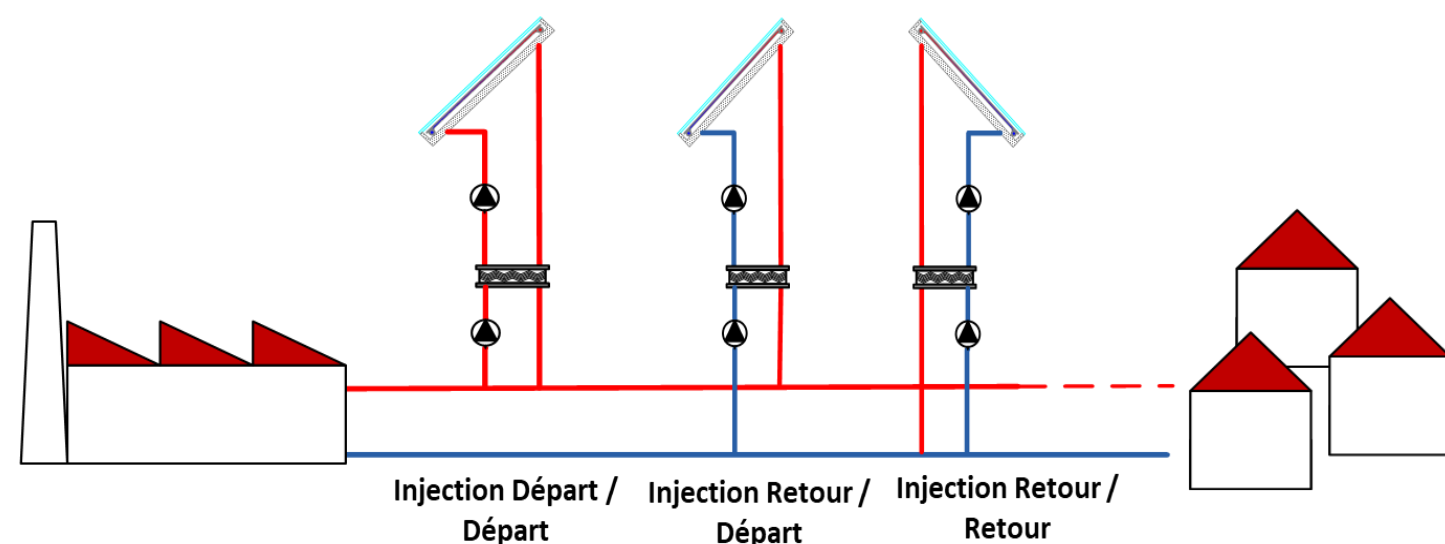
**Puissance souscrite de 1 770 Kw, 2 000 Mwh vendus**

# Témoignage de la Ville de Voreppe

## ► Solaire thermique sur réseau de chaleur – Alain Thévenon, DGS

### Intégration de la centrale solaire thermique réseau des Bannettes

- **Contraintes :**
  - Peu de place disponible pour une installation au sol,
  - Charges admissibles par la toiture terrasse de la piscine insuffisantes.
- **Solution : Création d'une structure métallique** entre la piscine existante et la future chaufferie pour accueillir l'installation solaire thermique de 200 m<sup>2</sup>.
  - Centrale solaire thermique de 100 kW
  - **Stockage** cuve de 12 m<sup>3</sup> pour la chaudière bois





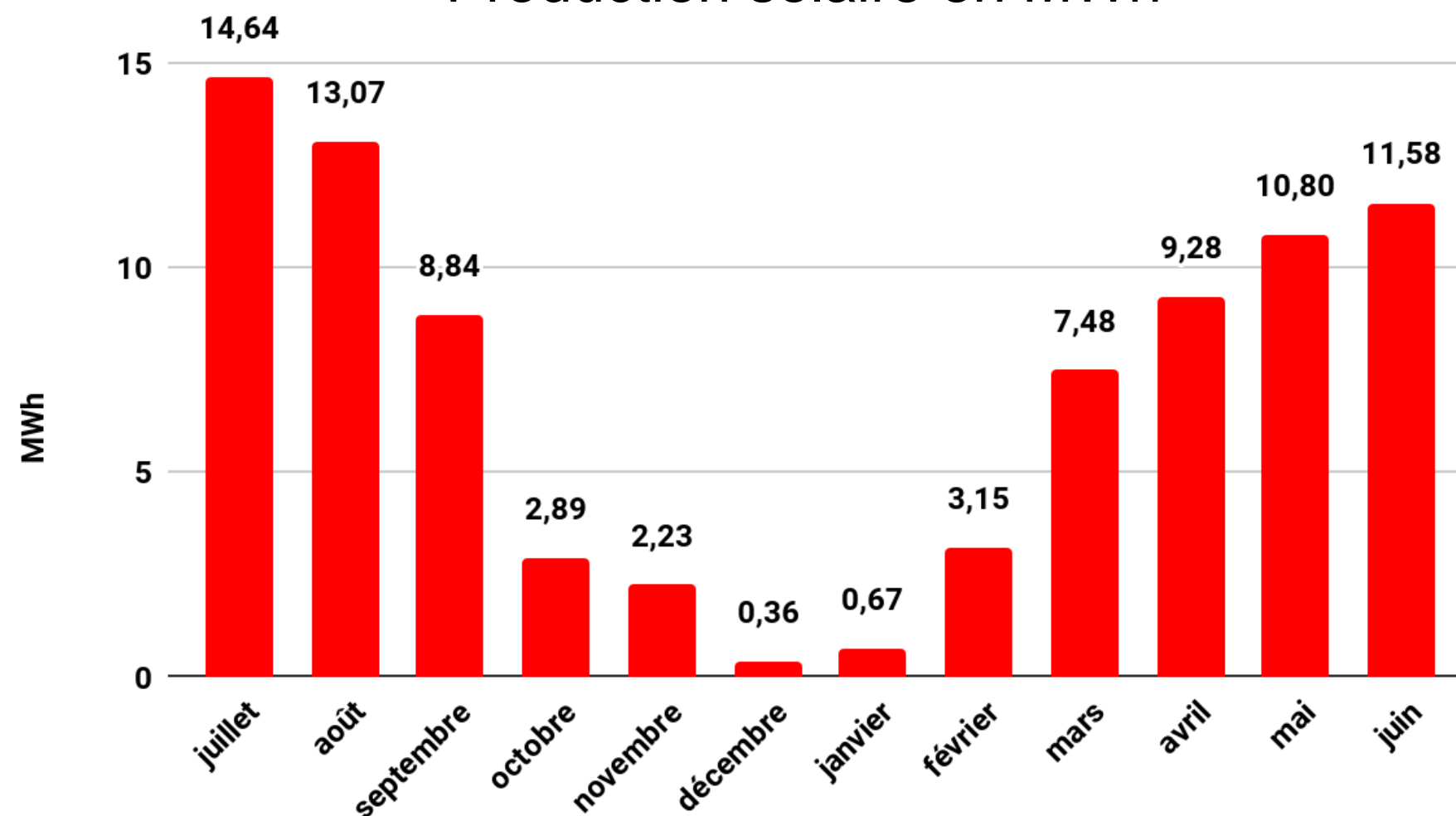
# Témoignage de la Ville de Voreppe

## ► Solaire thermique sur réseau de chaleur – Alain Thévenon, DGS

### Suivi des travaux et de l'exploitation

- **AMO spécifique l'INES**
  - Production centrale solaire: **90 MWh**
  - Productivité capteurs annuelle : **500KWh/m<sup>2</sup>**
  - Taux de couverture solaire : **4,5%**

Production solaire en MWh



# Témoignage de la Ville de Voreppe

## ► Solaire thermique sur réseau de chaleur – Alain Thévenon, DGS

### Projet centrale solaire thermique réseau « centre-ville »

- Création d'une structure métallique sur panneaux solaire en « ombrière » comportant une toiture permettant de protéger l'accès au public en-dessous.

- **Hypothèse :**

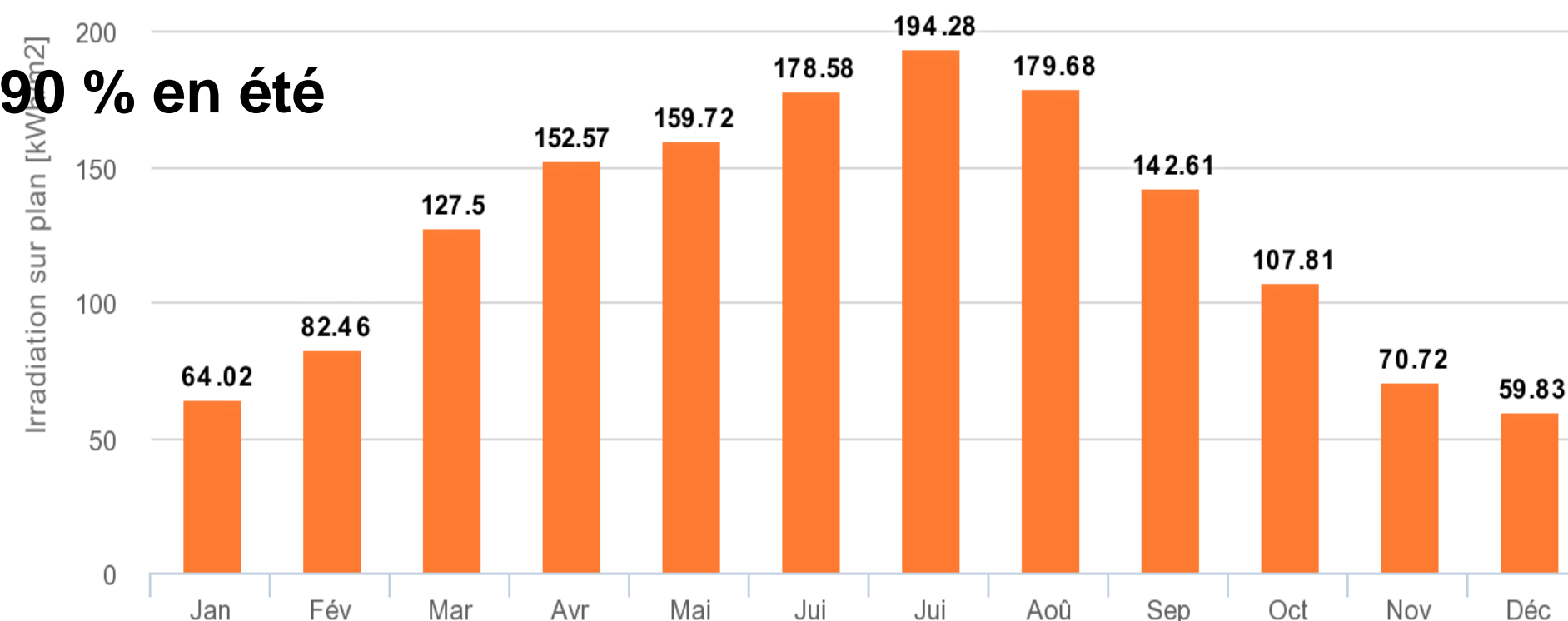
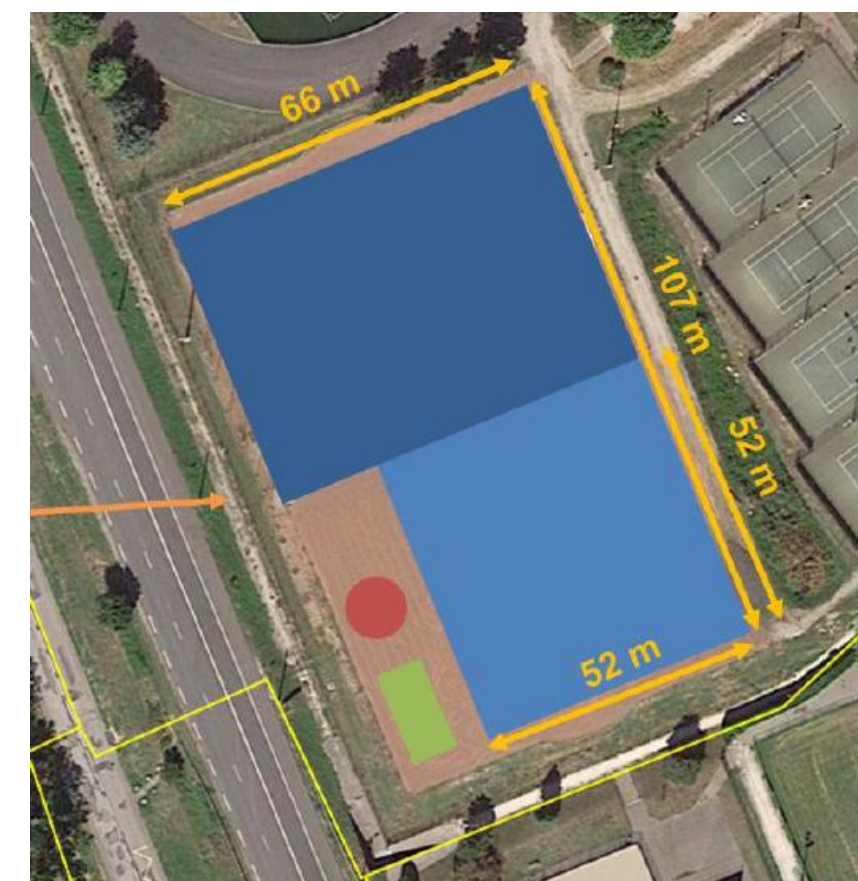
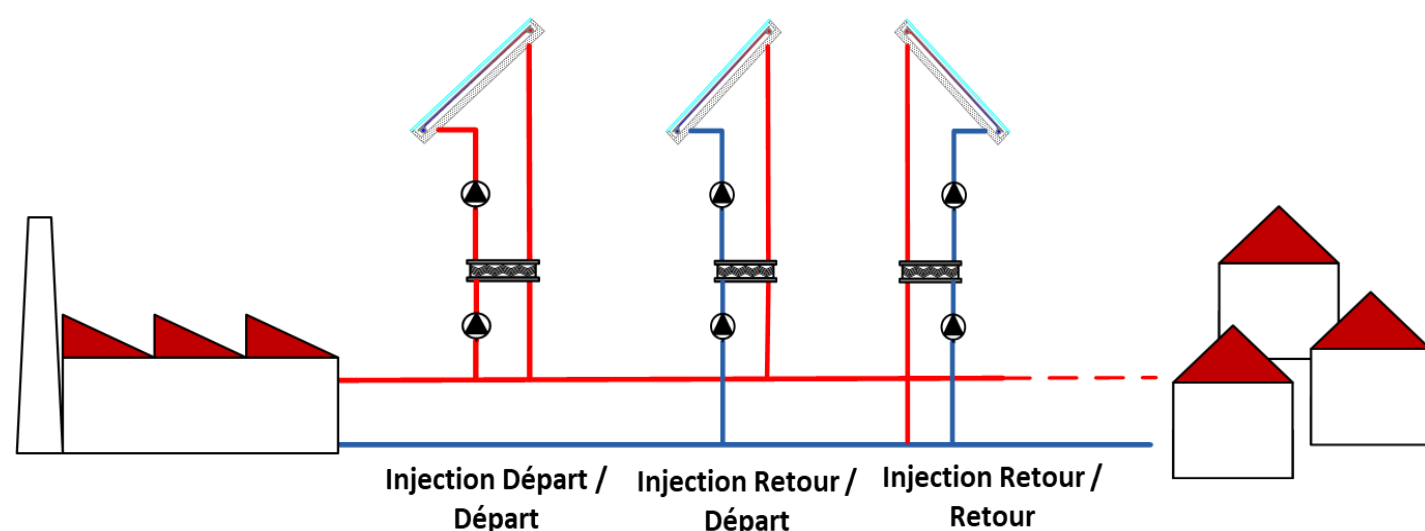
- Energie Solaire : **680 à 2 000 MWh ( 1 200 à 2 000 m<sup>2</sup>)**

- Productivité capteurs : **570 à 820 kWh/m<sup>2</sup>**

(selon la surface et le modèle de capteur installé)

- Stockage : **200 à 500 m<sup>3</sup>**

- Taux de couverture : **5 à 16%** (annuel) et jusqu'à **90 % en été**



# Témoignage de Vienne Condrieu Agglomération

► Récupération de chaleur fatale sur le réseau – Florence Nicolas, directrice Environnement



- **Contexte / genèse du projet**
- **Le projet**
- **Les résultats / perspectives**

