



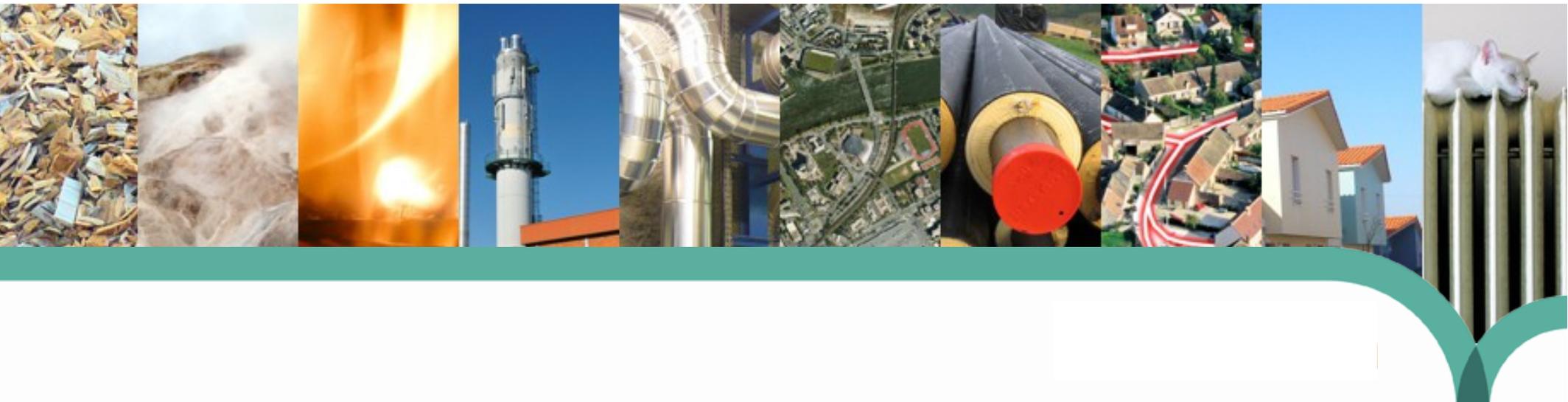
**Cerema**

Centre d'études et d'expertise sur les risques,  
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

# Réseaux de chaleur et aménagement

## Cours Transition énergétique et aménagement

Muriel Labonne – Cerema





- **I. Réseaux de chaleur – Contexte**
  - I.1) Qu'est-ce qu'un réseau ?
  - I.2) Objectifs de développement (LTECV)
- **II. Réseaux de chaleur et politiques territoriales**
  - II.1) Réseaux, villes et territoires
  - II.2) Outils liant réseaux de chaleur et urbanisme



**Cerema**

Centre d'études et d'expertise sur les risques,  
l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Direction territoriale Ouest

