

MANERGY
ITHERMCONSEIL

Chaufferies collectives et réseaux de chaleur

Benoit TRIMAILLE – Directeur
Agence Grand Est ITherm CONSEIL

THE SHIFTERS
Nancy-Metz Lorraine

54
Meurthe-et-Moselle
c|a.u.e

alec
AGENCE LOCALE DE L'ÉNERGIE ET DU CLIMAT
Nancy Grands Territoires

SOMMAIRE

1. ITherm Conseil société du Groupe MANERGY
2. Réseau de Chaleur Urbain
3. Conditions de faisabilité
4. Moyens de production de chaleur
5. Montage juridique et financier
6. Etude de faisabilité technique financière et juridique

SOMMAIRE

- 1. ITherm Conseil société du Groupe MANERGY**
2. Réseau de Chaleur Urbain
3. Conditions de faisabilité
4. Moyens de production de chaleur
5. Montage juridique et financier
6. Etude de faisabilité technique financière et juridique

MANERGY
au cœur des enjeux de
transition énergétique
et environnementale

EFFICACITE ÉNERGÉTIQUE DES
PATRIMOINES

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DES
TERRITOIRES

DECARBONATION DES
INDUSTRIES & DES
INFRASTRUCTURES

1

EFFICACITE ÉNERGÉTIQUE DES PATRIMOINES



2

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DES TERRITOIRES



3

DECARBONATION DES INDUSTRIES
& DES INFRASTRUCTURES



UN GROUPE INDÉPENDANT

MANERGY intervient depuis plus de 40 ans en tant que société d'ingénierie et de conseil en transition énergétique et environnementale.

250

collaborateurs

30 M€

chiffre d'affaires

10

filiales

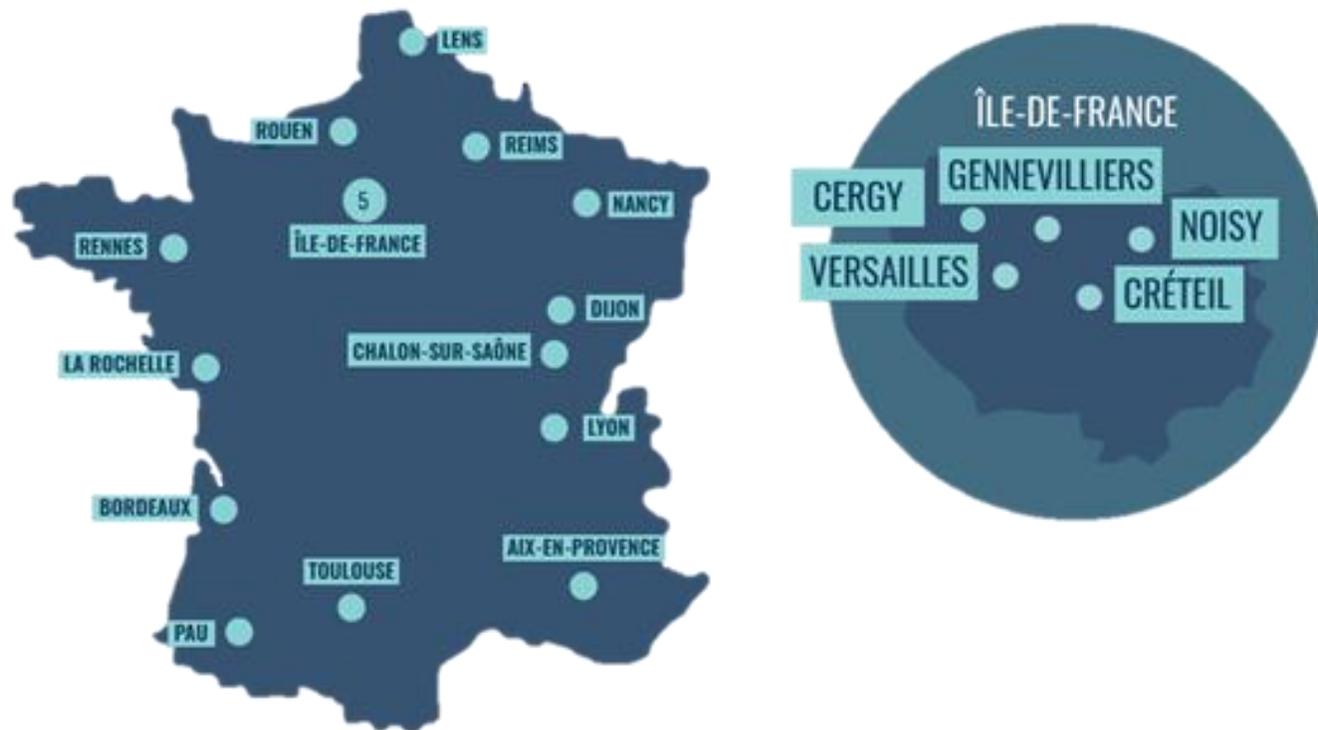
18

agences

40 ans

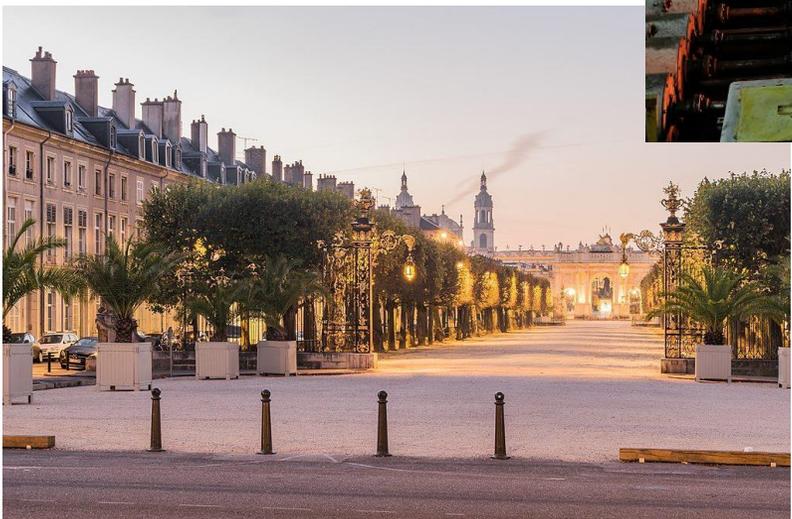
d'expérience

UNE IMPLANTATION AU PLUS PROCHE DES TERRITOIRES



Nos équipes vous accueillent dans nos **18 agences locales** pour **construire ensemble** votre solution sur mesure.

MANERGY PRÉSENT EN RÉGION GRAND EST



Agence de NANCY

- Création 2018
- 7 collaborateurs
- 840 k€ de chiffre d'affaires
- Implantations en région : Reims et Strasbourg

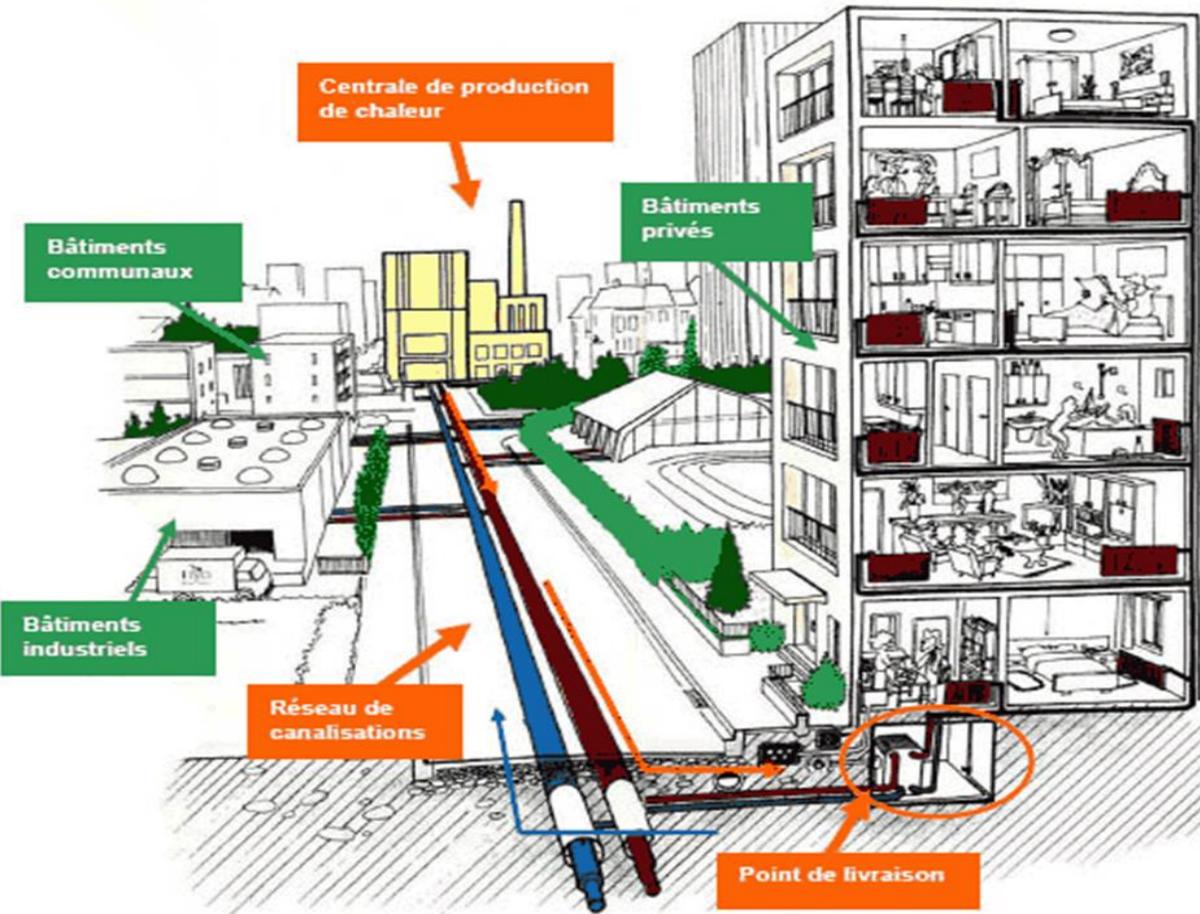
Ils nous ont fait confiance



SOMMAIRE

1. IThERM CONSEIL société du Groupe MANERGY
- 2. Réseau de Chaleur Urbain**
3. Conditions de faisabilité
4. Moyens de production de chaleur
5. Montage juridique et financier
6. Etude de faisabilité technique financière et juridique