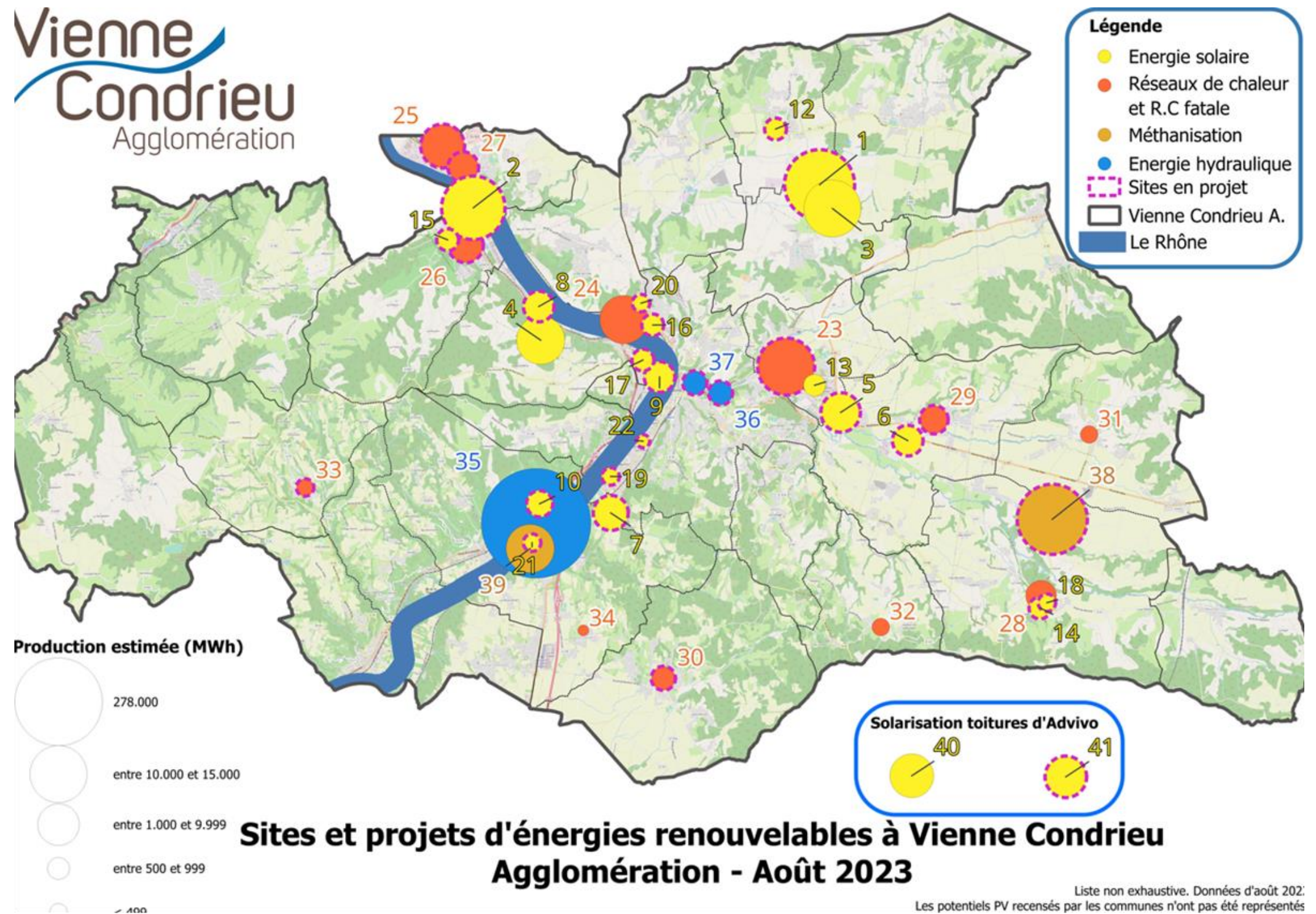


# Témoignage de Vienne Condrieu Agglomération

## ► Récupération de chaleur fatale sur le réseau – Florence Nicolas, directrice Environnement

### Contexte Agglo et ENR

- **Réseaux de chaleur :**
  - Plusieurs réseaux chaleur bois réalisés et 4 nouveaux projets en cours
  - 1 RDC Chaleur latente industriel réalisé
  - 1 autre RDC Chaleur latente avorté réorienté biomasse
- 1 **unité de méthanisation** agricole territoriale
- **Solarisation :**
  - Plusieurs centrales PV au sol
  - Plan de solarisation sur le patrimoine public avec projet SAS en cours de montage





# Témoignage de Vienne Condrieu Agglomération

► Récupération de chaleur fatale sur le réseau – Florence Nicolas, directrice Environnement

## Génèse du projet



- ✚ **TEPOS (Territoire à Energie Positive)**  
portage politique de cette ambition + Financement ADEME ingénierie préalable
- ✚ **Réalisation d'une étude de potentiel des réseaux de chaleur sur l'Agglo en 2018/2019 : 4 industriels identifiés**
- ✚ **Etudes complémentaires menées** avec **2 industriels** pour confirmer le potentiel de récupération (Yoplait à Vienne et papeterie Munjko à Pont Evêque)

Une forte cohérence de ces potentiels réseaux avec la démarche de transition écologique engagée :

- remplacement énergie fossile (gaz réseau) donc réduction des émissions de CO2
  - projets associant collectivités et entreprises locales devant actrices
  - baisse du puisage dans la nappe pour refroidissement des groupes chez l'industriel
- **Un coût de référence chauffage gaz qui était compétitif : 64 € TTC/MWh (2020)**



# Témoignage de Vienne Condrieu Agglomération

## ► Récupération de chaleur fatale sur le réseau – Florence Nicolas, directrice Environnement

### Un projet multi partenarial

- **Agglo** : Initiateur, coordonnateur du projet



- **2 abonnés** : ADVIVO, bailleur social et Ville de Vienne



- **1 industriel** avec de l'énergie « fatale » situé à proximité



- **1 porteur** (conception, réalisation, financement)



Financé  
par



Investissement ENGIE : env

- 600 k€ = recup chaleur fatale
- 500 k€ distribution = réseau

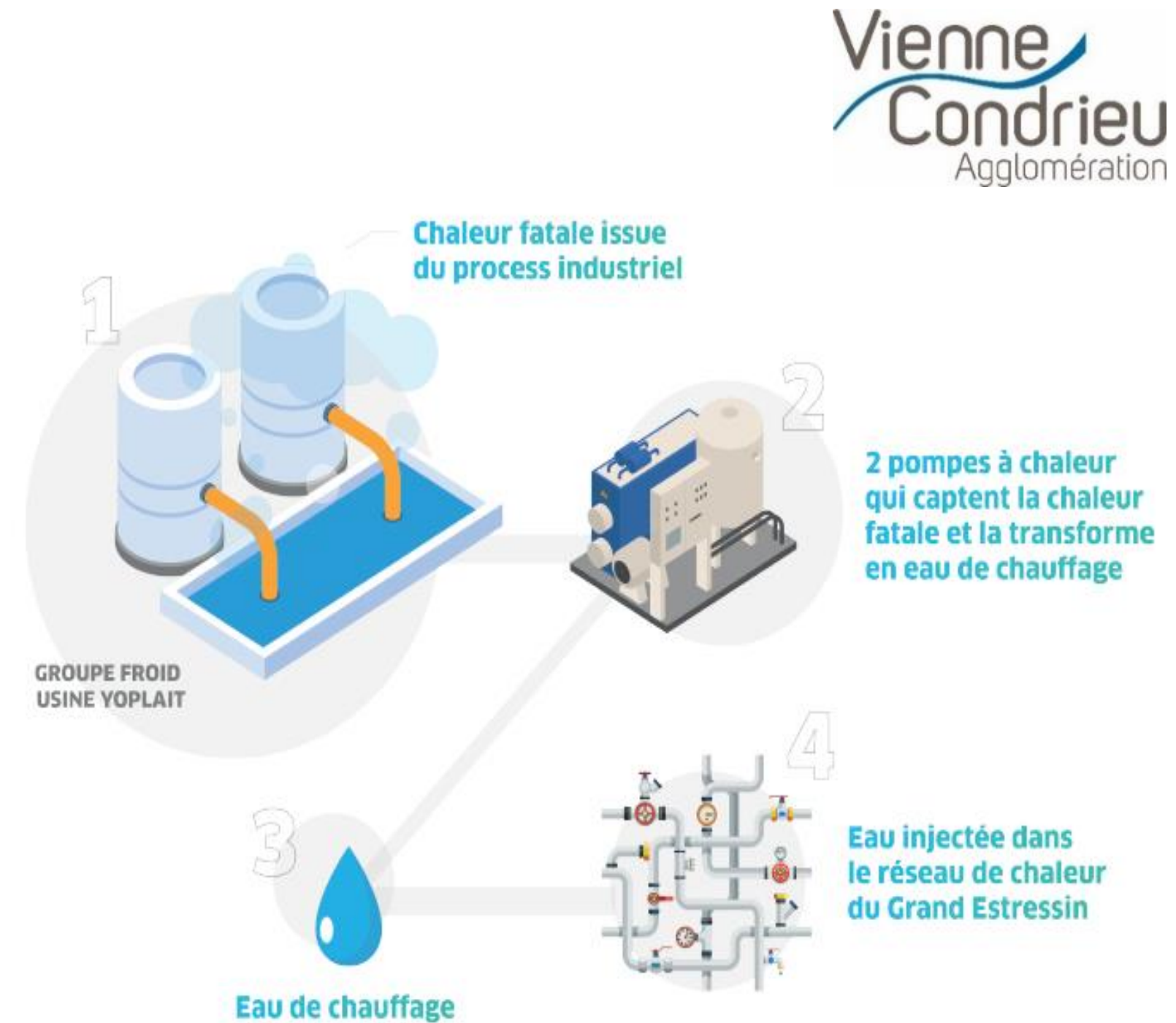
# Témoignage de Vienne Condrieu Agglomération

## ➤ Récupération de chaleur fatale sur le réseau – Florence Nicolas, directrice Environnement

### Principe du projet et grandes étapes

- 2018 / 2019 : Etude des potentiels Agglo
- 2019/2020 : Mise en réseau des acteurs et montage partenariat
- 2020 : Conception puis travaux ENGIE
- début 2021 : Mise en service du réseau de chaleur privé
- 2021/2022 : Mise au point régulation avec la chaufferie gaz existante et bilans (lien opérateur DALKIA) : interdépendance entre RDC Engie et chaufferie gaz (ex : importance de disposer de retour du réseau secondaire bas pour optimiser/augmenter la part ENR)
- 2023 : stabilisation du fonctionnement et travaux d'amélioration
- 2024 : Modification du périmètre du contrat RDC avec intégration de la chaufferie gaz appoint secours dans contrat global + attribution contrat secondaire par le bailleur ADVIVO à ENGIE en octobre 2023 : même opérateur que le RDC industriel

➔ Recherche d'optimisation pour améliorer encore le taux d'ENR



*Schéma source Engie*

Vienne  
Condrieu  
Agglomération



# Témoignage de Vienne Condrieu Agglomération

► Récupération de chaleur fatale sur le réseau – Florence Nicolas, directrice Environnement

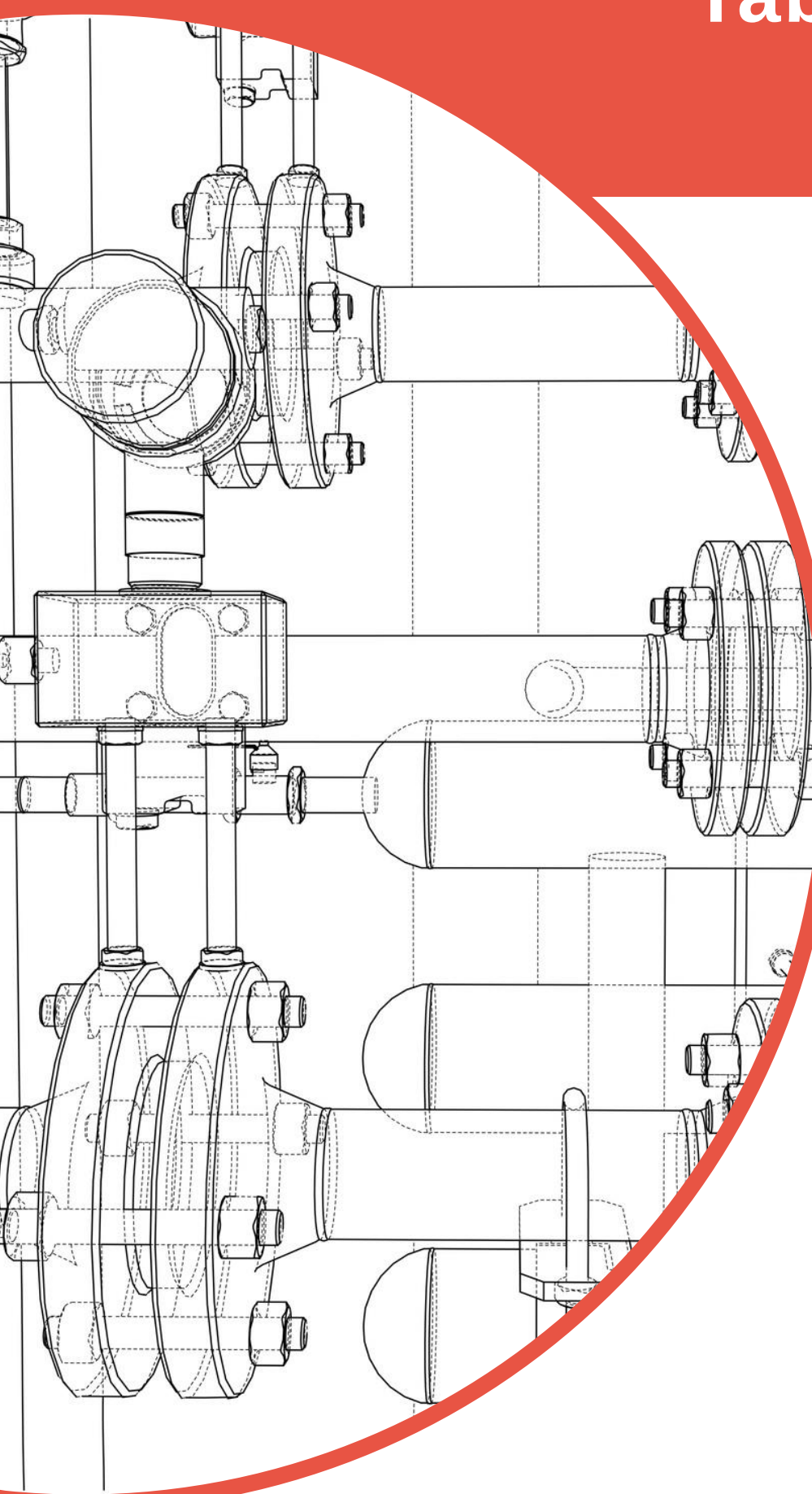
## Résultats et perspectives



- Une « fierté » de l'ensemble des parties prenantes, marque leur engagement en matière de transition
- **Taux ENR de 72%**
- **Compétitivité du tarif énergie** pour les 2 abonnés et pour les locataires  
-23% € par rapport à solution référence 100 % gaz en 2022
- **Près de 3 400 MWh d'énergie valorisée en 2022**  
-50% de CO2  
équivalent à 1300 fois le tour de la terre sur 15 ans, durée du contrat Engie
- **Une bonne base pour enclencher d'autres projets et poursuivre la dynamique**



# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?



## Trois options pour optimiser le fonctionnement des réseaux de chaleur

- **Abaissement de la température des réseaux** – Cedric Paulus, chef du laboratoire des systèmes énergétiques pour les territoires, CEA
- **Efficacité énergétique sur les chaufferies** – Didier Fangeat, responsable unité réseaux de chaleur et de froid urbains, Grand Lyon
- **Stockage de la chaleur** – Romain Theret, chef de projet Développement réseaux de chaleur urbains, Newheat

## Trois exemples de diversification des sources

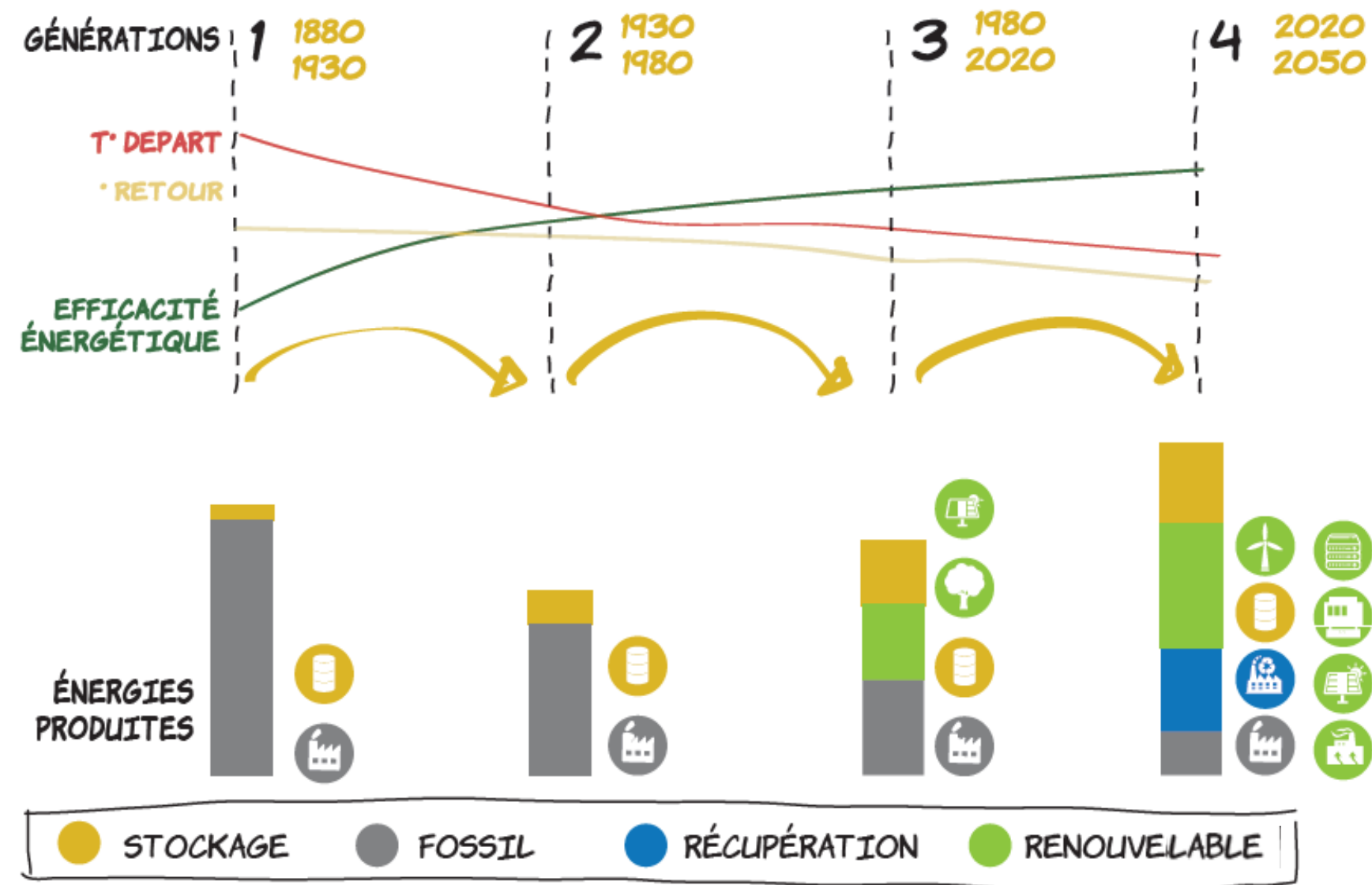
- **Solaire thermique** – Julie Rudy, experte Solaire thermique, INES
- **Récupération de chaleur fatale** – Olivier Gillet, expert Chaleur fatale, ADEME
- **Géo/hydrothermie**, la boucle d'eau du lac d'Annecy – Olivier Eck, chef de projet, Idex



# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

► Abaissement des températures des réseaux – Cédric Paulus – CEA

## Les différentes générations de réseaux de chaleur

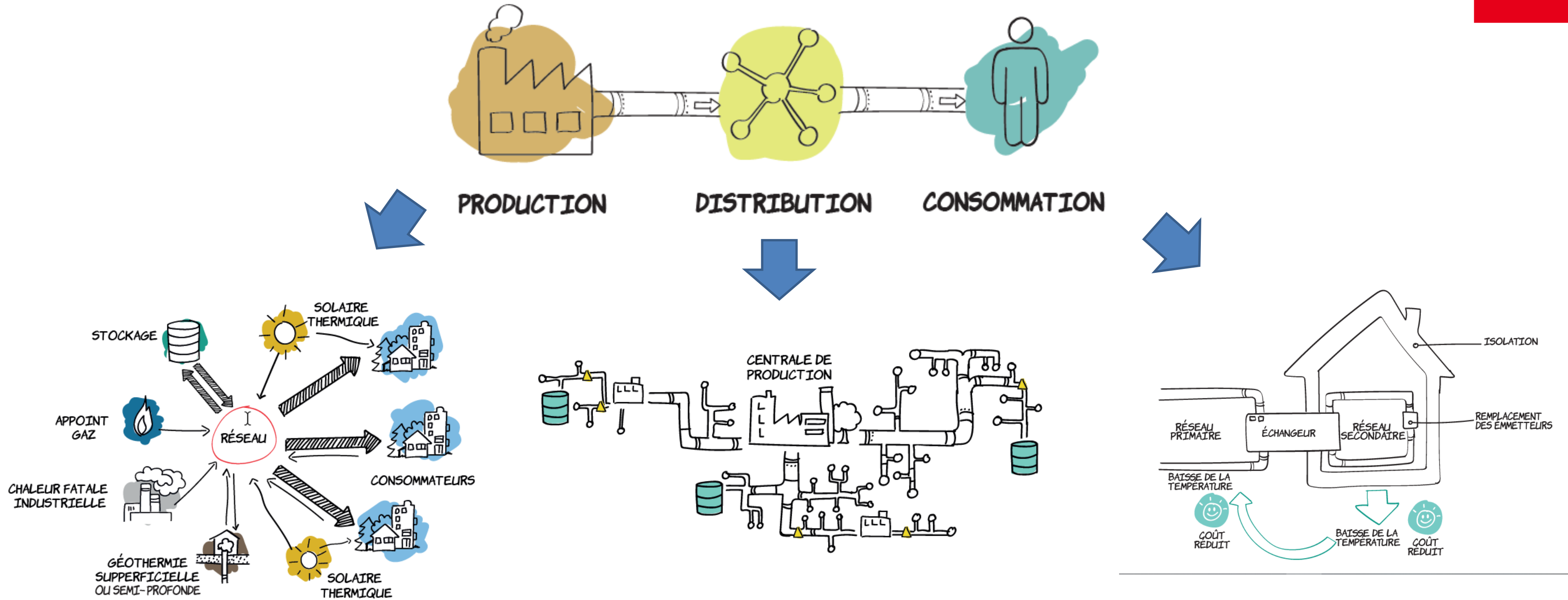


**LA DIMINUTION DES TEMPÉRATURES PERMET D'AUGMENTER L'EFFICACITÉ ET LES SOURCES ENR&R**

# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

► Abaissement des températures des réseaux – Cédric Paulus – CEA

## Les verrous et actions à mettre en œuvre

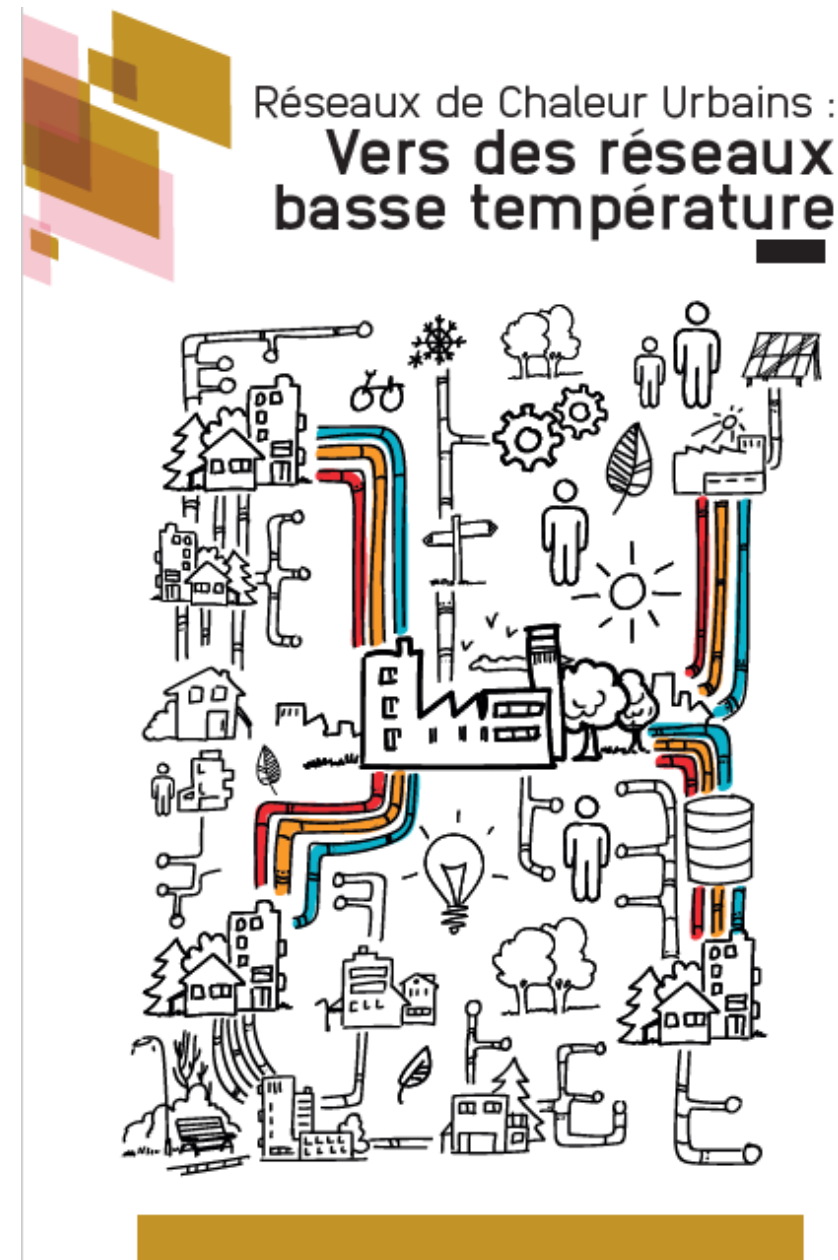




# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Abaissement des températures des réseaux – Cédric Paulus – CEA

### Pour aller plus loin



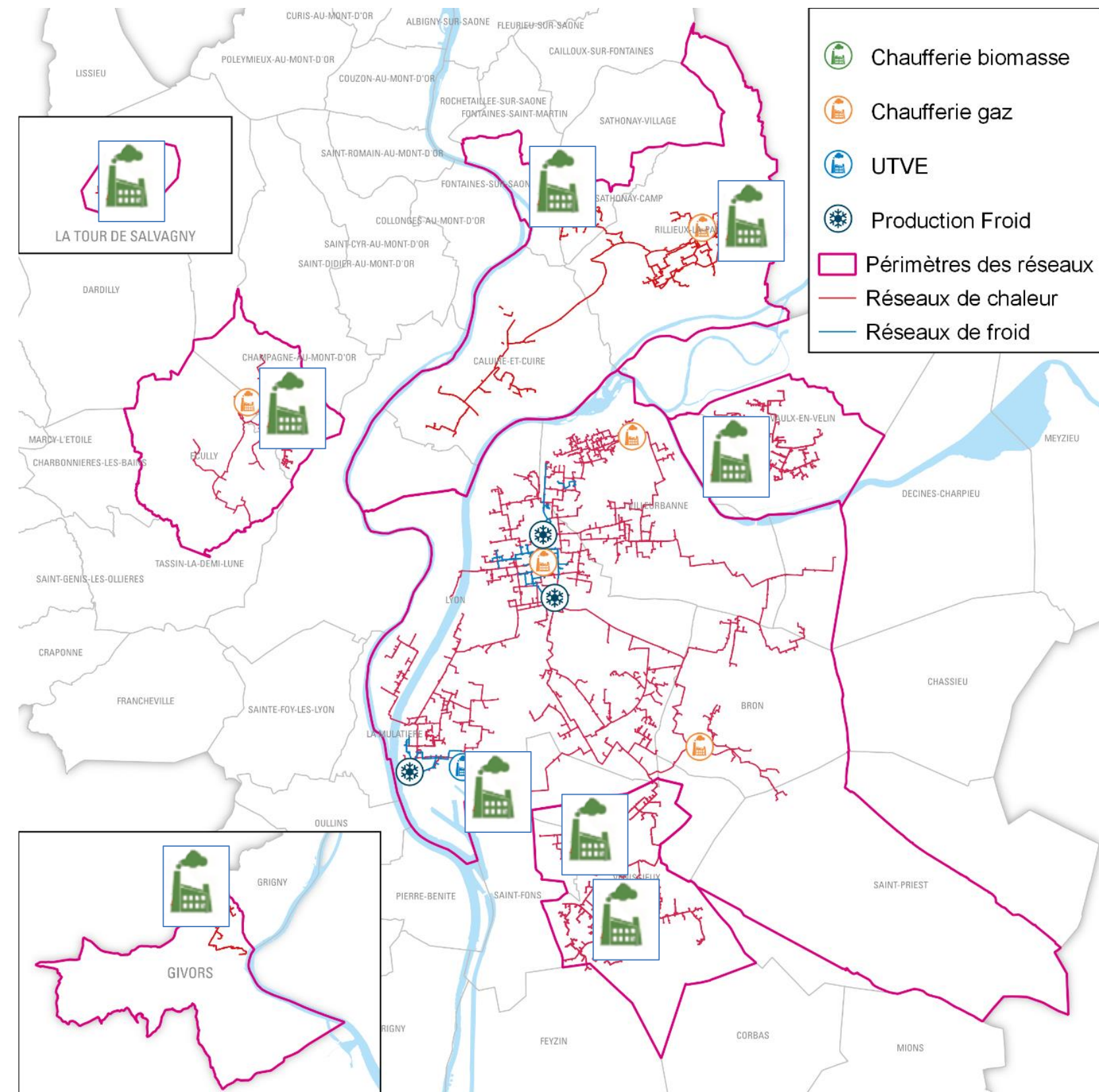
### Lien téléchargement :

<https://www.ines-solaire.org/ressources/guide-dabaissement-des-temperatures-des-reseaux-de-chaleur/>

[https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr/fileadmin/user\\_upload/mediatheque/Guide\\_d\\_abaissement\\_des\\_temperatures\\_reseaux\\_-\\_septembre\\_2023.pdf](https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr/fileadmin/user_upload/mediatheque/Guide_d_abaissement_des_temperatures_reseaux_-_septembre_2023.pdf)

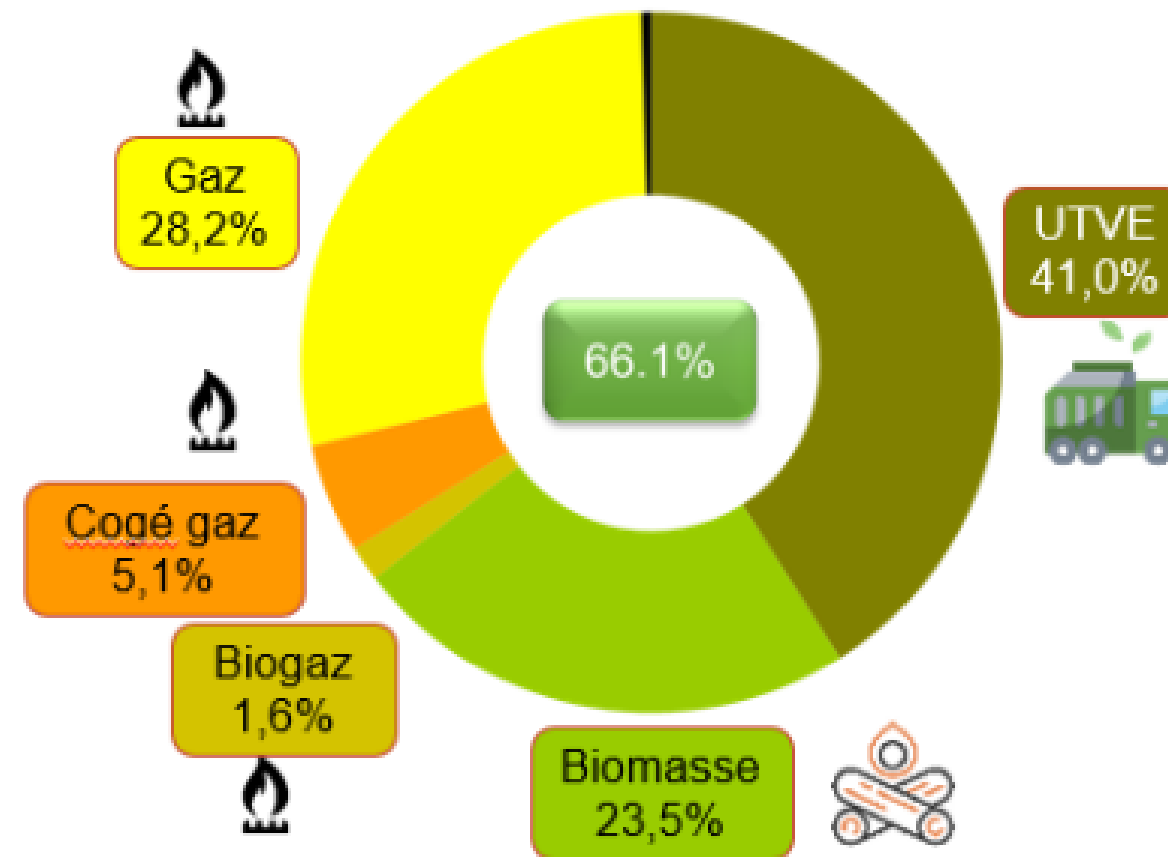
# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Efficacité énergétique sur les chaufferies – Didier Fangeat – Métropole de Lyon



### Les réseaux de chaleur de la Métropole de Lyon

- 109 000 équivalents-logements (958 GWh)
- 66% d'EnR&R
- 9 chaufferies biomasse en service