# Quizz – 1ère manche



# Quelle est la principale source d'énergie renouvelable mobilisée en France ?

 Le bois

 Le vent

 Le soleil

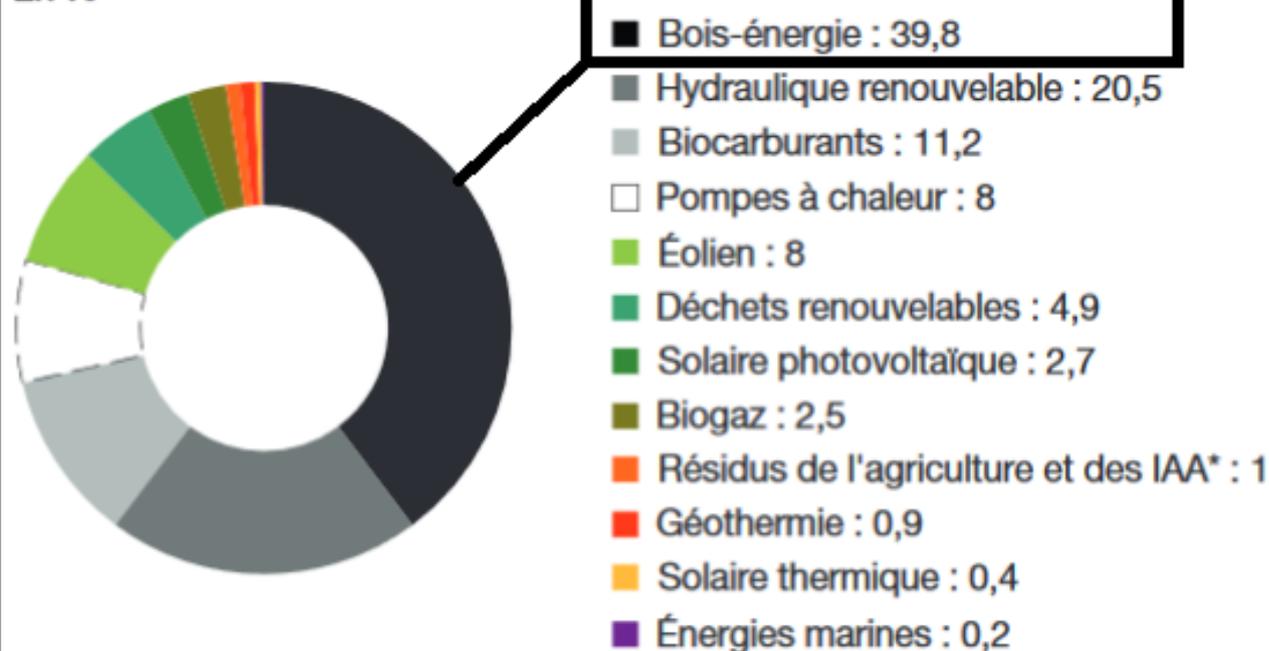
# Quelle est la principale source d'énergie renouvelable mobilisée en France ?

Le bois

Le vent

Le soleil

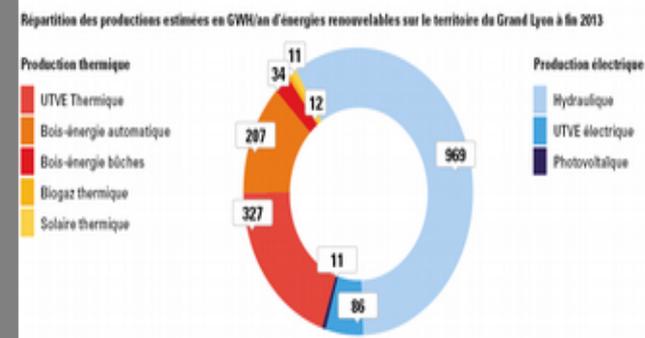
**PRODUCTION PRIMAIRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PAR FILIÈRE EN 2015**  
TOTAL : 23,0 MTEP  
En %



\* IAA : industries agroalimentaires.  
Champ : métropole.  
Source : SOeS, d'après les sources par filière

SOeS Chiffres clés des énergies renouvelables – Édition 2016

Particularité du Grand Lyon : + d'hydraulique et de valorisation de déchets que de bois :