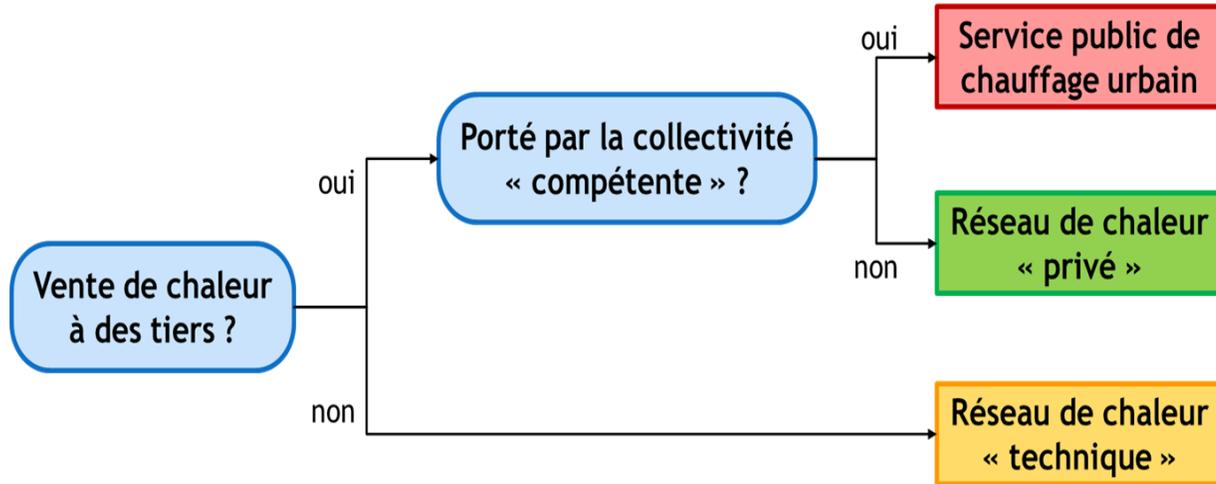
RÉSEAUX DE CHALEUR : DÉFINITION TECHNIQUE



Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

- Une (ou plusieurs) chaufferie de production de chaleur
- Qui distribue de la chaleur généralement sous forme d'eau chaude par des canalisations souterraines
- Livraison au niveau de chaque bâtiment
- Usages : chauffage, eau chaude sanitaire, procédé industriel, rafraîchissement, etc.

RÉSEAUX DE CHALEUR : DÉFINITION JURIDIQUE



Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

- Vente de chaleur à une pluralité de clients
- Service public de la chaleur si la collectivité exerce sa compétence facultative :
 - Gestion en régie
 - Concession de service public
- Réseau de chaleur « privé » avec autorisation d'occupation du domaine public (opérateur privé, public, SEM, ...)

RÉSEAUX DE CHALEUR : TARIFICATION



Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

- Une **part variable** en fonction des consommations d'énergie de l'abonné (MWh) → R1 :
 - Coût des combustibles (bois, gaz, ...)
- Une **part fixe** liée à la puissance souscrite de l'abonné (kW) → R2 :
 - Maintenance et entretien courant des installations primaires : production, distribution, sous-stations
 - Gros entretien et renouvellement des installations primaires
 - Amortissement des financements des installations (travaux obligatoires du contrat)

RÉSEAUX DE CHALEUR : ETAT DES LIEUX EN FRANCE

→ LES 798 RÉSEAUX DE CHALEUR - DONNÉES 2019



25,6 TWh
de chaleur
livrée nette
(23,4 TWh en
2009)



59,4 %
taux d'énergie
renouvelable et
de récupération
- EnR&R en
production
(31,0% en 2009)



0,107 kg/kWh
contenu
moyen de CO₂
(0.190 kg/kWh en
2009)



5 964 km
de longueurs
desservies
(3 321 km en 2009)



40 993
bâtiments
raccordés
(soit 2,37 M
équivalents
logements)
(24 061 en 2009)



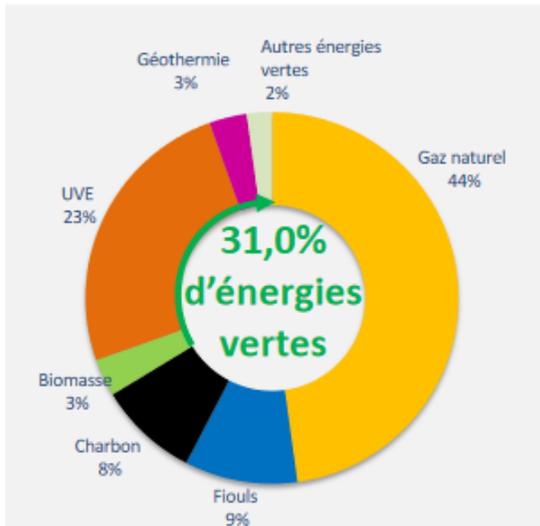
0,924
de rigueur
climatique
(année chaude)
(1.006 en 2009)



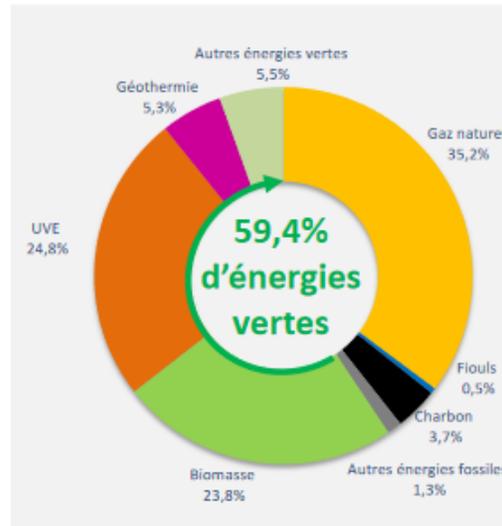
Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid – Edition 2020

RÉSEAUX DE CHALEUR : ETAT DES LIEUX EN FRANCE

→ BOUQUET ÉNERGÉTIQUE 2009



→ BOUQUET ÉNERGÉTIQUE 2019

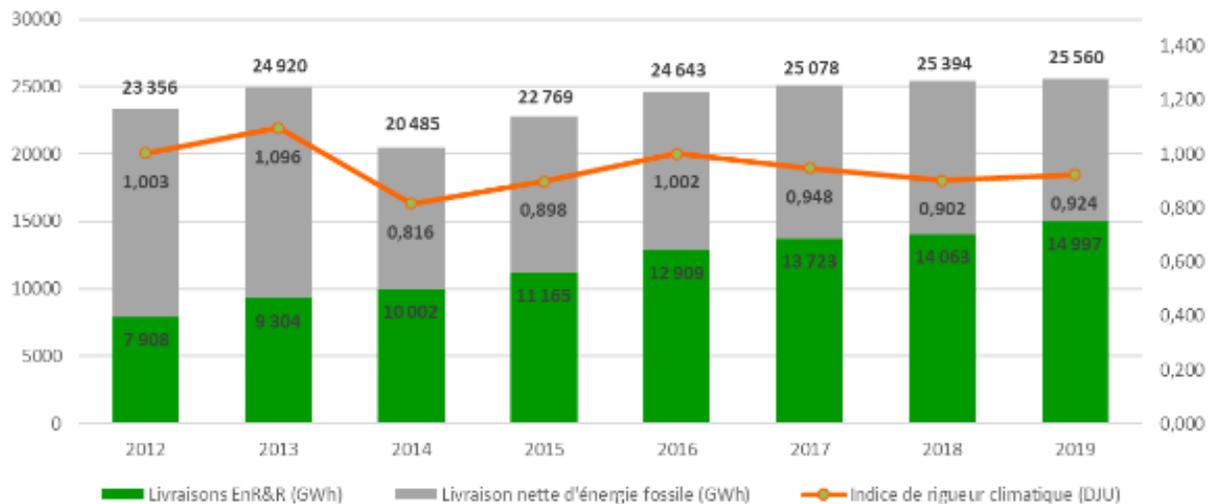
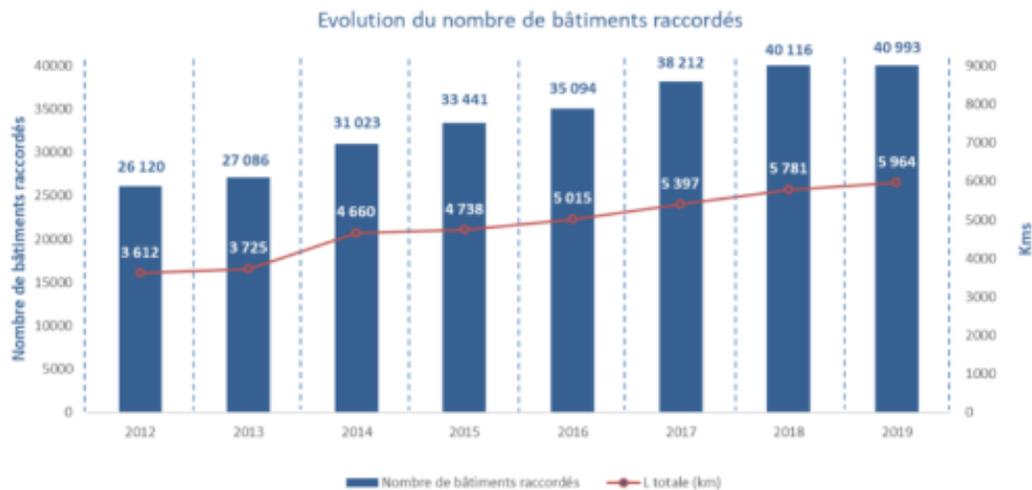