**Objectif 2026 : 200 000 équivalents-logements**

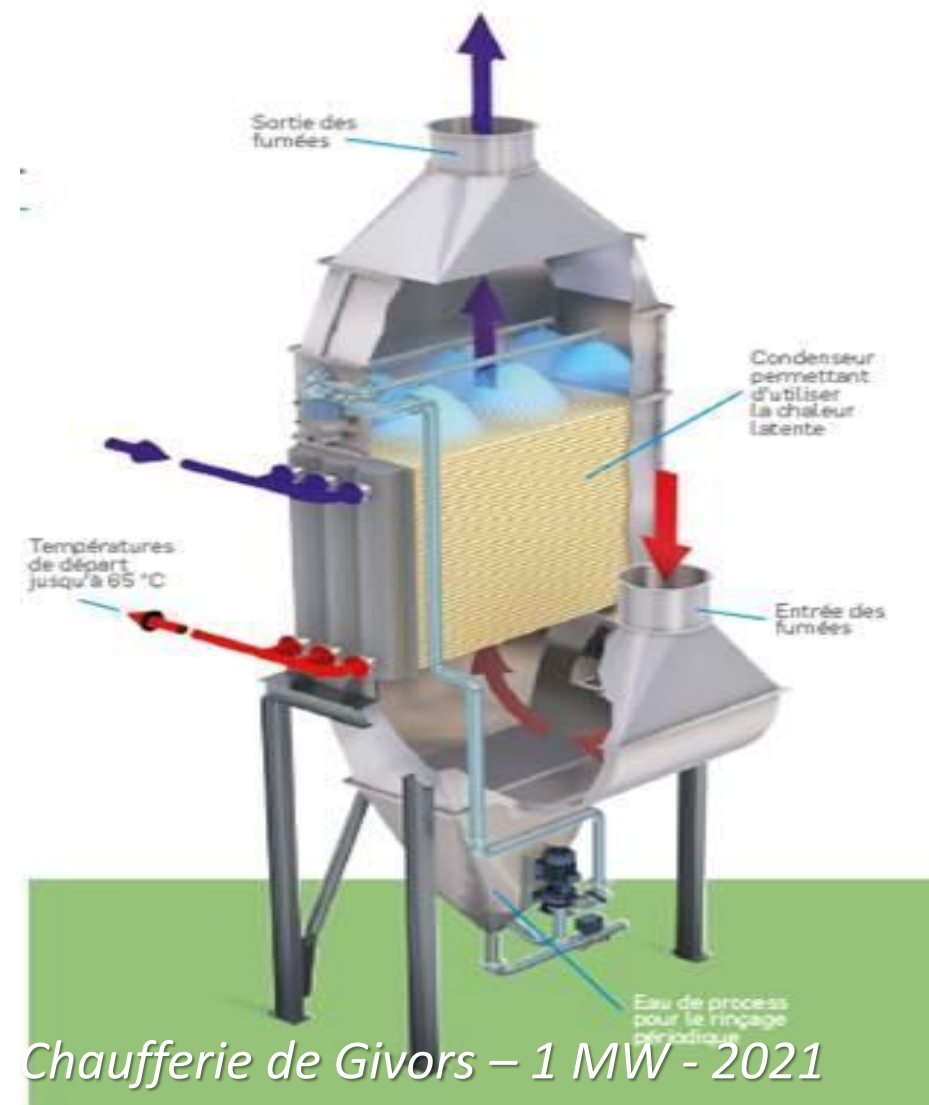


# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Efficacité énergétique sur les chaufferies – Didier Fangeat – Métropole de Lyon



### Récupération de chaleur dans les fumées de combustion de la biomasse





# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Stockage de chaleur – Romain Théret – New Heat

### Principe de fonctionnement

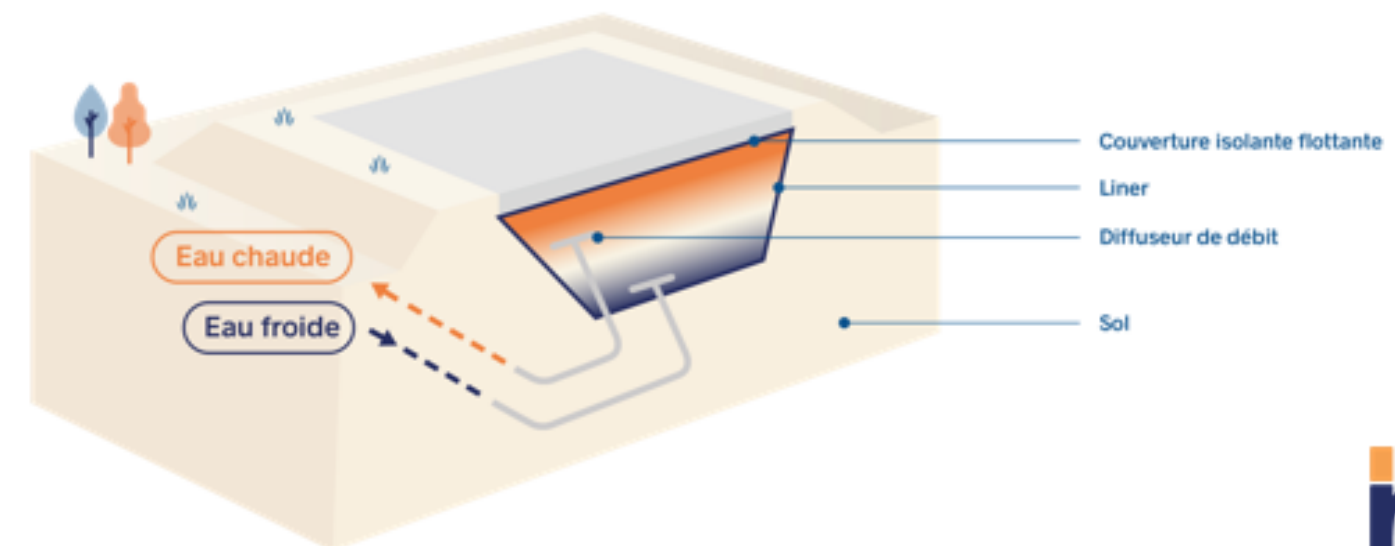
Le stockage en fosse longue durée (« Pit Storage » ou « PTES ») - stockage sur plusieurs mois

#### Caractéristiques

- **Vecteur** : eau jusqu'à 90°C
- **Volume** : 70.000 à plus de 500.000 m<sup>3</sup>
- **Energie stockée/déstockée** : 2 à plus de 20 GWh
- **Dimensions** : 15 à 25 m de profondeur environ
- **Emprise au sol** : 1 à 3 ha environ
- **Efficacité** : 70 à 80 %
- **Remplissage** : depuis le réseau ou bien via des forages dédiés, appoint d'eau moyen annuel de 1% du volume. L'eau est adoucie et traitée pour prévenir le développement bactériologique.

#### Principaux points forts

- Stocker de la chaleur EnR peu onéreuse en période estivale ou journalière non valorisée : UVE, chaleur fatale, biomasse
- Puissance de charge / décharge illimitée
- Médium eau : disponible, peu cher, non dangereux en circuit fermé
- Vise l'excellence environnementale par sa flexibilité : permet un déphasage complet de la production et de la demande - contribue à se rapprocher / atteindre les 100% EnR&R



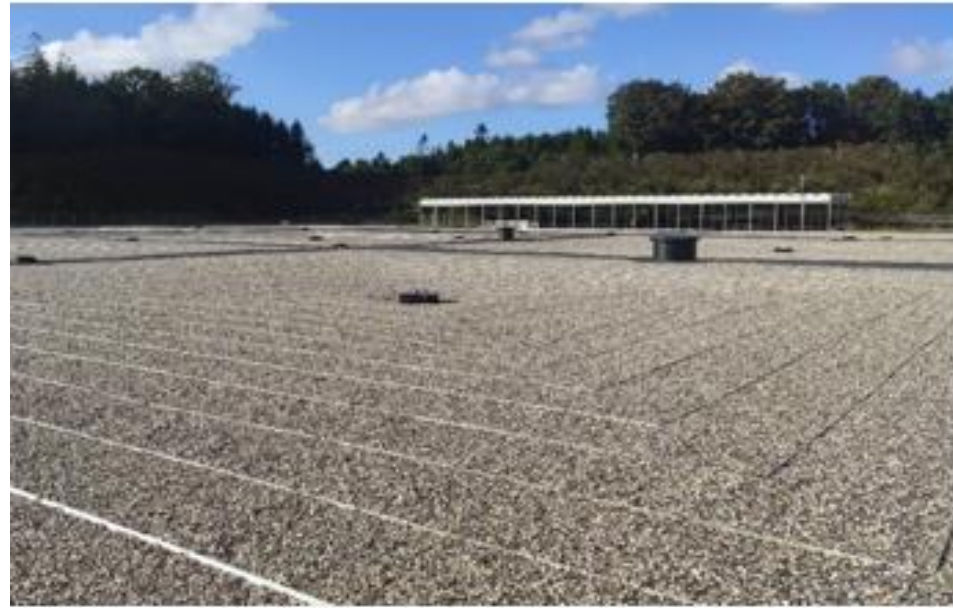


# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Stockage de chaleur – Romain Théret – New Heat

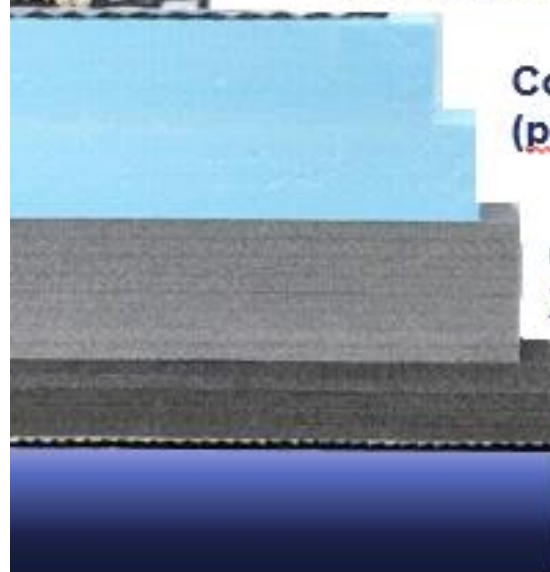
### Concept technique et intégration

#### Concept technique



Système de ballast avec puits de pompage

Liner supérieur



Couches d'isolation haute – XPS  
(polystyrene extrudé)

Couches d'isolation intermédiaire  
XPE – Polyethylene extrudé

Couches d'isolation basse – X HPE

Liner flottant (PP ou PE) et géotextile  
Eau

#### Intégration paysagère

- Une **étude paysagère spécifique** est menée pour une intégration optimale (végétalisation des talus, plantation de haies...)



#### Co-valorisation énergétique

- La couverture et/ou les talus de la fosse peuvent être le support d'autres productions énergétiques comme du **solaire photovoltaïque** ( $\approx 500$  kW à 1 MW installés / ha)





# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Stockage de chaleur – Romain Théret – New Heat

### Cas d'usage

Ordres de grandeurs pour un RCU type

#### Caractéristiques principales du RCU

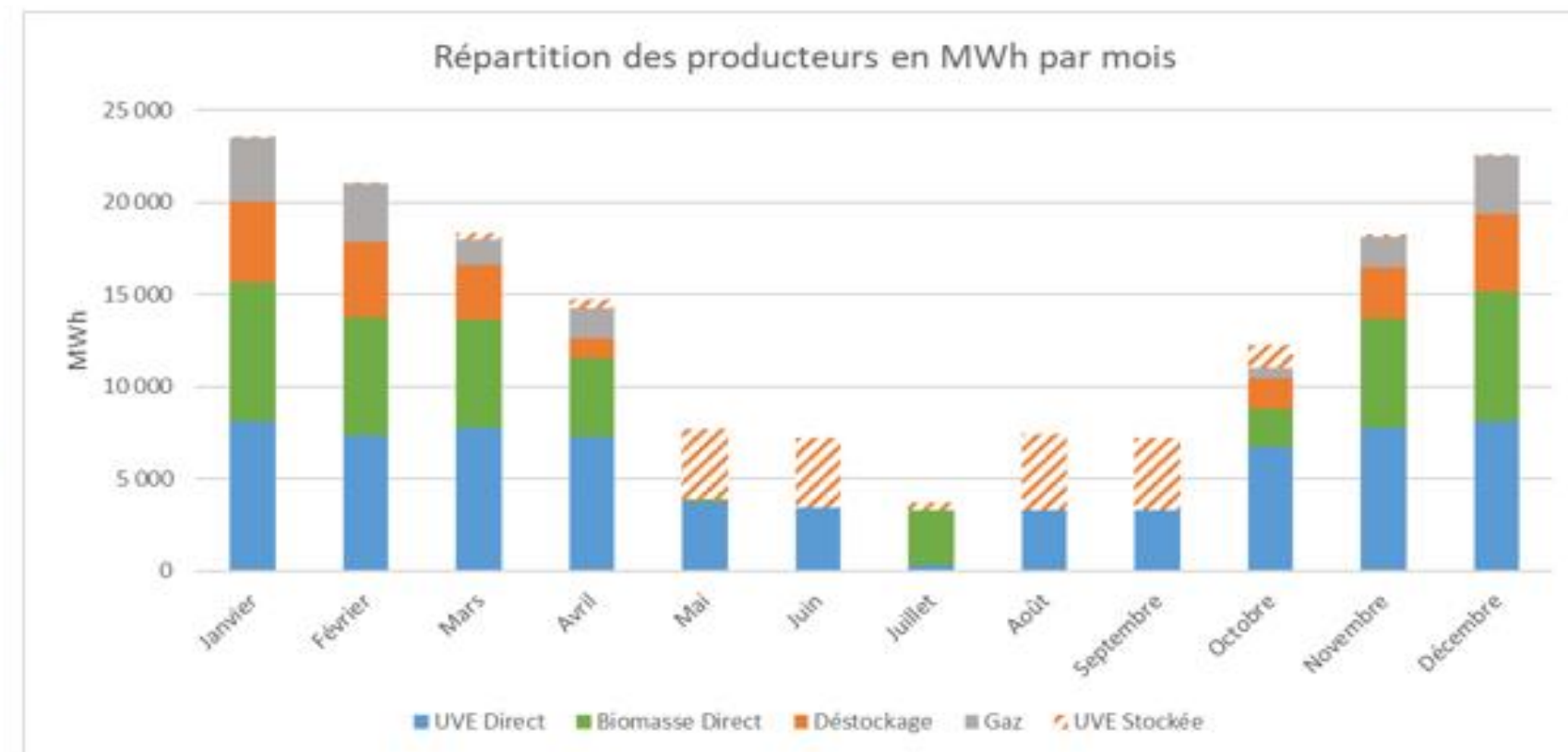
- **120 GWh** de ventes annuelles
- Régime de températures: **90 – 60°C**
- **UVE surcapacitaire** l'été
- Complément biomasse et gaz

#### Caractéristiques principales du pit storage

- Pit storage de **250 000 m<sup>3</sup>**, alimenté par l'UVE l'été
- Emprise au sol: **≈ 3 ha**
- 15 à 25 GWh déstockés sur l'année (en orange sur le graph) : dépend régime T° et courbes de charge  
→ **taux En&R passe de 75 à 90%**
- Coût du service de stockage sur 25 ans: **≈ 50 €/MWh déstocké**



PTES de Dronninglund (Danemark), 62 000 m<sup>3</sup>





# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Stockage de chaleur – Romain Théret – New Heat

### Notre offre stockage : proposition de valeur

Une offre complète pour la réalisation et la mise en œuvre de l'exploitation

#### Une expertise technique en pointe sur la conception et la construction d'équipements de stockage

- **Modélisation** : développement d'outils pour évaluer les comportements thermodynamiques internes à la cuve/fosse et la quantité d'énergie valorisable par le stockage thermique
- Un **retour d'expérience opérationnel** de la mise en œuvre de ces solutions
- Participation au **groupe international d'expertise sur le stockage thermique** (AIE)
- Développement d'un **tissu de partenaires** pour le déploiement de cette technologie en France

#### Notre offre pour votre réseau de chaleur



**Conception** du stockage thermique : études de conception des ouvrages et de l'intégration du stockage au réseau, préconisations pour le contrôle commande et le pilotage du système



**Réalisation** : pilotage de la construction, mesures des performances et contrôle qualité



**Mise en œuvre de l'exploitation** pour assurer la parfaite intégration du stockage dans le système de production du RCU et valider l'atteinte des performances garanties