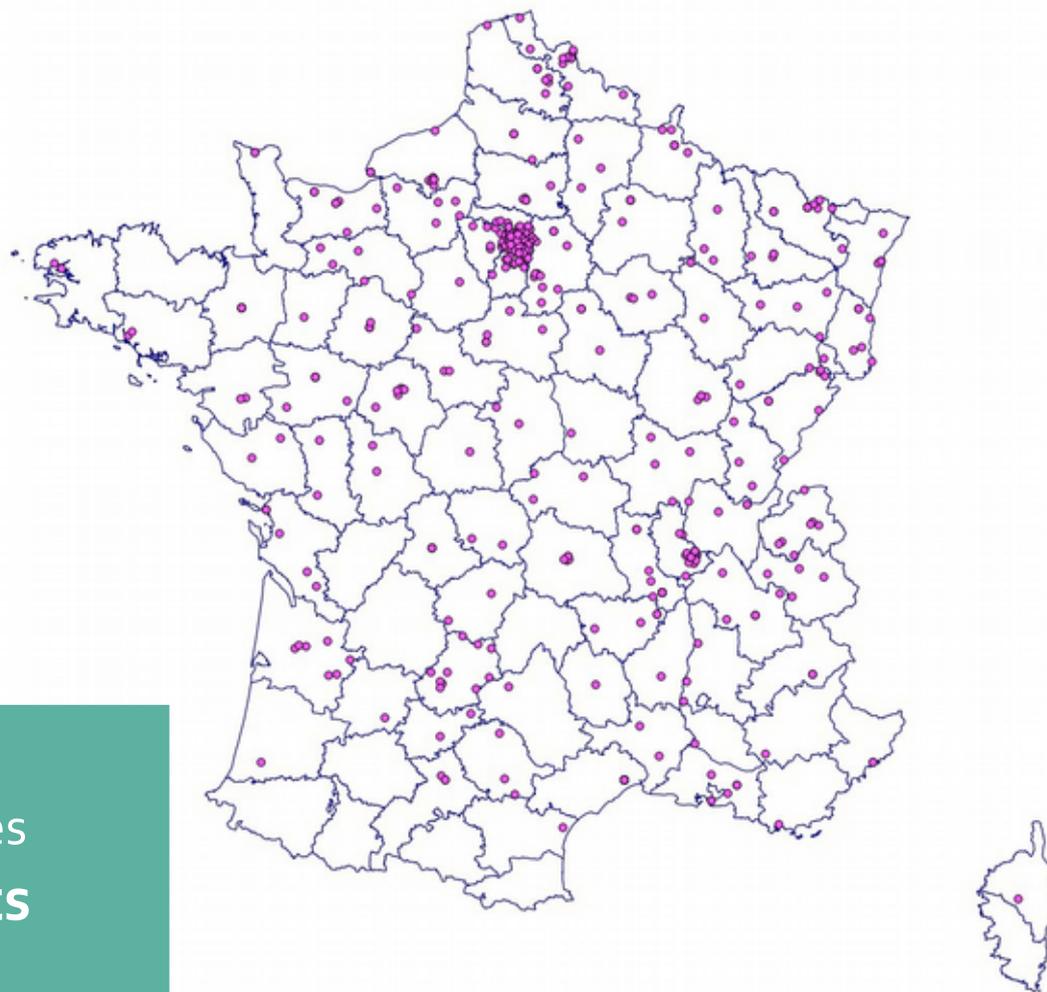


# Combien y a t-il de réseaux de chaleur et de froid recensés en France ?

-  Environ 60
-  Environ 600
-  Environ 6000

# Combien y a t-il de réseaux de chaleur et de froid recensés en France ?

- Environ 60
- Environ 600
- Environ 6000



**630 réseaux recensés en 2016**

nbrx petits réseaux (svt biomasse) non recensés

≈ **2,2 millions d'équivalents logements**

6% du chauffage consommé

usagers : 2/3 résidentiel, 1/3 tertiaire

# A quand remonte le 1<sup>er</sup> réseau de chaleur français ?

 1332

 1932

 1982

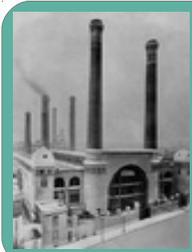
# A quand remonte le 1<sup>er</sup> réseau de chaleur français ?



■ 1332

• 1932

• 1982



grandes villes aux besoins de chaleur importants (Paris, Grenoble, Metz)

création de nombreux réseaux géothermiques en ÎdF suite aux chocs pétroliers



Réseau de chaleur de Chaudes-Aigues (Cantal), chauffant des maisons à partir d'une source géothermale. Le 1er rdc moderne français a été créé à Paris en 1927.