En 2019, les réseaux de chaleur utilisent à 59,4% des énergies entrantes d'origine renouvelable ou de récupération.

En 10 ans, le taux d'EnR&R des réseaux de chaleur est passé de 31% à 59,4%. Le verdissement du mix des réseaux de chaleur a essentiellement été tiré par le développement massif de la biomasse en substitution des énergies les plus carbonées (charbon et fioul).

Les réseaux de chaleur sont en moyenne moins émissifs de 54% par rapport au gaz naturel et de 64% par rapport au fioul. En 10 ans, le contenu CO2 moyen est passé de 190 à 107 g/kWh, soit une baisse de 43%.

RÉSEAUX DE CHALEUR : ETAT DES LIEUX EN FRANCE

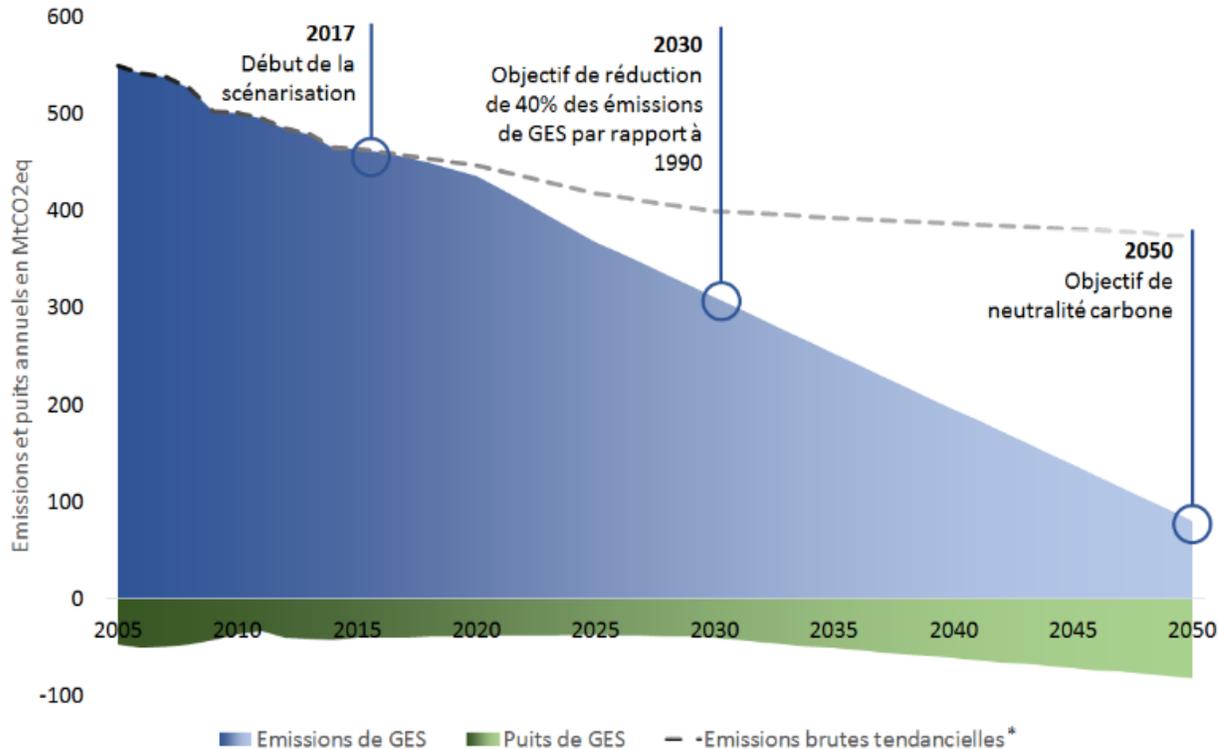


Un outil de décarbonation de la chaleur

- De plus en plus de bâtiment raccordés
- Une chaleur de plus en plus verte
- Pour une consommation d'énergie globale stable du fait des programmes de réhabilitation thermique

RÉSEAUX DE CHALEUR : UN OUTILS DE LA SNBC

Figure 1 - Evolution des émissions et des puits de GES sur le territoire national entre 2005 et 2050



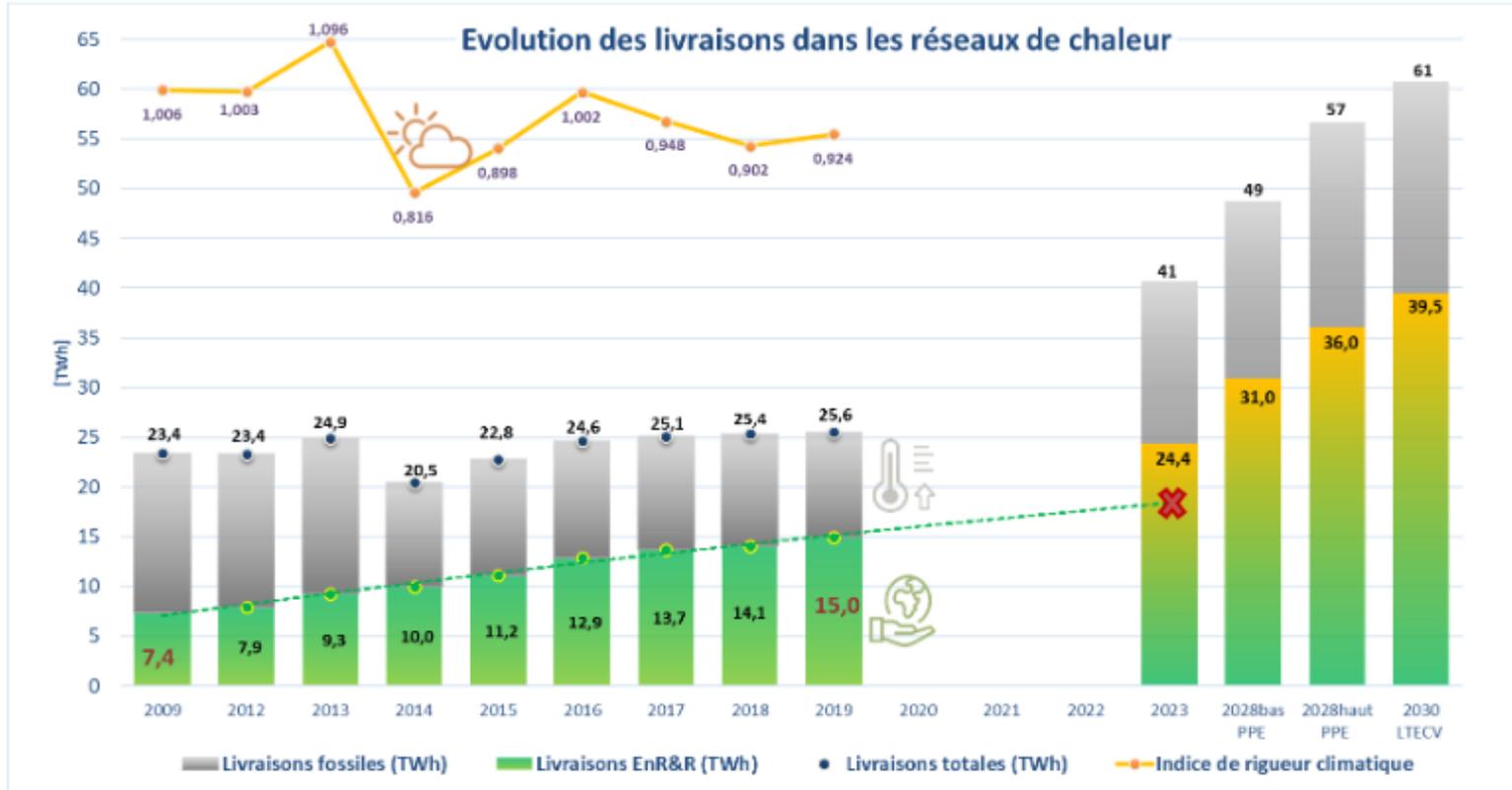
*Les émissions « tendancielles » sont calculées à l'aide d'un scénario dit « Avec Mesures Existantes » qui prend en compte les politiques déjà mises en places ou actées.