Une stratégie de R&D ambitieuse



i-Nov  
concours d'innovation

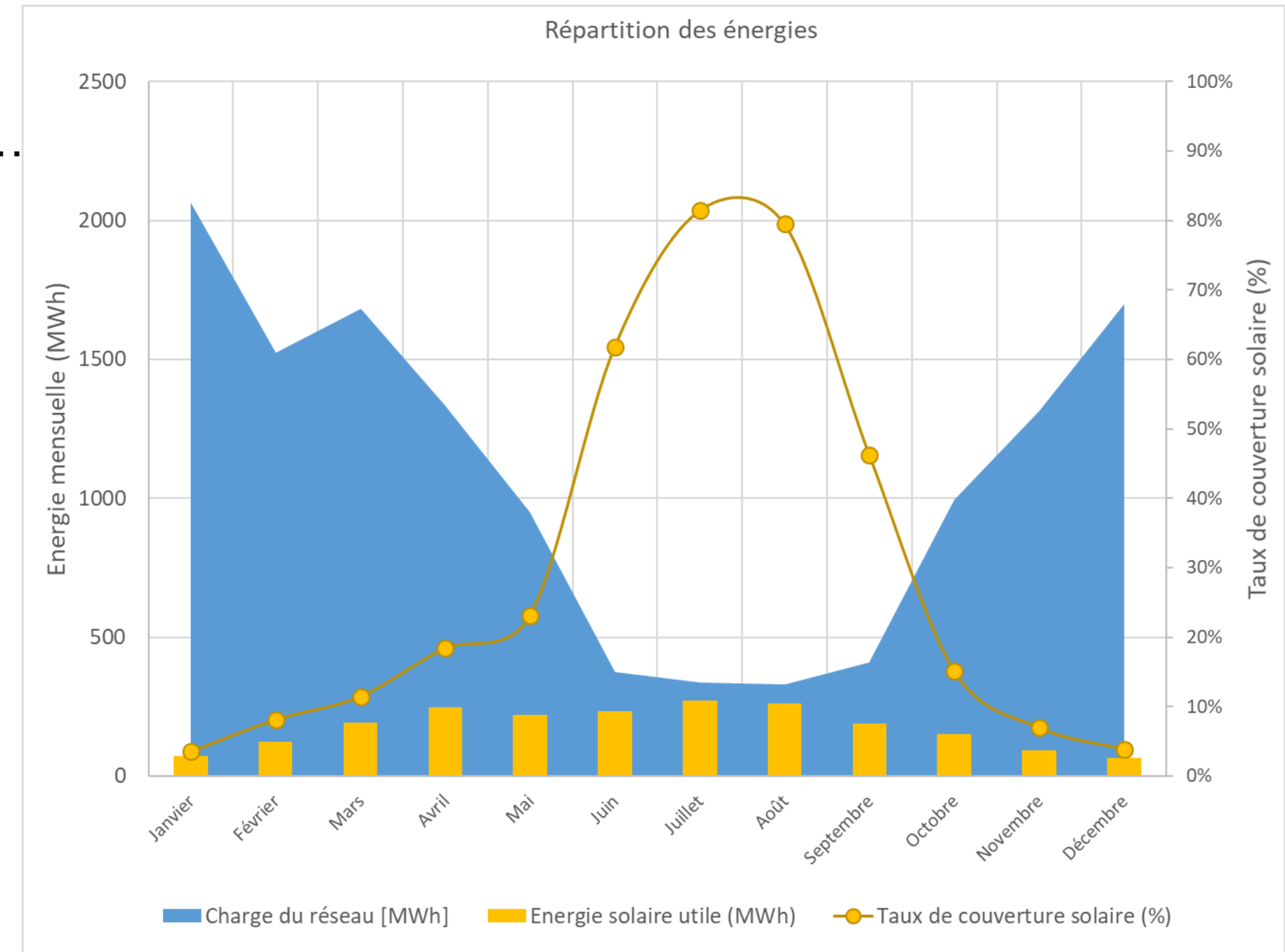


- **2 fois lauréat du Concours d'Innovation** du Programme d'Investissement d'Avenir piloté par l'ADEME
- Participation depuis 2020 au programme « Technologies de stockage d'énergie » de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE)

# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Solaire thermique – Julie Rudy – INES PFE

- Couplage possible avec bois, gaz, pompe à chaleur...
- Dimensionnement sur le besoin estival
- Impact non négligeable des températures de réseau
- Sans ou avec stockage (pour viser une autonomie plus importante)



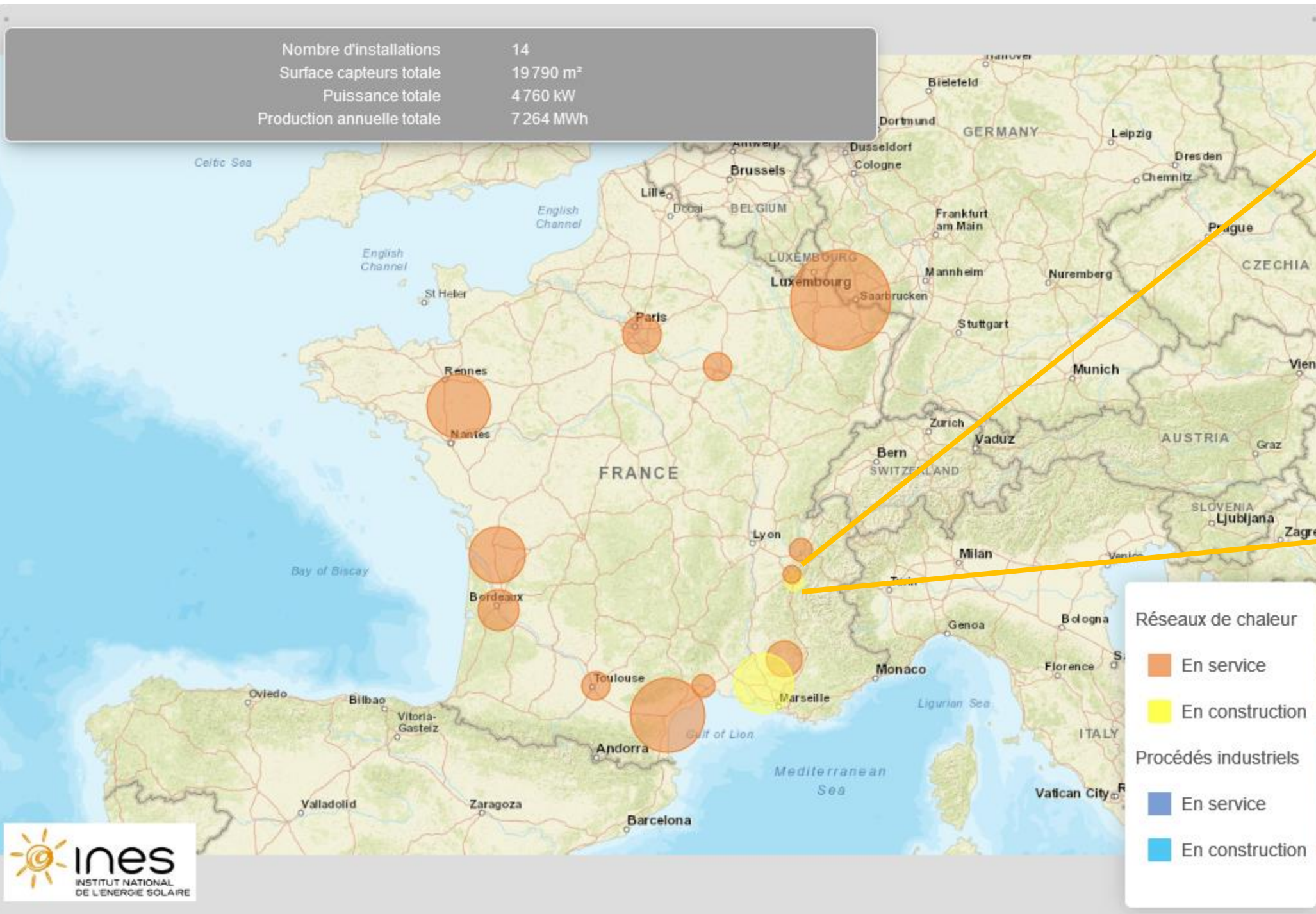
Exemple de production mensuelle solaire comparée à la charge du réseau



# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Solaire thermique – Julie Rudy – INES PFE

[mapgisol.ines-solaire.org](http://mapgisol.ines-solaire.org)



### Réseau de chaleur de Voreppe

Surface capteurs : 180 m<sup>2</sup>



### Réseau de chaleur de Grenoble

Surface capteurs : 176 m<sup>2</sup>

Production annuelle prévisionnelle : **136 MWh**

**Mix énergétique du réseau : bois, OM, chaleur industrielle, gaz naturel, fioul, solaire...**





# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Solaire thermique – Julie Rudy – INES PFE



### Pour en apprendre plus : Formation à l'INES

#### Intégration du solaire thermique sur réseaux de chaleur

Bureaux d'études, concepteurs et exploitants

**3 jours, 4 au 6 juin 2024**

- Connaître les phases clés du développement d'un projet solaire thermique sur réseaux
- Réaliser une étude de pré faisabilité
- Et plus encore

[www.ines-solaire.org](http://www.ines-solaire.org)

## Merci pour votre attention !

Julie RUDY, INES PFE

[julie.rudy@ines-solaire.org](mailto:julie.rudy@ines-solaire.org)

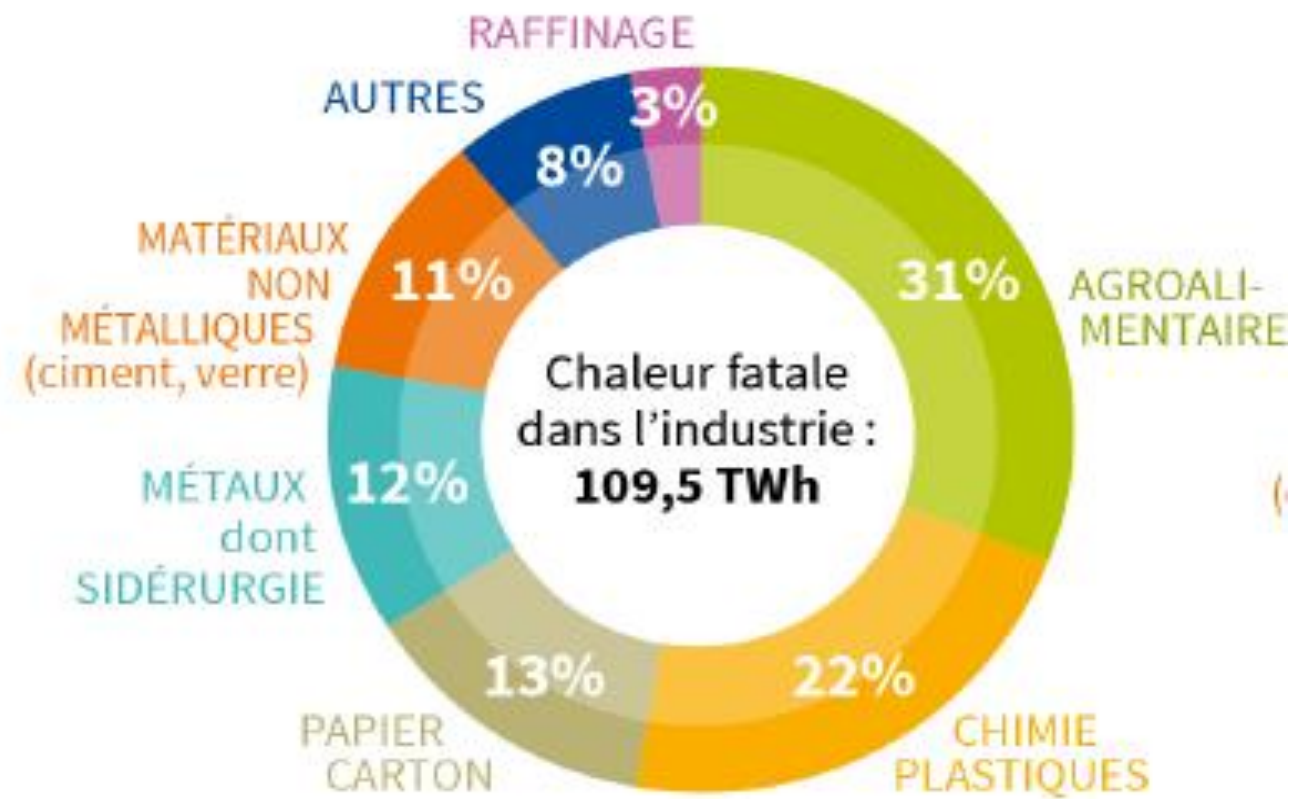


# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

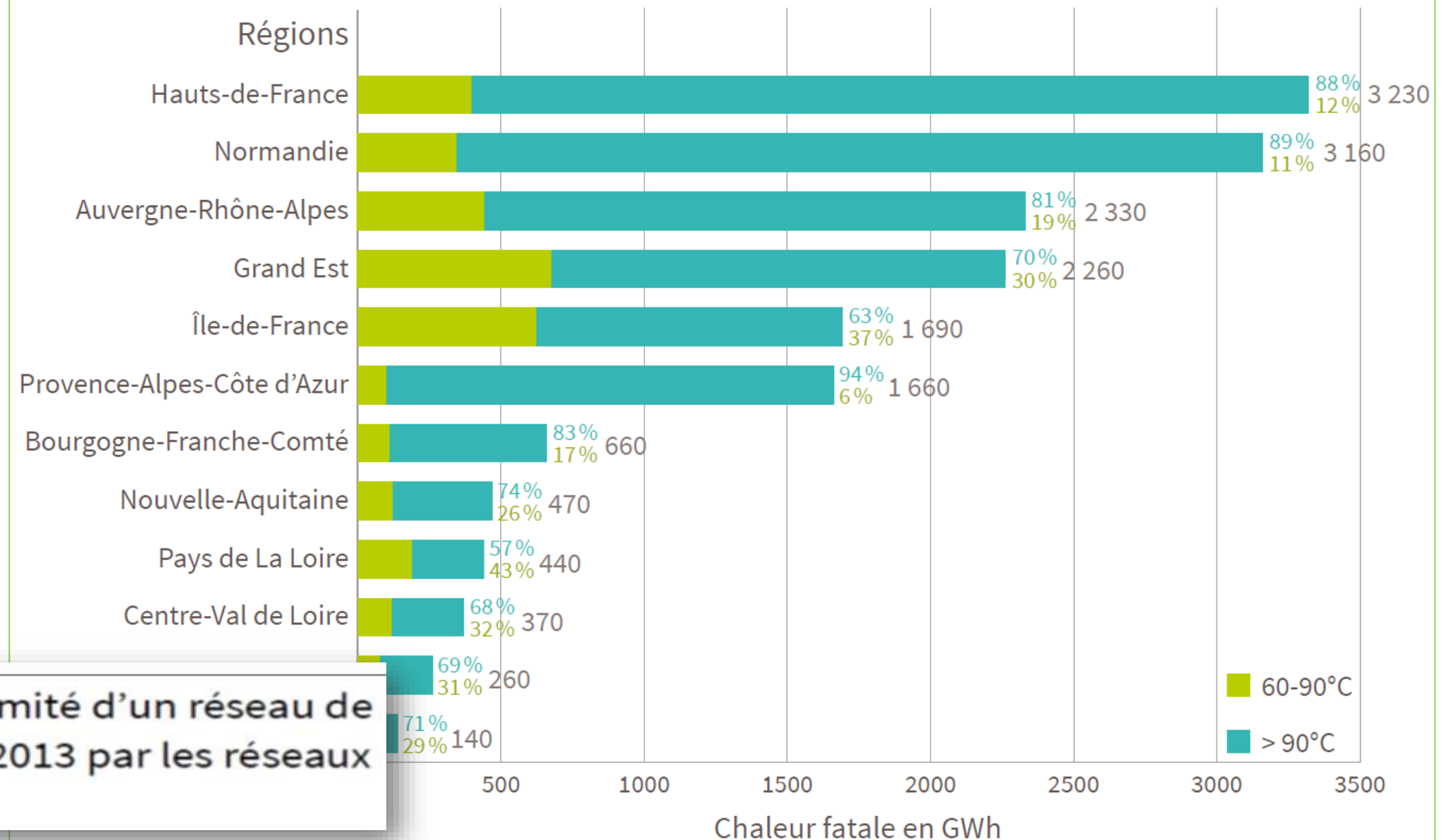


## ► Récupération de chaleur fatale – Olivier Gillet – ADEME

⇒ 1/2 du gisement concerne 2 grands secteurs d'activité, 3/4 sur 4 secteurs :



Répartition du potentiel de chaleur fatale (> à 60°C) à proximité des réseaux de chaleur existants par région et niveaux de température



**16,7 TWh de chaleur fatale (> 60°C)** identifiés à proximité d'un réseau de chaleur existant, soit plus de **70 %** de l'énergie délivrée en 2013 par les réseaux de chaleur en France.

# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ➤ Récupération de chaleur fatale – Olivier Gillet – ADEME

### ÉNERGIES RENOUVELABLES : LA RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE RÉUSSIR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DE MON TERRITOIRE

#### Pour les entreprises :

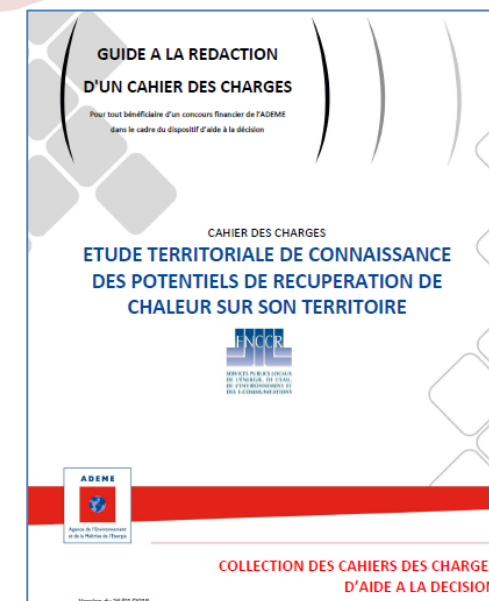
- 1) **Identifier** les déperditions de chaleur
- 2) Étudier comment **réduire** ces pertes (efficacité énergétique, isolation des équipements,...)
- 3) **Valoriser** la chaleur fatale **en interne** (sur un procédé et/ou une utilité : eau chaude, chauffage,...)
- 4) **Valoriser** la chaleur fatale **en externe** via un réseau de chaleur
- 5) Valorisation électrique (mais très faible rendement)

#### Pour les collectivités :

- 1) **Étudier le potentiel** de sa commune grâce aux études et cartographies : **identifier les sources** de chaleur fatales et leur possible raccordement à un réseau de chaleur + **identifier les besoins**
- 2) **Contactez l'ADEME** pour bénéficier de son aide et de ses conseils + mise en contact avec les entreprises sources de chaleur fatale



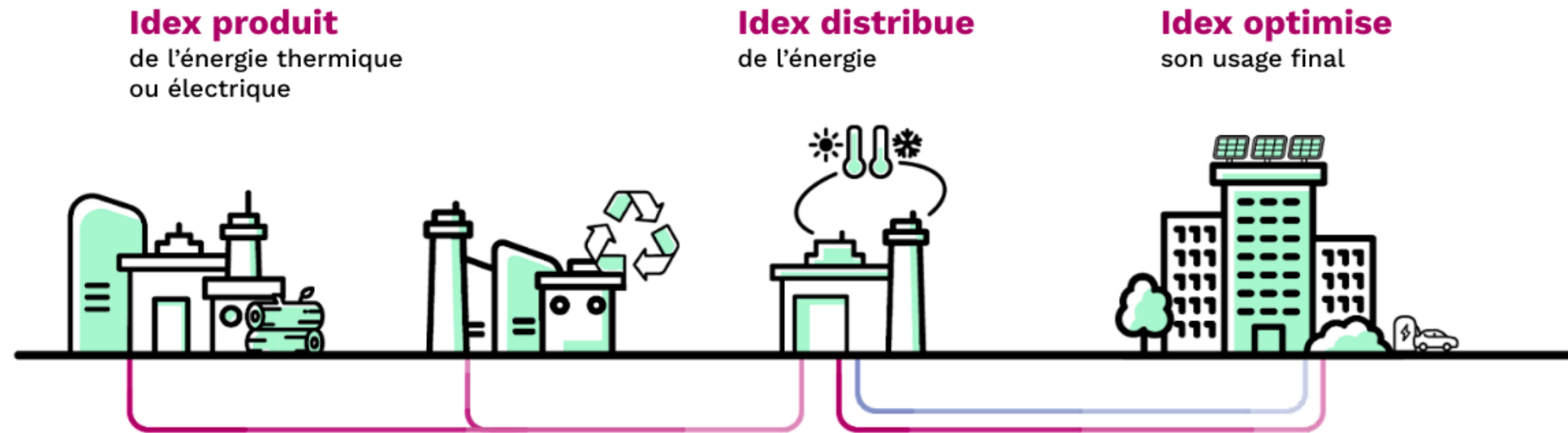
**Outil EnRezo  
du CEREMA**





# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Hydrothermie et réseaux de chaleur – Olivier Eck – IDEX Energies



**Idex produit**  
de l'énergie thermique  
ou électrique

**Idex distribue**  
de l'énergie

**Idex optimise**  
son usage final

à partir de ressources énergétiques locales  
et décarbonées (géothermie, biomasse,  
déchets, solaire)

à travers les réseaux  
de chaleur et de froid

au sein des bâtiments industriels,  
résidentiels et tertiaires



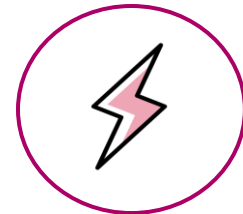
**20 ans**

Durée moyenne  
de contrat



**60 RCF**

Réseaux de Chaleur et de  
Froid



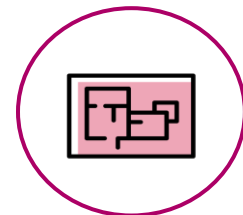
**190 000**

Équivalent logements  
livrés



**60 %**

Mixité



**450 km**

de réseaux



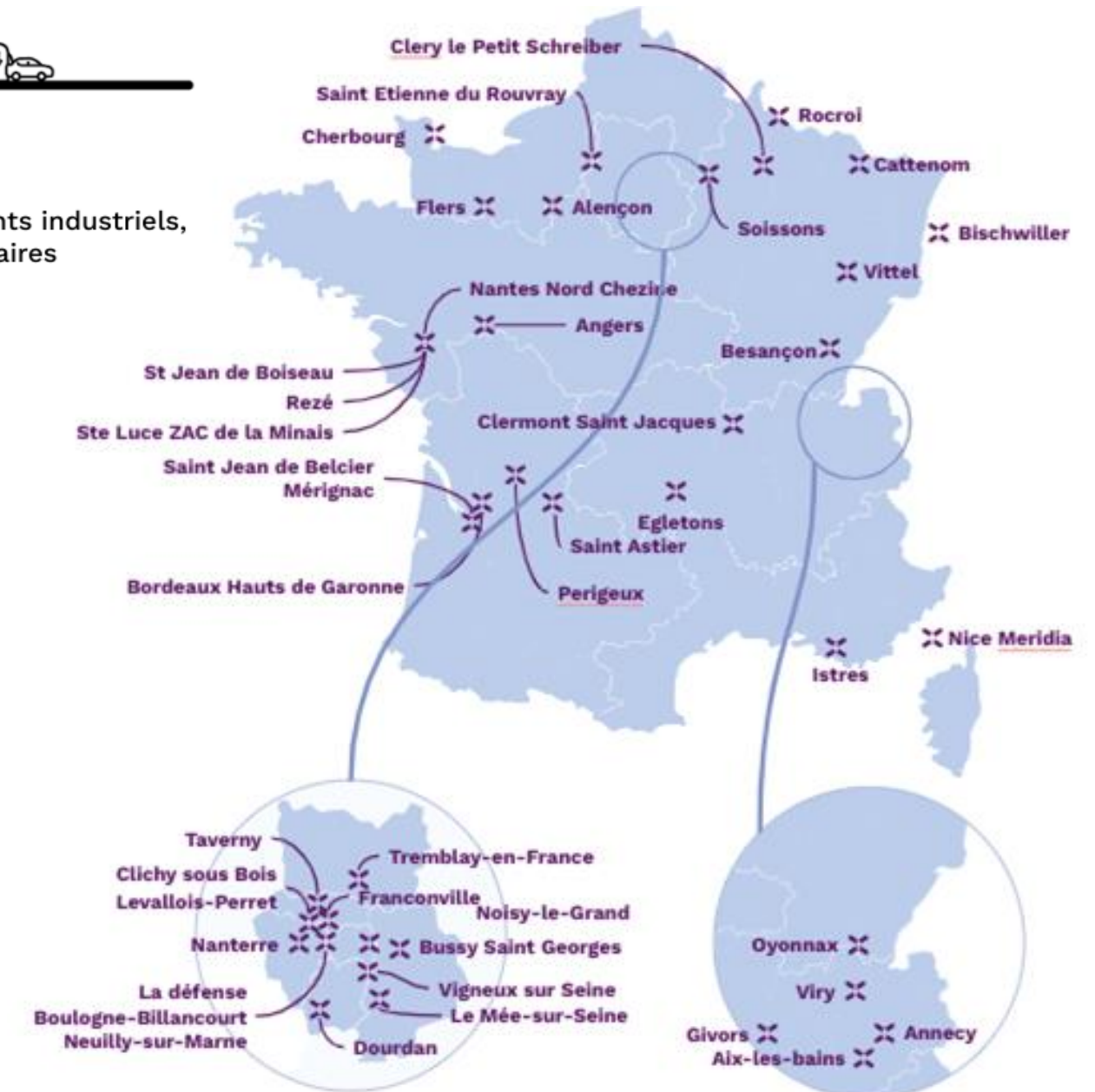
**1,7 TWh**

Énergie thermique  
livrée



**319 000**

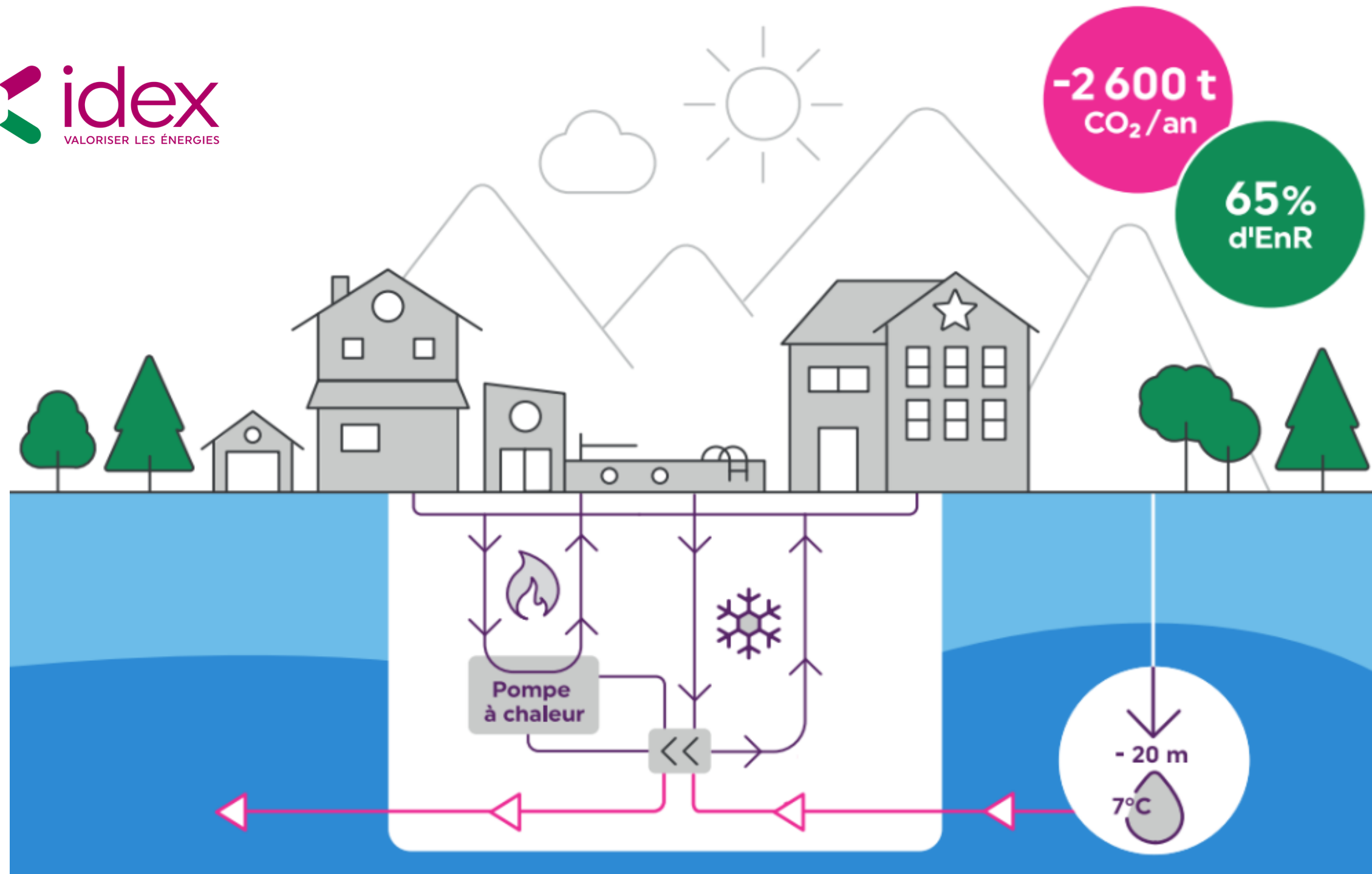
Tonnes de CO<sub>2</sub> évitées par an



# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

## ► Hydrothermie et réseaux de chaleur – Olivier Eck – IDEX Energies

### Principe de fonctionnement de la boucle d'eau énergétique d'Annecy



### En chiffres

#### 13 GWh de chaleur

- 95 % via des Pompes à Chaleur
  - 3 PAC de 1 MW thermique
- 5 % en appoint / secours au gaz

#### 0,5 GWh de froid

- Free Cooling lacustre
- 15 unités de froid par unité d'élec

#### Ressource locale

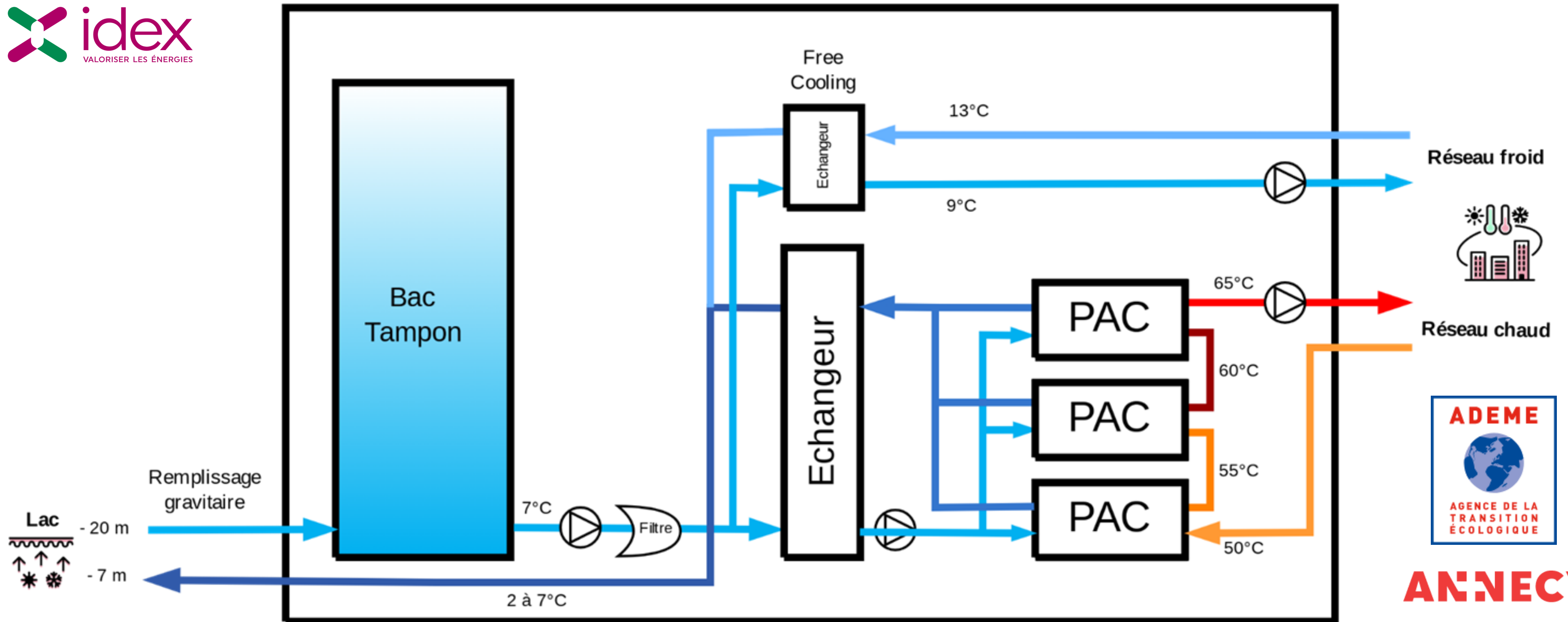
- 1 124 millions de m<sup>3</sup>
- 100 % de l'eau prélevée est rejetée au Lac
- Débit de circulation max 240 l/s
- Exutoire du lac (Thiou) est entre 4000 et 40 000 l/s



# Table ronde 1 : Quelles technologies pour décarboner les réseaux de chaleur ?

► Hydrothermie et réseaux de chaleur – Olivier Eck – IDEX Energies

## Détail du fonctionnement



**ANNECY**

## Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

- **Coûts comparés des réseaux décarbonés et fossiles**  
Sophie Collet, responsable du pôle Énergie, AMORCE
- **Évolution du Fonds Chaleur spécifiée dans la loi de finance 2024**  
Laurène Dagallier, chargée de mission Réseaux de chaleur, ADEME
- **Délégation de service public : un outil performant et souple**  
Julien Roux, responsable Réseaux et Énergies renouvelables, délégation régionale de la FEDENE
- **Le tiers investissement, exemple de récupération de chaleur fatale de l'aciérie de Saint-Chely-d'Apcher (48)**  
Arnaud Susplugas, président, Kyotherm