création de rdc en lien avec les grandes politiques d'urbanisation

développement des rdc renouvelable



# Qu'est-ce qui circule dans les canalisations d'un réseau de chaleur ?

-  Du gaz
-  De l'eau
-  Un fluide calorifique autre que l'eau

# Qu'est-ce qui circule dans les canalisations d'un réseau de chaleur ?

- Du gaz
- **De l'eau**
- Un fluide calorifique



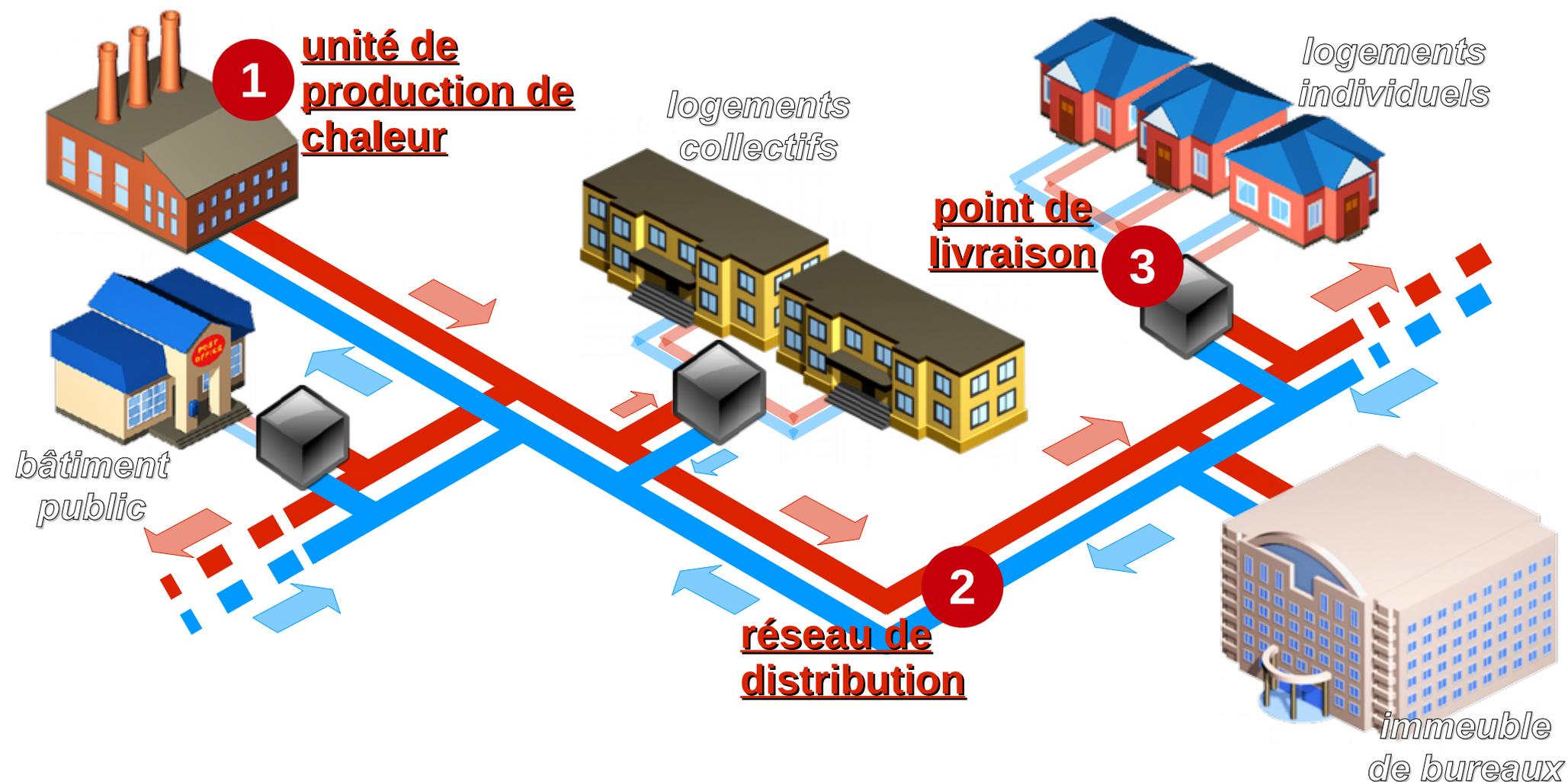
Presenza – International press agency

# Réseaux de chaleur – Contexte

## I.1) Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?



# Schéma de principe d'un réseau de chaleur



# (1) L'unité de production de chaleur

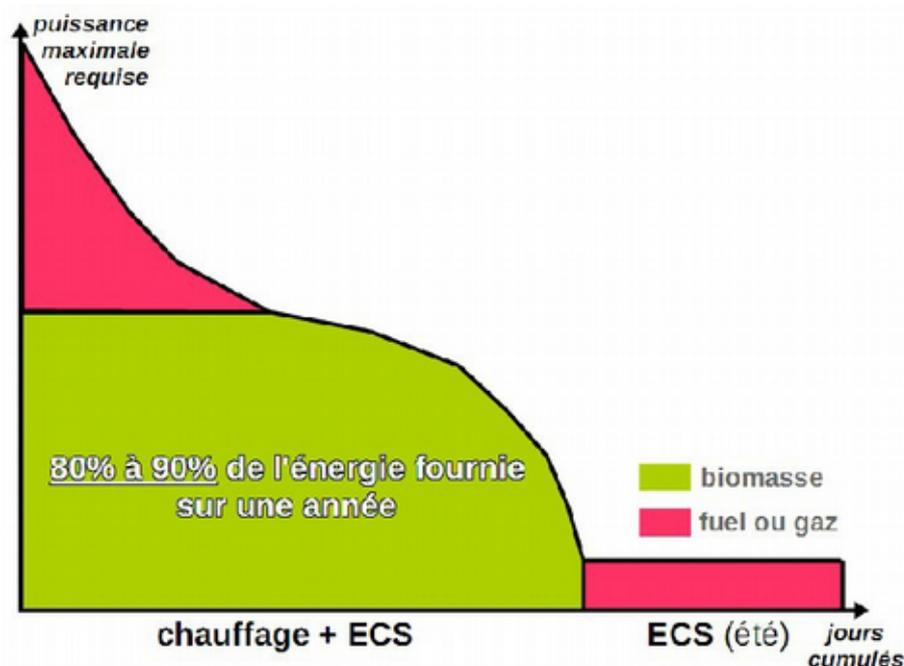
- Chaudière à combustibles (gaz, charbon, fioul, bois...), unité de valorisation énergétique des déchets, centrale géothermique, etc.
- Avec ou sans stockage de combustible  
→ Contraintes d'intégration urbaine différentes
- Chaudière principale dimensionnée pour assurer la base des besoins + unité d'appoint pour les pics  
→ Les chaufferies sont donc souvent multi-énergies



# (1) L'unité de production de chaleur

## Exemple : la chaufferie de Bréteuil (Oise)

- Chaufferie combinant 2 chaudières :
  - Bois (2 MW) : fonctionne en base
  - Gaz (6 MW) : fonctionne lorsque la t° extérieure est inférieure à -5°C
  - Le bois assure 92 % de la production de chaleur



## (2) Les canalisations

- Tuyaux acier isolé ou plastique (plus rare) contenant de l'eau qui transporte la chaleur
- Plusieurs régimes de température
  - Réseaux anciens : eau chaude 90-110°C ou surchauffée 110-180°C
  - Réseaux récents dans quartiers neufs : basse température 60-90°C
- Coût au mètre très variable notamment suivant le contexte urbain (300€/ml en zone peu dense, plus de 1000€ en zone dense)



# (3) Les sous-stations

- Échangeur thermique, correspondant au point de livraison de la chaleur (donc limite du réseau)
- Un par bâtiment ou par ensemble de bâtiments
- Contrairement à une chaudière, la sous-station n'accueille pas de combustion (en général) → aucune nuisance ; encombrement réduit