Stratégie nationale bas carbone

- 2015 : Loi de Transition Energétique (Objectif Neutralité Carbone en 2050)
- 2019 : Loi Energie Climat (« Etat d'urgence climatique »)
- Stratégie Nationale Bas Carbone : Feuille de route pour l'atteindre avec une sectorisation (bâtiment, production d'énergie, agriculture, ...)
- Secteur production d'énergie :
 - Réduction de 33% des émissions en 2030 par rapport à 2015
 - Part ENR dans la consommation finale de chaleur TOTALE 2030 : 38%

RÉSEAUX DE CHALEUR : UN OUTILS DE LA SNBC

➔ LEUR DEVELOPPEMENT EST A ACCELERER RAPIDEMENT POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS



Les objectifs en matière de livraisons vertes (EnR&R) des réseaux de chaleur fixés dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la LTECV, respectivement 24,4 TWh en 2023 et une multiplication par 5 des livraisons entre 2012 et 2030, ne pourront pas être atteints au rythme de développement actuel (+0,9 TWh/an). Ceci même en considérant l'hypothèse d'un verdissement complet des réseaux (production 100% EnR&R).

RÉSEAUX DE CHALEUR : UN FORT DÉVELOPPEMENT ATTENDU

La prise en compte des risques liés au changement climatique s'est très clairement affermi :

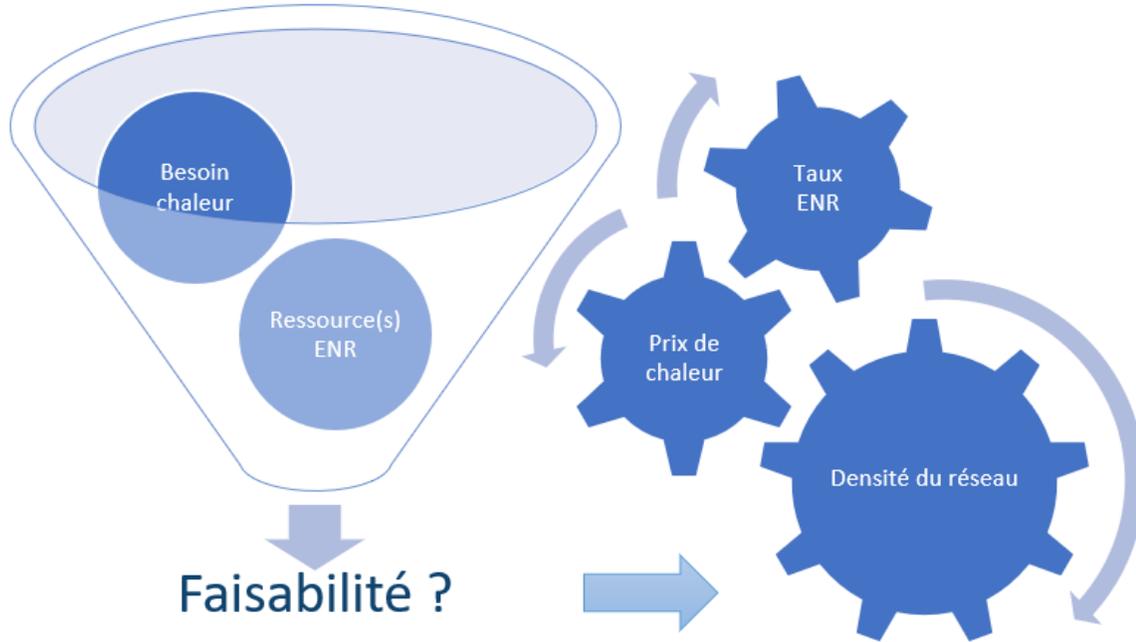
- Les collectivités territoriales compétentes ont pris conscience du **caractère contraignant des objectifs fixés par la loi**
- Les acteurs public et privé se sont fixés des **objectifs de décarbonation** en ligne avec le SNBC
- Le contexte de forte hausse du prix des énergies

Dès lors lorsqu'il existe le réseau de chaleur apparaît comme **la solution clé en main pour la décarbonation du patrimoine.**

SOMMAIRE

1. ITherm Conseil société du Groupe MANERGY
2. Réseau de Chaleur Urbain
- 3. Conditions de faisabilité**
4. Moyens de production de chaleur
5. Montage juridique et financier
6. Etude de faisabilité technique financière et juridique

PROJET DE CRÉATION D'UN RÉSEAU DE CHALEUR



- Densité du réseau (énergie vendue / longueur du réseau en MWh/ml)
- Taux ENR % (énergie renouvelable / énergie vendue)
- Niveau de prix de chaleur (€ TTC / MWh) = Financement



Condition de création d'un RCU

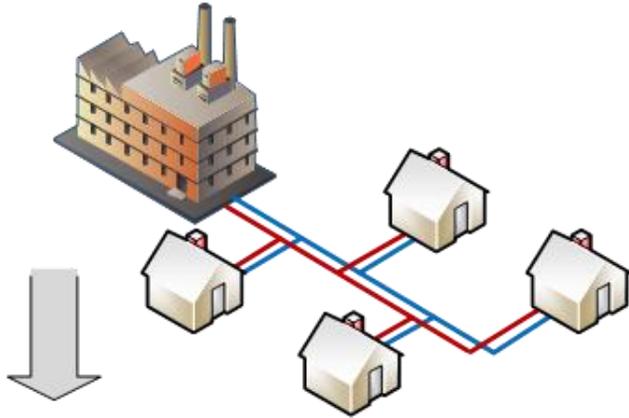
Intérêt d'un réseau de chaleur ?

- Mutualiser les investissements de production de chaleur
- Vecteur permettant de déployer des énergies renouvelables

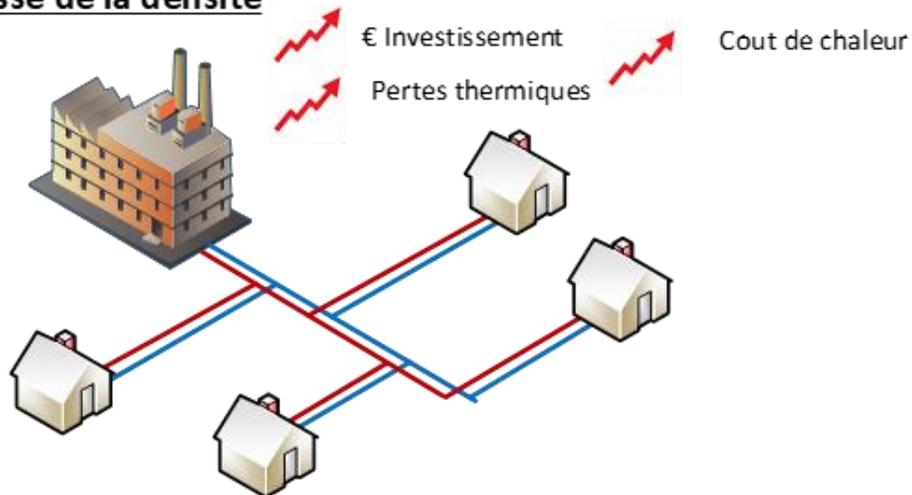
Dans quel contexte un réseau de chaleur est-il pertinent ?