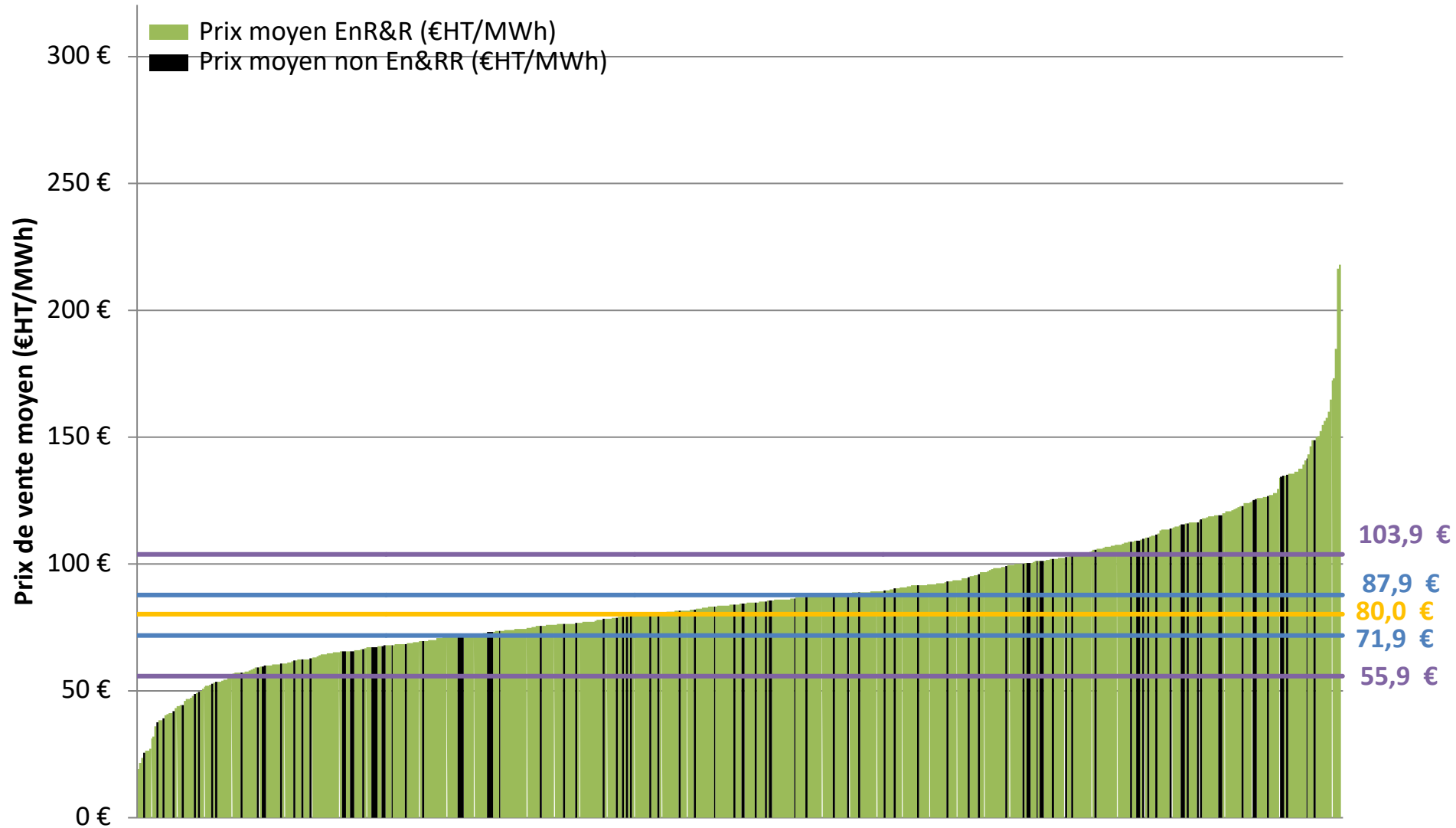


# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

## ► Coûts comparés des réseaux décarbonés et fossiles – Sophie Collet – AMORCE

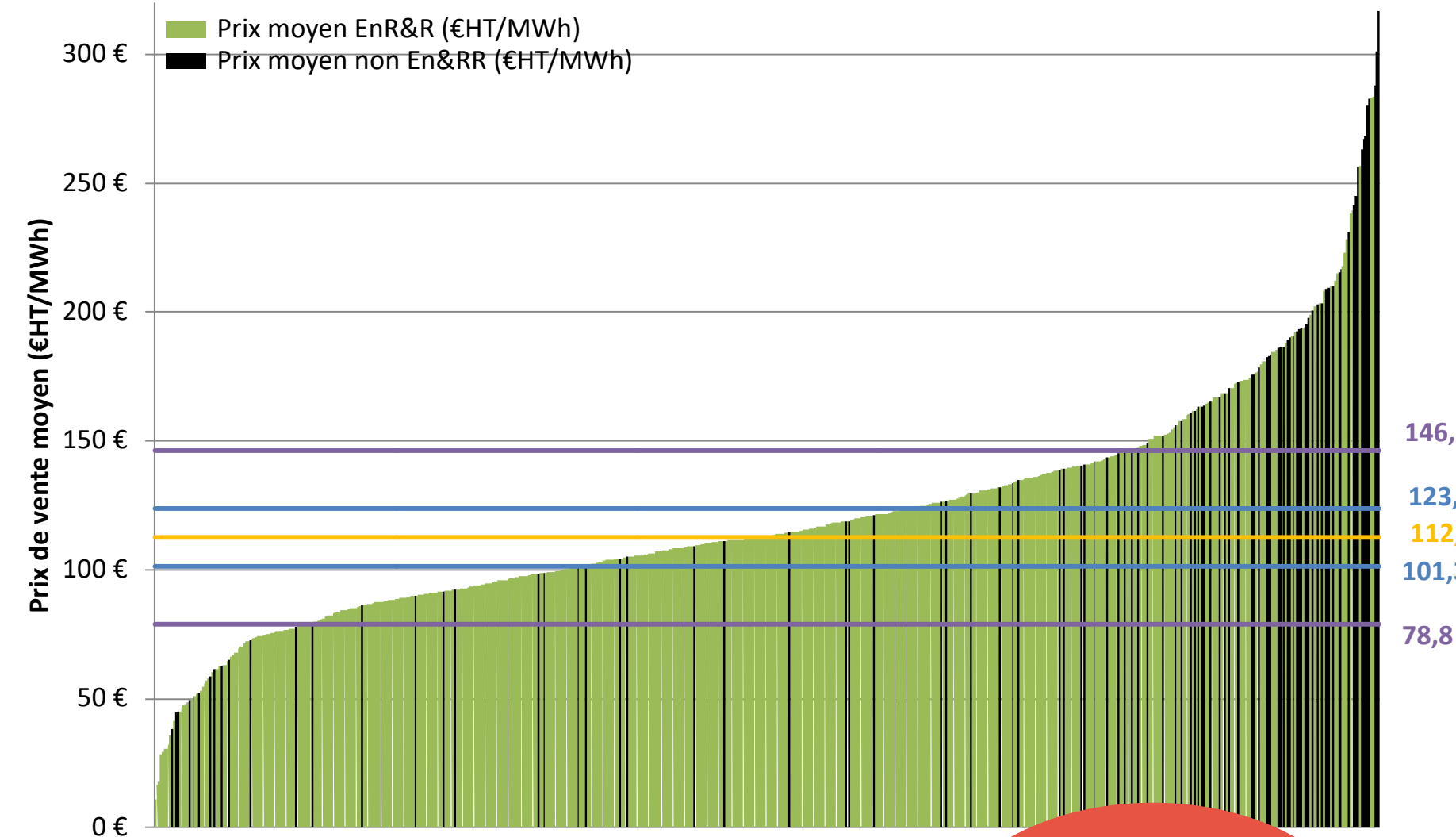
### Monotone des prix de vente moyens de la chaleur en 2021

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDES/SNCU/AMORCE édition 2022  
Analyse AMORCE



### Monotone des prix de vente moyens de la chaleur en 2022

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDES/SNCU/AMORCE édition 2023  
Analyse AMORCE



Entre 2022 et 2021, prix moyen payé par les consommateurs :  
gaz : +107 % (statistiques INSEE) et réseaux : + 35%

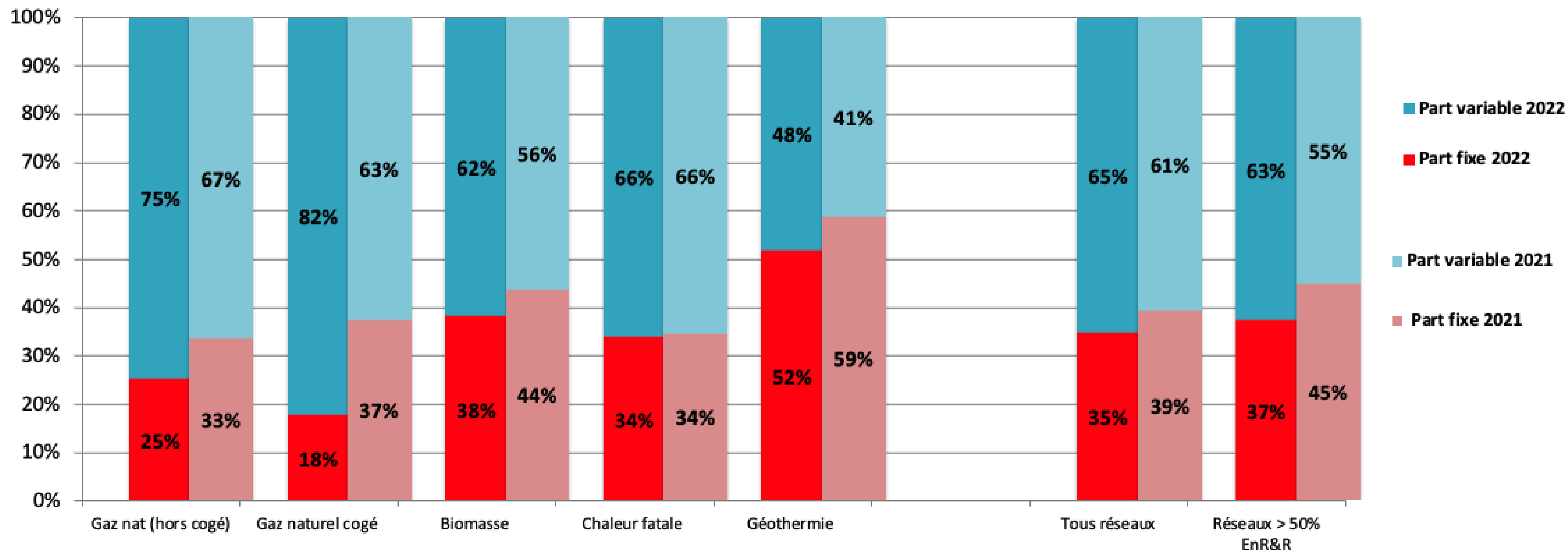
Prix hors  
bouclier  
tarifaire

# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

## ► Coûts comparés des réseaux décarbonés et fossiles – Sophie Collet – AMORCE

### Répartition part fixe et part variable des recettes en fonction de l'énergie majoritaire utilisée par le réseau en 2021 et 2022

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2022 et 2023  
Analyse AMORCE





# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

## ➤ Évolutions du fonds chaleur 2024 – Laurène Dagallier – ADEME

### FONDS CHALEUR

PLUS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES,  
PLUS D'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

820 M€

+36% par rapport à 2023

**3 MISSIONS**

### POUR MASSIFIER LA CHALEUR RENOUVELABLE EN FRANCE

Fort de ses connaissances techniques et d'un retour d'expérience conséquent, l'ADEME soutient les projets de chaleur renouvelable dans leurs différentes phases, de la conception à la réalisation, aussi bien d'un point de vue technique que financier.

- 1 LE CONSEIL**  
L'ADEME oriente les porteurs de projets (industriels, collectivités...) dans leurs choix grâce à ses connaissances techniques, à l'animation de son réseau d'acteurs professionnels et à ses outils (cahiers des charges, guides, fiches de référence).
- 2 L'ACCOMPAGNEMENT DES ÉTUDES PRÉALABLES**  
L'ADEME peut attribuer des financements dès la phase de conception des projets, portant sur les études préalables et de nombreuses thématiques:
  - la planification énergétique d'un territoire,
  - la mise en place du management de l'énergie d'une entreprise,
  - le schéma directeur de développement d'un réseau de chaleur,
  - des études de faisabilité technico économique,
  - des missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage...
- 3 LE FINANCEMENT DE VOS PROJETS**  
L'ADEME attribue des aides à l'investissement jusqu'à 65% du coût de l'installation. Les taux sont calculés au cas par cas, en fonction du projet et de la source d'énergie renouvelable mobilisée. Les financements permettent d'équilibrer économiquement le projet et de proposer un prix compétitif aux usagers.

### 1 – RÉDUIRE

LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

**SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE**  
 limiter les consommations en changeant les comportements  
« Régulation du système de chauffage »

**EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**  
 Diminuer les consommations à service rendu équivalent  
« Isolation thermique du bâtiment »

### 2 – MUTUALISER

LES BESOINS ET LES MOYENS DE PRODUCTION ET DE DISTRIBUTION DE CHALEUR

Se raccorder à un réseau de chaleur et/ou de froid existant vertueux

sinon

Créer un nouveau réseau de chaleur et/ou de froid > 65% EnR&R  
Identifier les besoins à proximité et leur complémentarité temporelle en termes de chaud et de froid

sinon

Choisir une solution EnR&R collective « pied d'immeuble »

### 3 – OPTIMISER ET PRIORISER

LES RECOURS AUX ÉNERGIES DE RÉCUPÉRATION ET RENOUVELABLES

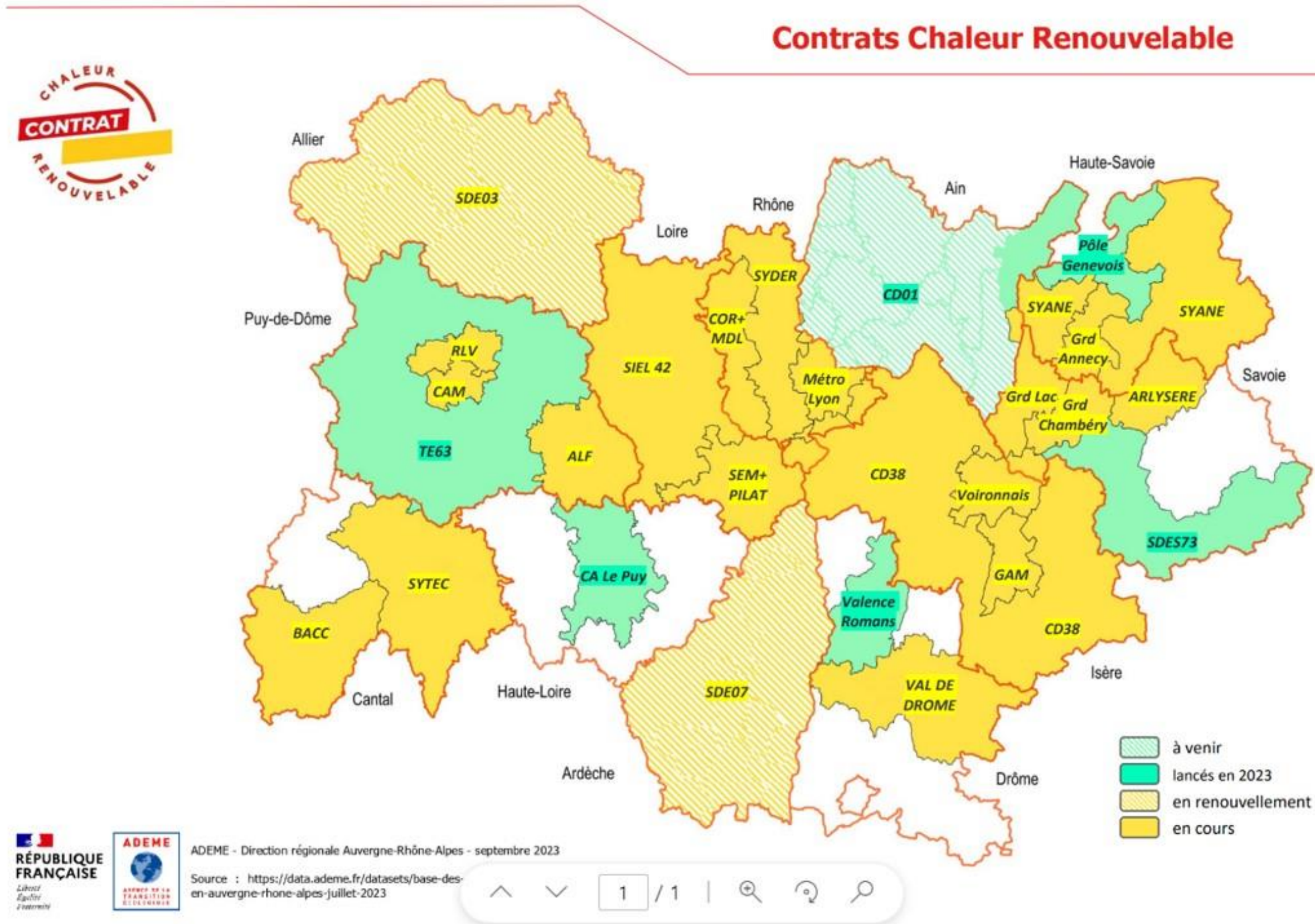
- 1 ÉNERGIE NON DÉLOCALISABLE DÉJÀ EXISTANTE**  
Récupération de chaleur fatale : eaux usées, data center, UIOM...
- 2 ÉNERGIE NON DÉLOCALISABLE À CRÉER**  
Géothermie, solaire thermique, biomasse

Logos: République Française, ADEME, agir POUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, EnR'CHOIX LE BON CHOIX THERMIQUE POUR VOTRE TERRITOIRE



# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

## ► Évolutions du fonds chaleur 2024 – Laurène Dagallier – ADEME





## Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

### ► Délégation de service public : un outil performant et souple – Julien ROUX – FEDENE

- **La fédération des économies d'énergie et de la chaleur renouvelable ET de récupération** (réseaux de chaleur et de froid, valorisation énergétique des déchets, bois énergie, etc)
- **Les groupements régionaux** de la FEDENE (GRF) contribuent activement à l'adéquation des politiques énergétiques et environnementales à l'échelle du territoire
- Des métiers essentiels, assurés par des hommes et des femmes, présents partout, tout le temps, pour la décarbonation du quotidien