- Consommateur suffisamment proches les uns des autres → Périmètre à densité de consommation forte
- Lorsque l'on dispose d'énergie(s) renouvelable(s) mobilisable sur ce périmètre
- Lorsque le réseau garantit un prix de chaleur soutenable pour les abonnés

DENSITÉ THERMIQUE



Baisse de la densité



Définition: densité de chaleur =

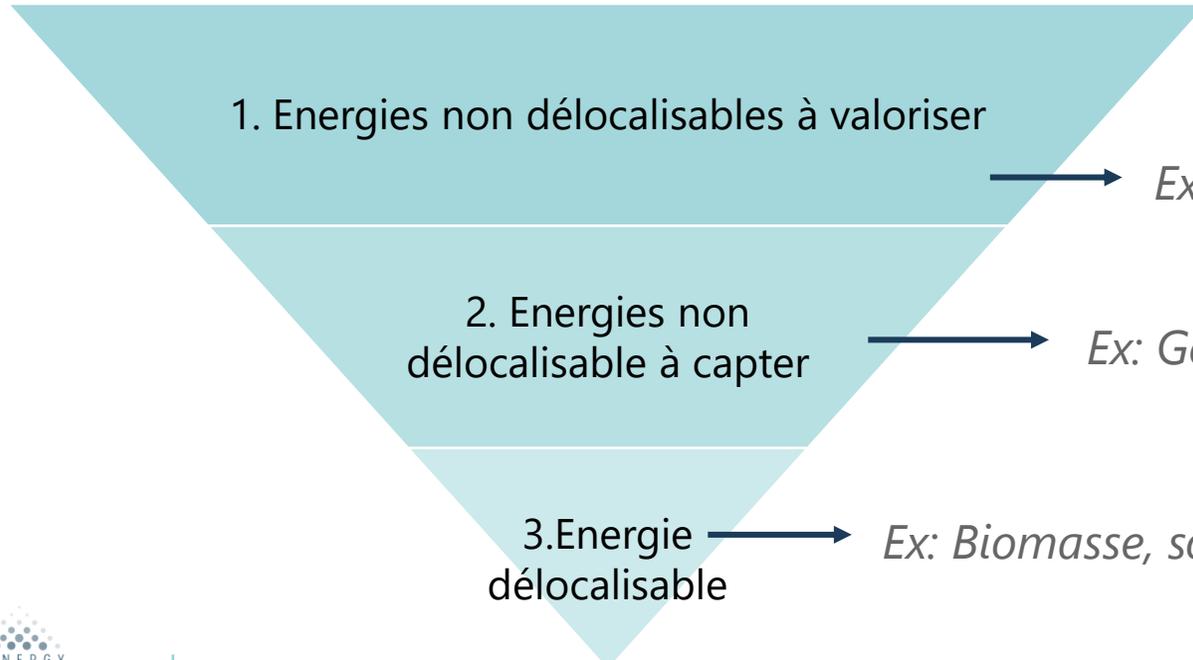
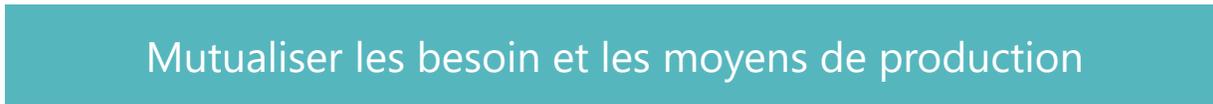
Quantité d'énergie livrée → Recette vente
km de tube mis en place → Investissement

Intérêt du critère:

- Indicateur de performance économique et technique
- Fonds chaleur ADEME : Valeur limite préconisée : **1,5 GWh/km**

GISEMENTS D'ENR&R MOBILISABLE

Méthodologie de priorisation les énergies renouvelables



1. Réduire les consommations d'énergie

2. Mutualiser

3. Optimiser et prioriser le recours aux ENR&R

Ex: Eaux usées, chaleur fatale d'une industrie

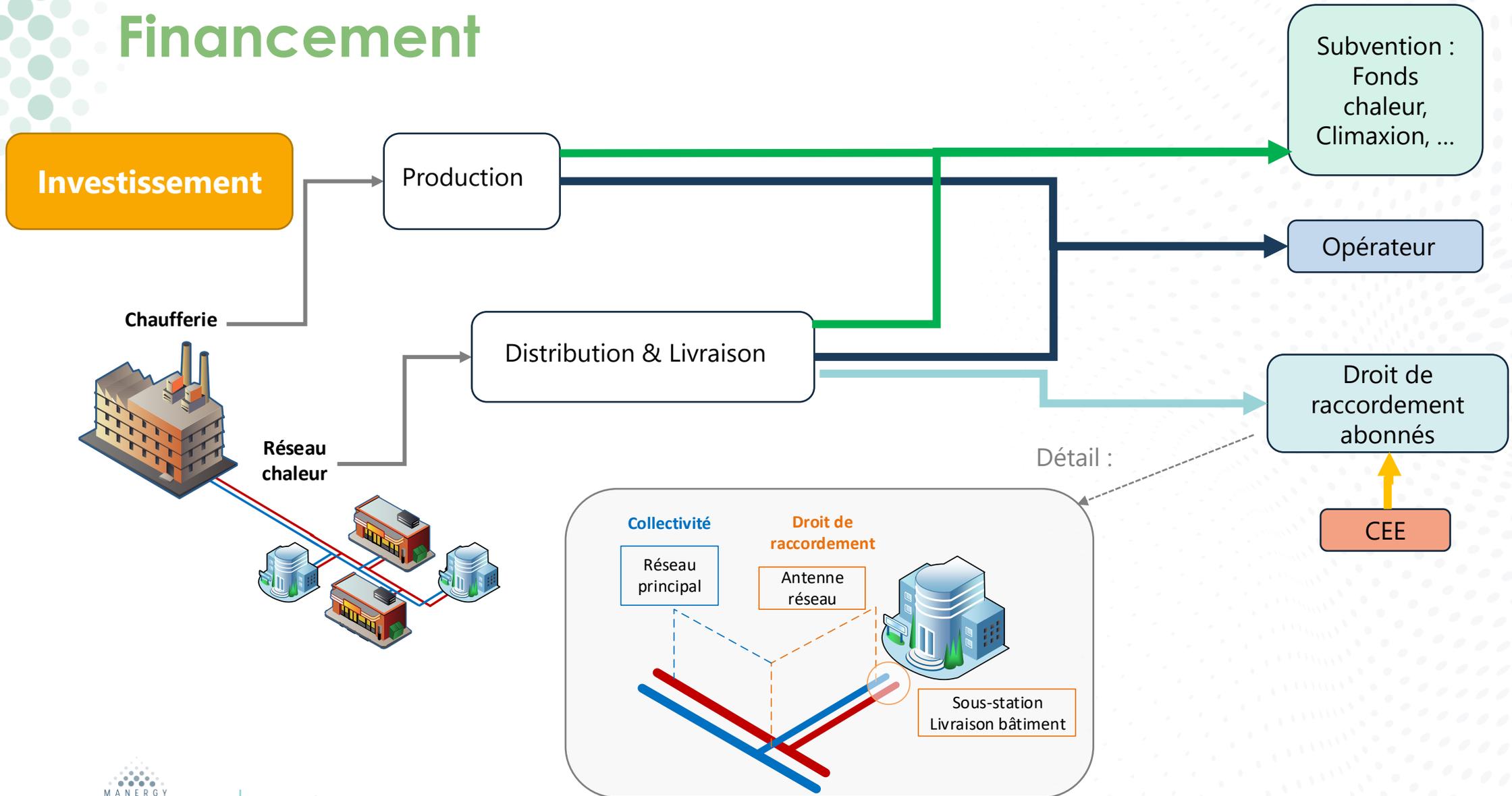
Ex: Géothermie

Ex: Biomasse, solaire



Objectif minimal de **65%** d'ENR&R pour obtenir des aides au développement réseau de chaleur

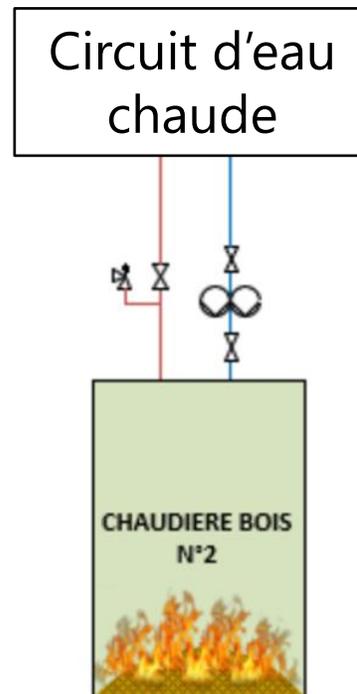
Financement



SOMMAIRE

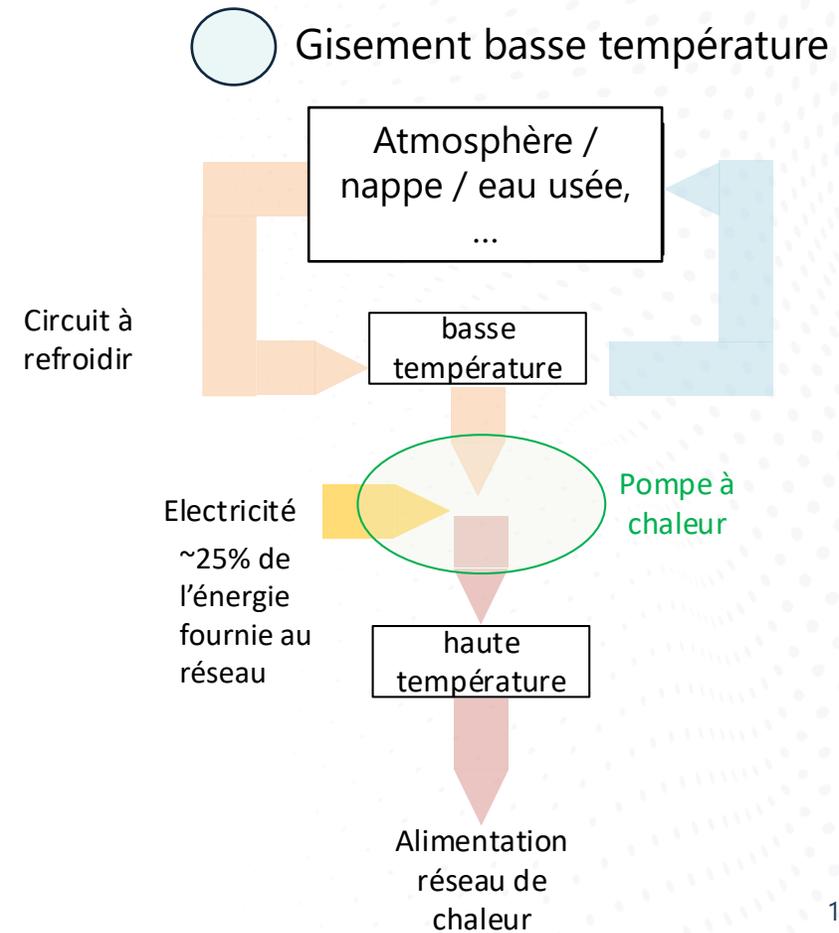
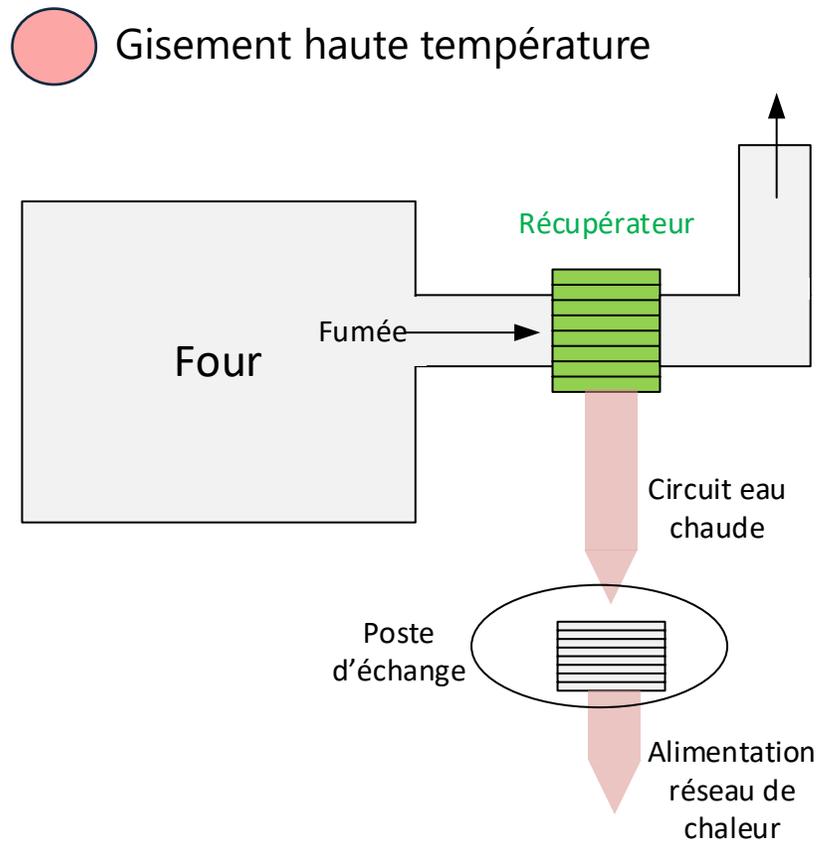
1. ITherm CONSEIL société du Groupe MANERGY
2. Réseau de Chaleur Urbain
3. Conditions de faisabilité
- 4. Moyens de production de chaleur**
5. Montage juridique et financier
6. Etude de faisabilité technique financière et juridique

Combustion = Consommation de combustible dans une chaudière : bois, déchets, biométhane



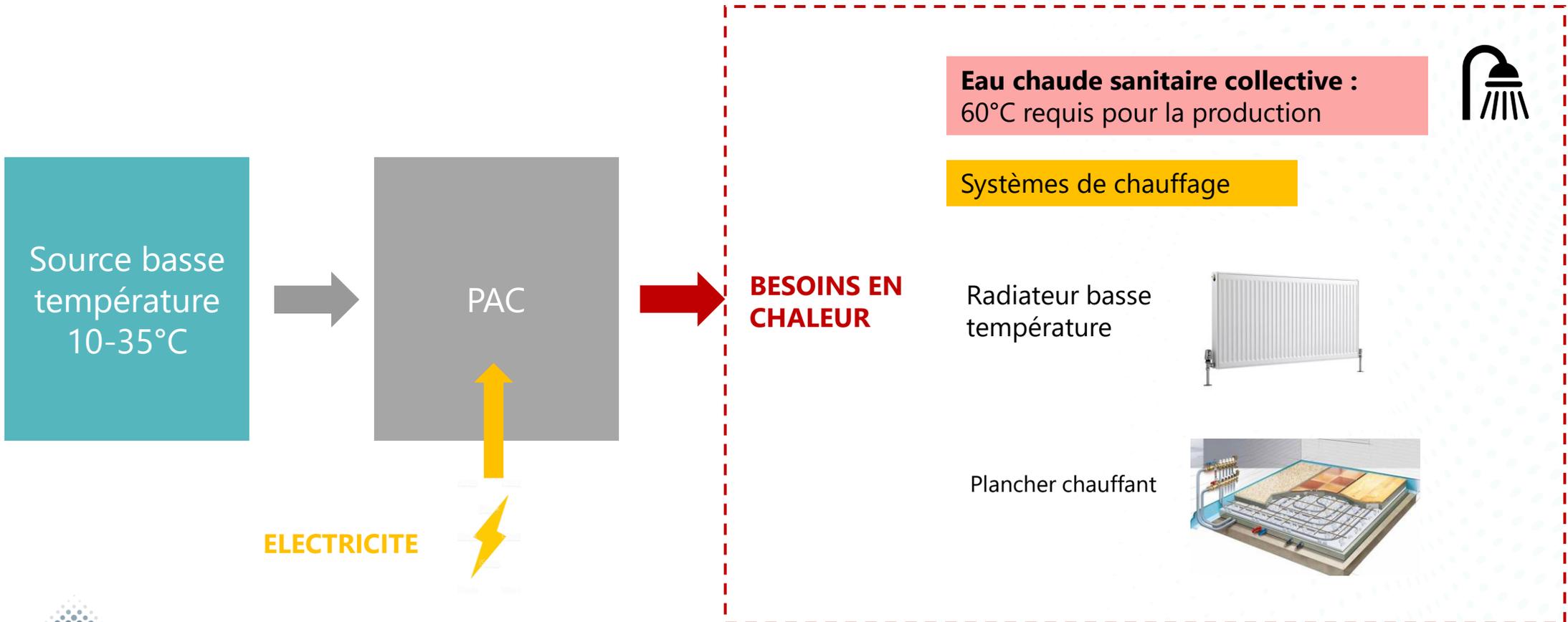
- Solution bois adaptée à toute taille de projet

Récupération de chaleur disponible : chaleur fatale industrielle, eau de nappe, eau usée, chaleur du sol, atmosphère → Valorisation chaleur fatale / Géothermie / Aérothermie



PRINCIPE D'UNE POMPE À CHALEUR

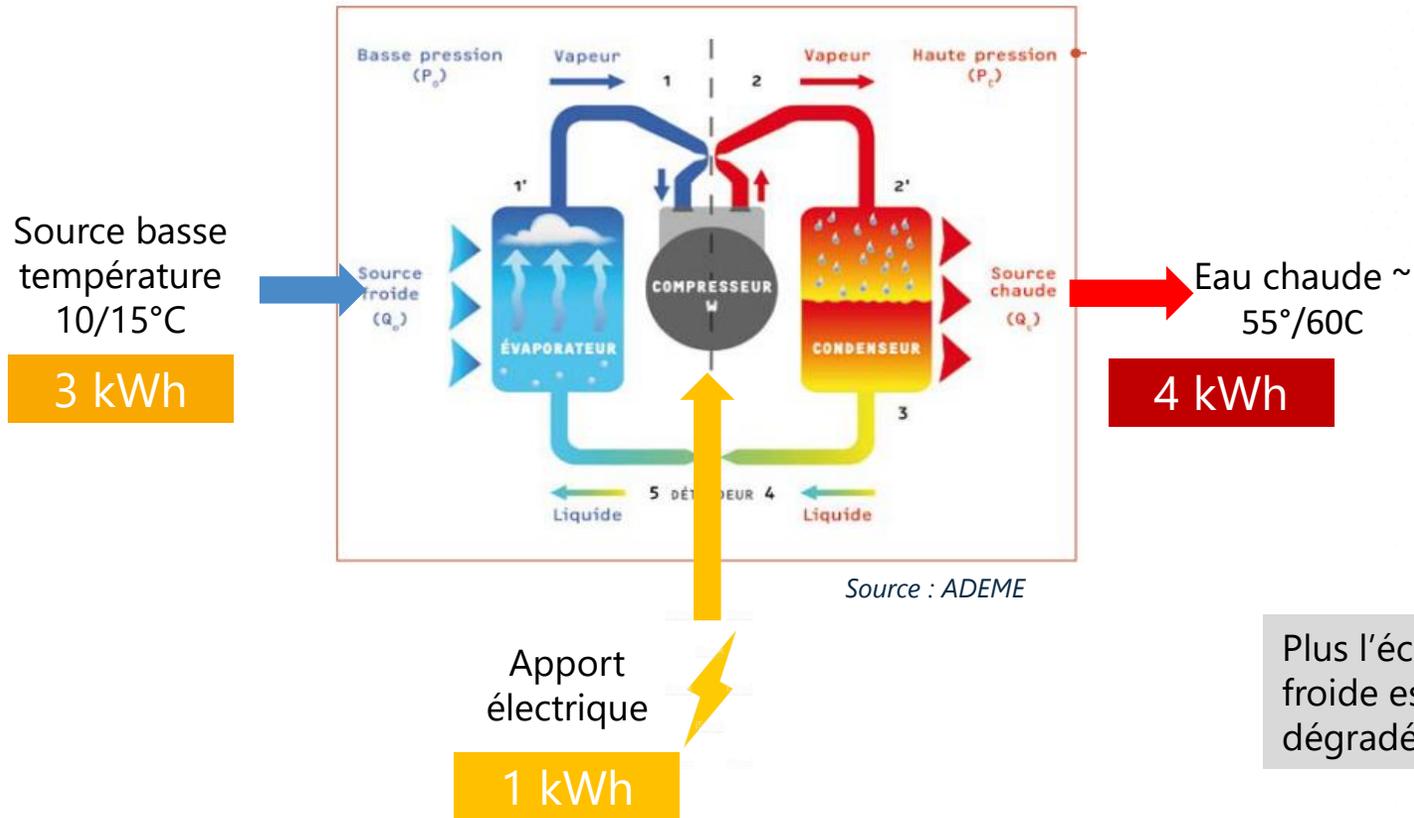
Principe général: Chauffage assisté par pompe à chaleur (PAC) à partir d'une source basse température