**500** adhérents



**50 000** salariés



**11 milliards d'€/an** de chiffre d'affaire

# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

► Délégation de service public : un outil performant et souple – Julien ROUX – FEDENE

## Les réseaux de chaleur et de froid au cœur de la décarbonation des territoires - Région AURA

[Fiche régionale](#)

### CHIFFRES CLÉS - chaleur

**199**  
Réseaux dont **62%** classés

**3 586 GWh**  
Chaleur livrée

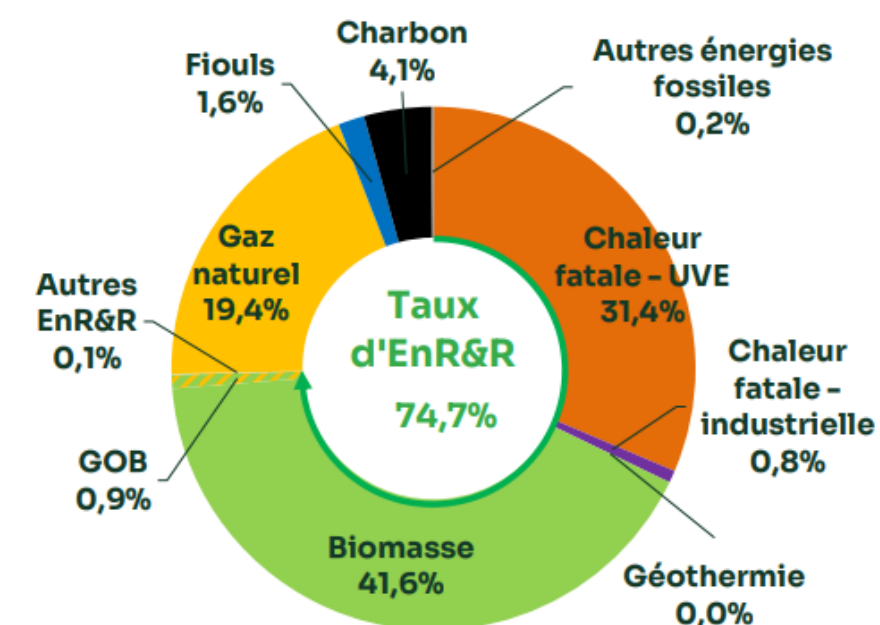
**74,7 %**  
Taux d'EnR&R\* moyen

**92 g/kWh**  
Contenu CO<sub>2</sub> ACV\*\* moyen

**7 501**  
Bâtiments raccordés (sous stations)

**1 075 km**  
Longueur totale des réseaux

### Mix énergétique en production



### Le dynamisme régional

	2012	2022	2030
Réseaux de chaleur	56 réseaux de chaleur	199 réseaux de chaleur	> 400 réseaux de chaleur
Chaleur livrée	2 712 GWh livrés*	4 000 GWh livrés*	> 10 000 GWh livrés
Taux d'EnR&R	58% EnR&R	74,7 % EnR&R	> 77 % EnR&R
Contenu CO <sub>2</sub> ACV	167 g/kWh ACV	92 g/kWh ACV	< 65 g/kWh ACV

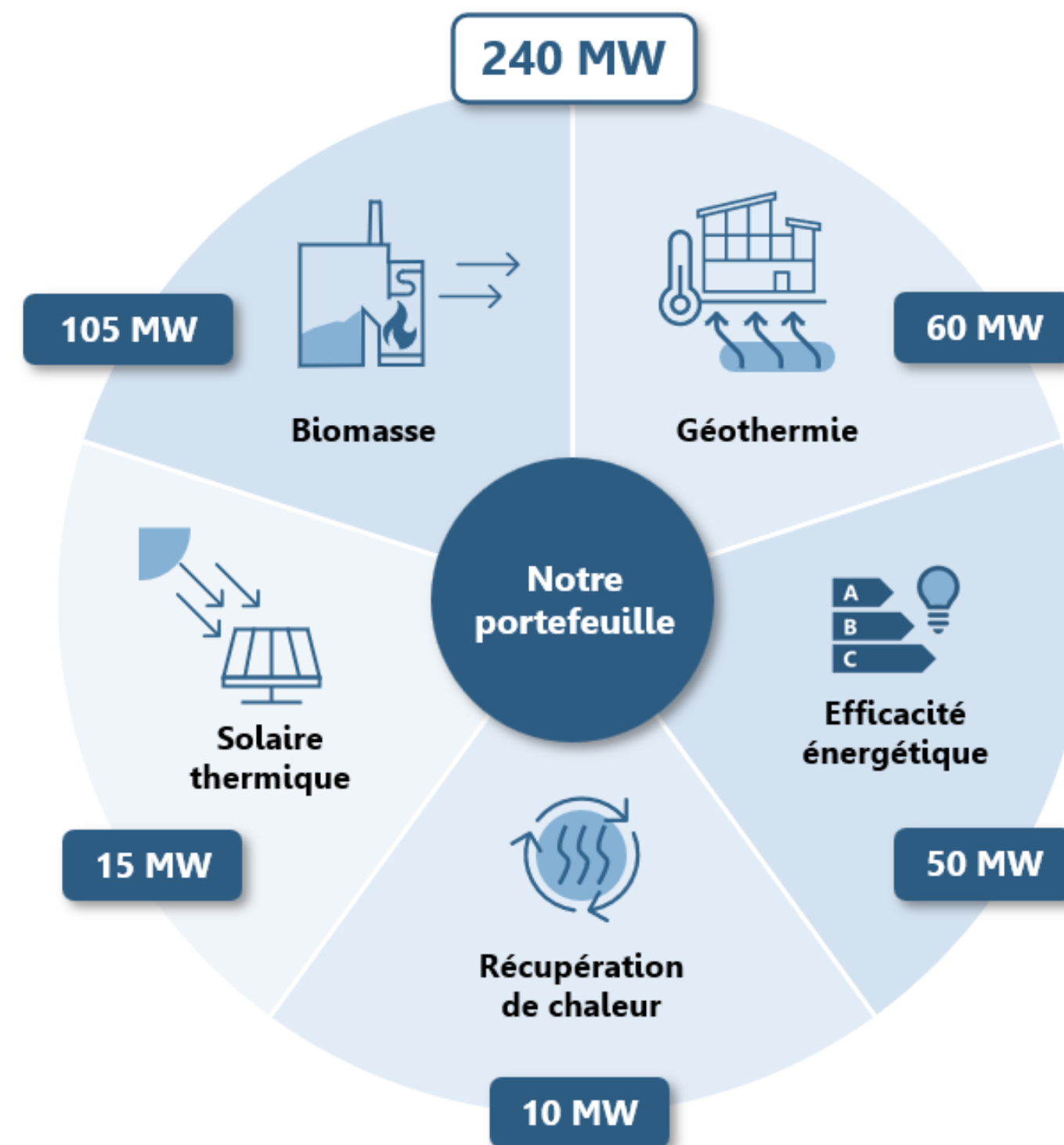


## Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

### ► Le tiers investissement, l'aciérie de Saint-Chely-d'Apcher – Arnaud Susplugas – KYOTHERM

**KYOTHERM**  
investing in clean energy

- Kyotherm est une société spécialisée dans le montage et le financement de projets de **chaleur renouvelable** et **d'efficacité énergétique**.
- Kyotherm apporte un **financement sur-mesure** avec un coût du capital optimisé pour des projets d'un **montant d'investissement de 1M€ à 200 M€**.
- Kyotherm accompagne les **entreprises**, les **collectivités** et les **industriels** dans la réduction et la décarbonation de leur consommation énergétique.
- Kyotherm a financé **58 projets** répartis sur **près de 170 sites** dans **12 pays** à travers le monde : Allemagne, Belgique, Espagne, États-Unis, France, Irlande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Hongrie et Royaume-Uni.
- Fort d'une expérience de plus de 12 ans, Kyotherm est à même de mener une **analyse précise des risques** techniques et juridiques d'un projet, aboutissant à la mise en place d'une **structure contractuelle adaptée** et d'un **financement optimisé**.

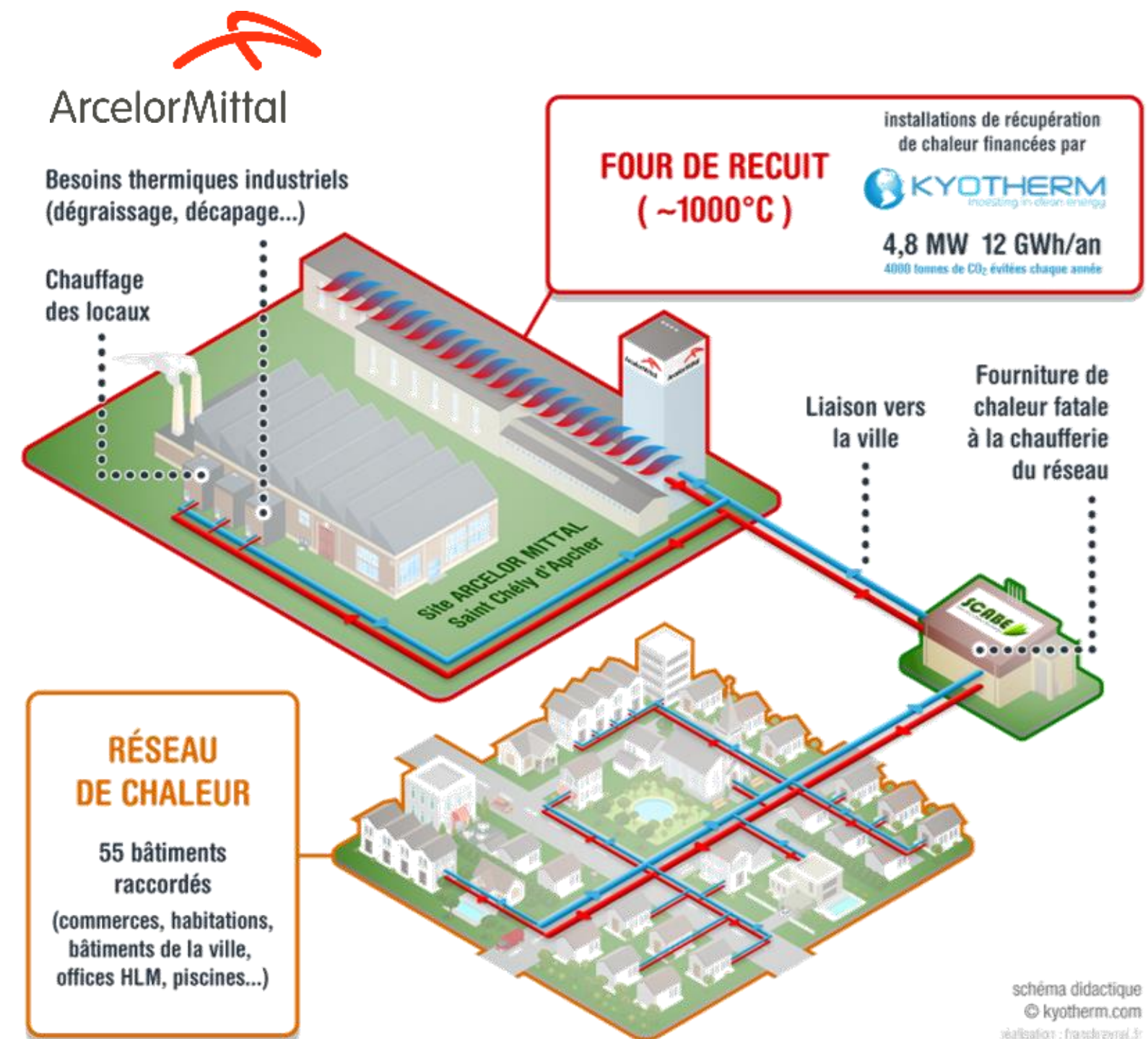


# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

## ► Le tiers investissement, l'aciérie de Saint-Chély-d'Apcher – Arnaud Susplugas – KYOTHERM

### Financement du projet de récupération de chaleur de Saint-Chély d'Apcher (Lozère)

- **Client** : ArcelorMittal, premier producteur d'acier au monde
- **Résumé** : Le projet consiste à récupérer, sur le site industriel d'ArcelorMittal, la chaleur perdue par des fours de recuit d'acier (1200°C) et à valoriser cette chaleur « fatale » pour le réseau de chauffage de Saint-Chély d'Apcher et pour les besoins de l'usine (production et chauffage).
- Des échangeurs d'une puissance cumulée de **4,8 MW** permettent de récupérer la chaleur évacuée par le four. Cette énergie est distribuée jusqu'aux points d'usage grâce à un **réseau de 1,2 km** et couvre des besoins énergétiques qui correspondent à la consommation d'environ 1 150 logements.
- **Mise en service** : Octobre 2018
- **Durée du contrat** : 10 ans
- **Énergie récupérée** : 12 GWh par an
- **Émissions de CO<sub>2</sub> évitées** : 4 000 tCO<sub>2</sub>e / an
- **Investissement** : 5,6 M€ (incl. subventions ADEME et Occitanie)

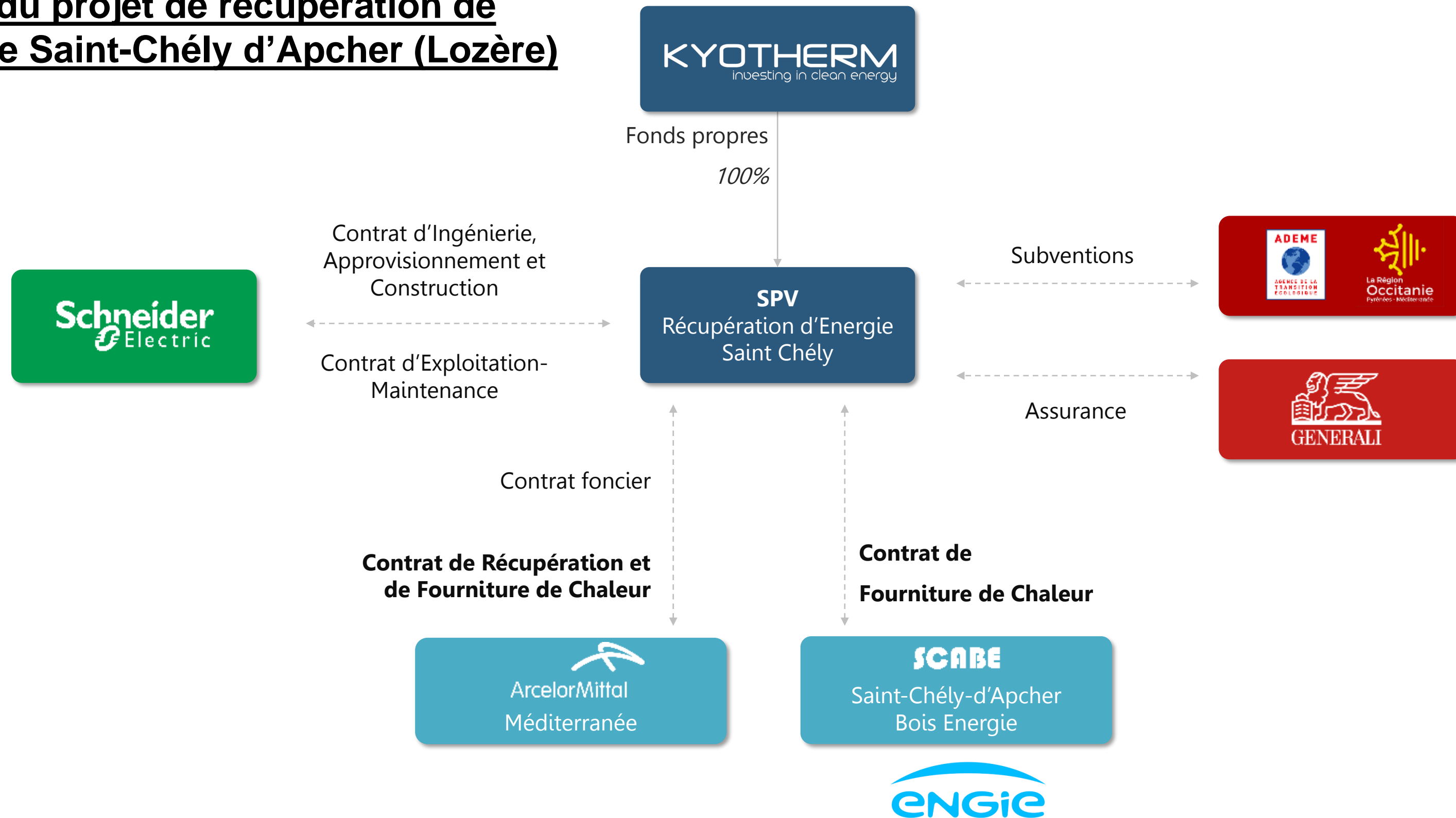




# Table ronde 2 : Comment financer la décarbonation ?

## ► Le tiers investissement, l'aciérie de Saint-Chély-d'Apcher – Arnaud Susplugas – KYOTHERM

### Montage du projet de récupération de chaleur de Saint-Chély d'Apcher (Lozère)



# Conclusion

- **Serge Nocodie**, vice-président d'Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement et vice-président d'AMORCE



# Visite du réseau de chaleur de Vaulx-en-Velin

**Rendez-vous à la chaufferie à 14h15**



Adresse : 17 rue Jean Corona - 69120 Vaulx-en-Velin