PRINCIPE D'UNE POMPE À CHALEUR

Exemple:

Pompe à chaleur



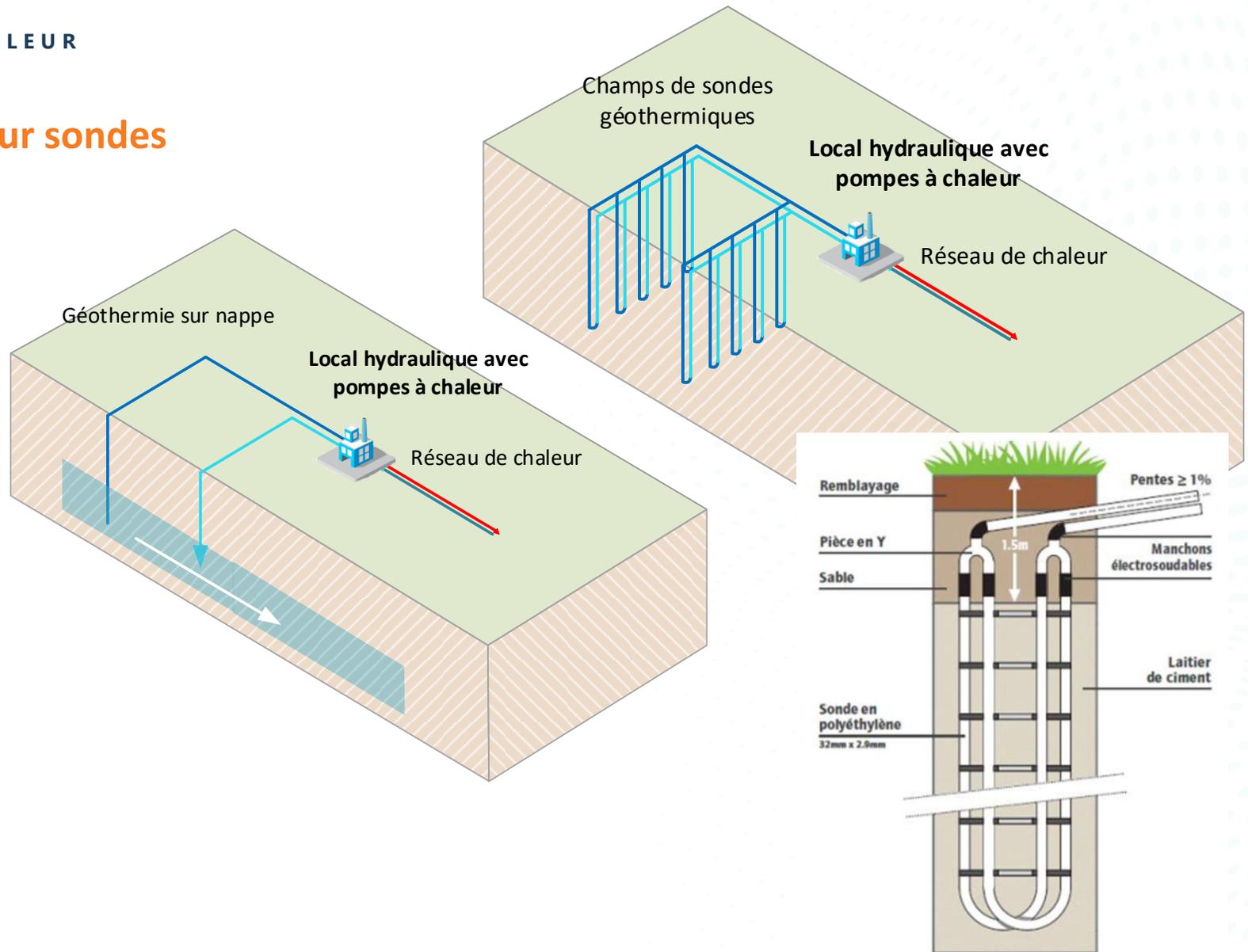
$$\text{Coefficient de performance} \\ \text{COP} = \frac{\text{Chaleur récupérée}}{\text{Electricité}} = \frac{4 \text{ kWh}}{1 \text{ kWh}} = 4$$

$$\text{Taux d'énergie renouvelable limité par la technologie} = \frac{3 \text{ kWh}}{4 \text{ kWh}} = 75\%$$

Plus l'écart de température entre la source chaude et froide est important plus le COP de l'installation est dégradé

Géothermie – Sur nappe ou sur sondes

- Principe récupération des calories contenues dans le sol + pompe à chaleur
- Température ~ 8-14°C
- Technologie adaptée au réseau de chaleur de petite taille avec construction neuve (écoquartier, bâtiment chauffage basse température)



Solaire thermique

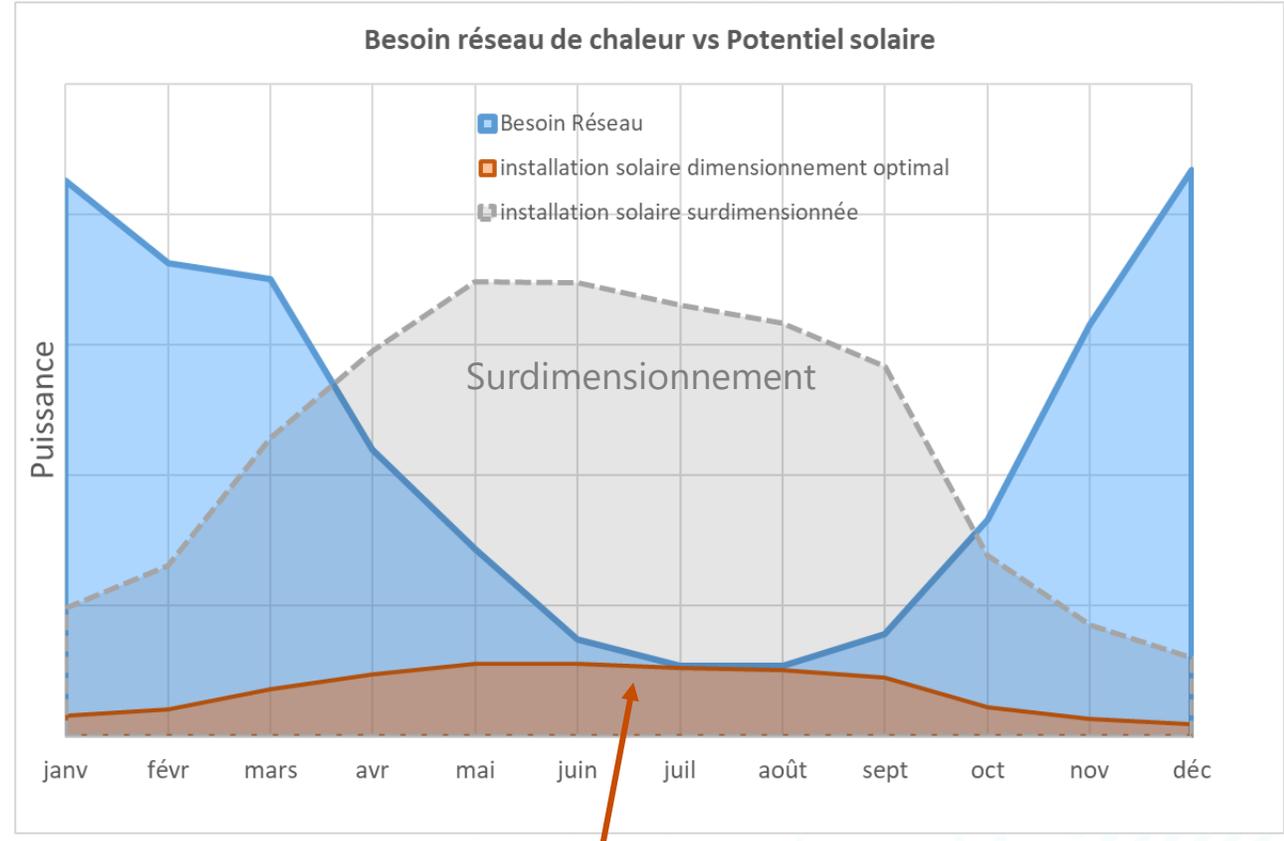


Gisement solaire thermique peu adapté au besoin en chauffage :

- Fort gisement solaire → peu de besoin en chauffage
- Faible gisement solaire → fort besoin en chauffage

L'énergie solaire ne peut pas être utilisée en tant qu'énergie principale sur réseau de chaleur

Opportunité solaire faible : sauf sur les réseaux très importants

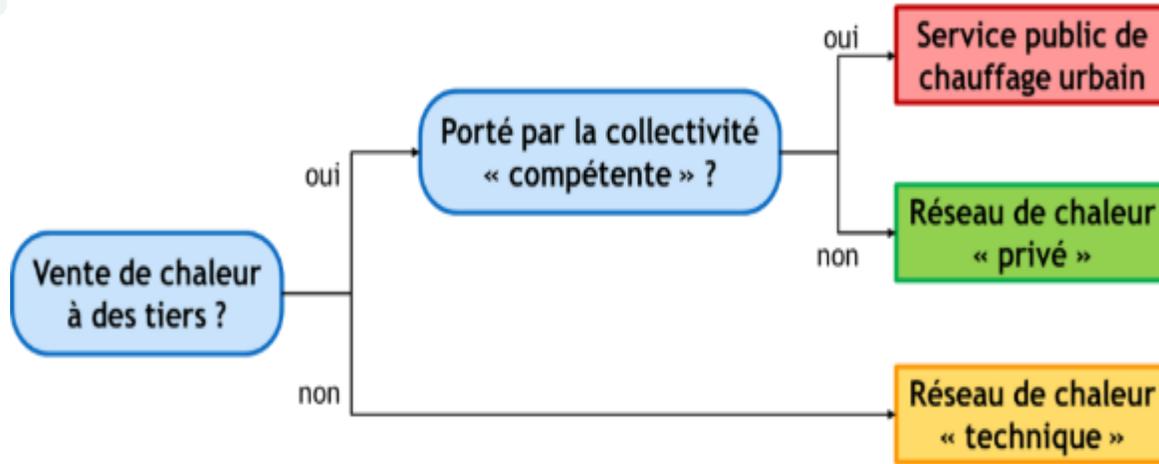


Optimum dimensionnement → moins de 15% du besoin couvert sur l'année

SOMMAIRE

1. IThERM CONSEIL société du Groupe MANERGY
2. Réseau de Chaleur Urbain
3. Conditions de faisabilité
4. Moyens de production de chaleur
- 5. Montage juridique et financier**
6. Etude de faisabilité technique financière et juridique

Organisation et gestion du service



➔ Service Public Industriel et Commercial (SPIC)

➔ Autorisation du domaine public

La qualification de service public impose :

- La garantie de continuité du service
- L'adaptation constante (évolution des besoins, possibilités d'optimisation,)
- Egalité de traitement des usagers (tarifs, accès, qualité de service)
- Contrôle de la collectivité



Autorité organisatrice du service

=

Collectivité compétente

=

Commune

possibilité de transfert de compétence

Mode de gestion du service public de la chaleur

Internalisation ← Externalisation

		Régie			Délégation de service		
		Internalisée	Contrat marché	MPGP	Affermage	Concession	
Construction (conception + réalisation)	Maîtrise d'Œuvre (MOE) + Marché(s) de travaux	MOE + Entreprise travaux	MOE + Entreprise travaux	Prestataire MPGP	MOE + Entreprise travaux	Concession naire	
	Financement	Collectivité	Collectivité	collectivité			
Commercialisation	Signature des polices d'abonnement			Exploitant	Prestaire Marché global performance		Fermier
Exploitation	Achat de combustible (P1)		Collectivité				
	Petit entretien et maintenance (P2)						
	Gros entretien renouvellement (P3)						
Facturation	Vente de la chaleur		Collectivité	Collectivité			

Risque pour la collectivité

←

Mode de gestion du service public de la chaleur

Positionnement de la commune	Régie Internalisée	Régie externalisé (MPGP)	Concession
Autorité organisatrice	Oui	Oui	Oui
Maître d’Ouvrage / financement	Oui	Oui	Non
Gestionnaire	Oui	Non	Non
Implication	←		
Transfert des risques	→		

MPGP = Marché Public Global de Performance

Concessionnaire = acteur économique privé ou public

Mode de gestion service public de la chaleur

Choix du mode de gestion :

- La collectivité a-t-elle la capacité de financement ?
- La collectivité a-t-elle les moyens techniques ou veut-elle se doter de ces moyens pour la gestion du service ?
- Quel est le risque à assumer par la collectivité en terme commercial, technique, juridique ?



Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid – Edition 2019

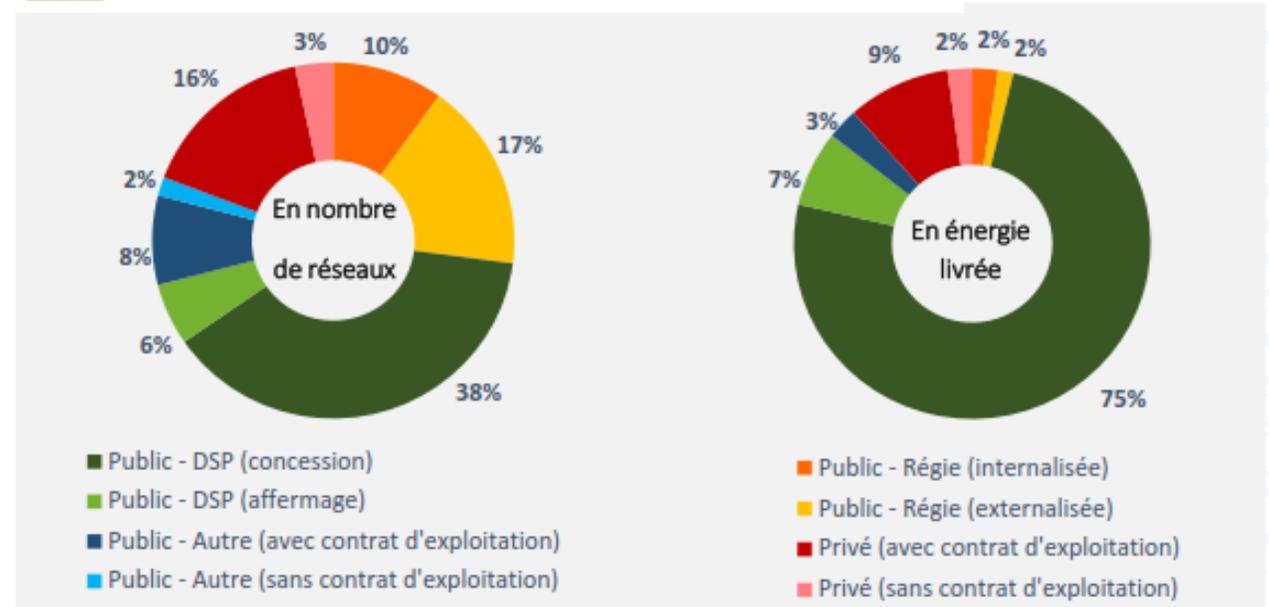


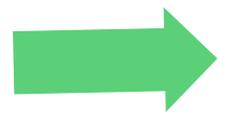
Figure 9 : Mode de gestion des réseaux en nombre de réseaux et en livraisons de chaleur

Les « petits » réseaux de chaleur sont très majoritairement gérés en régie

SOMMAIRE

1. IThERM CONSEIL société du Groupe MANERGY
2. Réseau de Chaleur Urbain
3. Conditions de faisabilité
4. Moyens de production de chaleur
5. Montage juridique et financier
- 6. Etude de faisabilité technique financière et juridique**

MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE



ENJEUX DE L'ÉTUDE

Un outil
stratégique d'aide
à la décision

Etude des scénarios envisageables, sur les plans techniques, énergétiques, économiques et juridiques

Prise en compte des objectifs politiques :

- Développement durable
- Lutte contre la précarité énergétique
- Economie circulaire
- Urbanisme

Un vecteur de
décarbonation du
territoire

premier objectif du
développement des RCU

ENR&R :

- Récupération de chaleur fatale
- Géothermie
- Solaire thermique
- Biomasse

Une étude
préprogrammation
du projet

Evolution des besoins en
énergie

Disponibilité des ressources
renouvelables et/ou
récupérables

Possibilités de création de
RCU(s)

Programmation

MANERGY
ITHERMCONSEIL

ITHERM CONSEIL
Benoit TRIMAILLE
06 99 91 89 47
btrimaille@manergy.fr



En savoir plus
sur MANERGY :