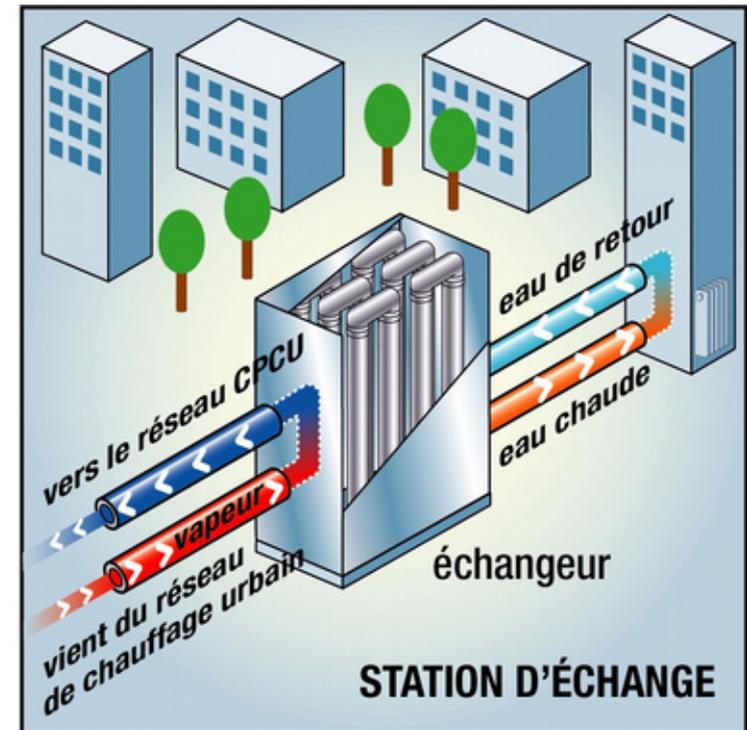
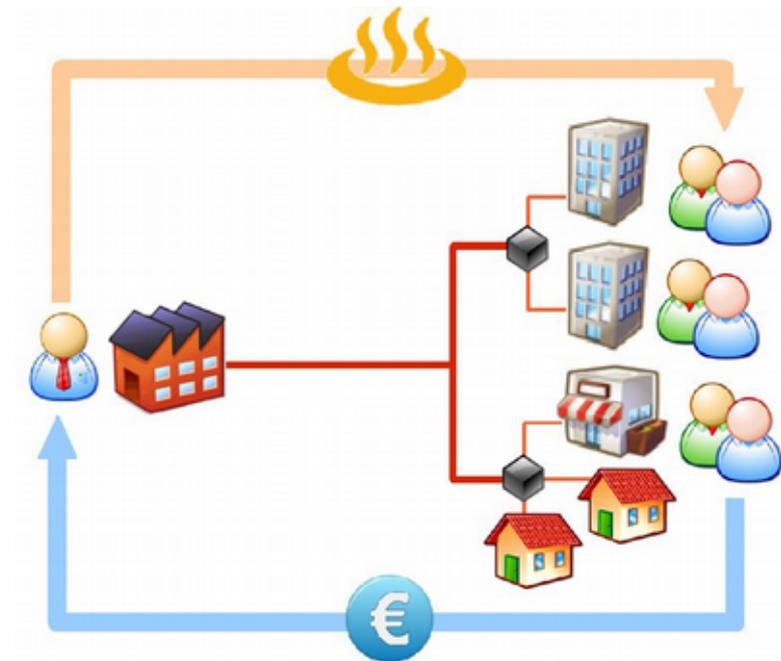


Schéma : Syndicat Intercommunal de Chauffage Urbain Choisy/Vitry

# Définition juridique

- Pas de définition claire dans les textes
- Définition communément admise : **installation collective de production de chaleur** (chaufferie + réseau de distribution), **desservant au moins 2 usagers, avec vente de chaleur**



# Le cadre du service public

- Les réseaux de chaleur sont majoritairement des initiatives de collectivités → **service public de distribution de chaleur**
- Cadre général des services publics :
  - **Égalité** des usagers devant les charges et l'accès au service
  - **Continuité** de service
  - **Contrôle** de la collectivité
- Cadre particulier des services publics industriels et commerciaux (SPIC) :
  - Budget annexe distinct du budget général de la collectivité
  - Équilibre recettes/dépenses

# Différents montages, suivant la répartition des rôles

	 Construction	 Exploitation
Régie	Collectivité	Collectivité
DSP : Affermage	Collectivité	Entreprise
DSP : Concession	Entreprise	Entreprise

- En régie, la collectivité porte le risque économique
- En DSP, le risque est porté par l'entreprise délégataire
- Dans tous les cas, la collectivité contrôle le service

# Réseaux de chaleur – Contexte

## I.1) Objectifs de développement

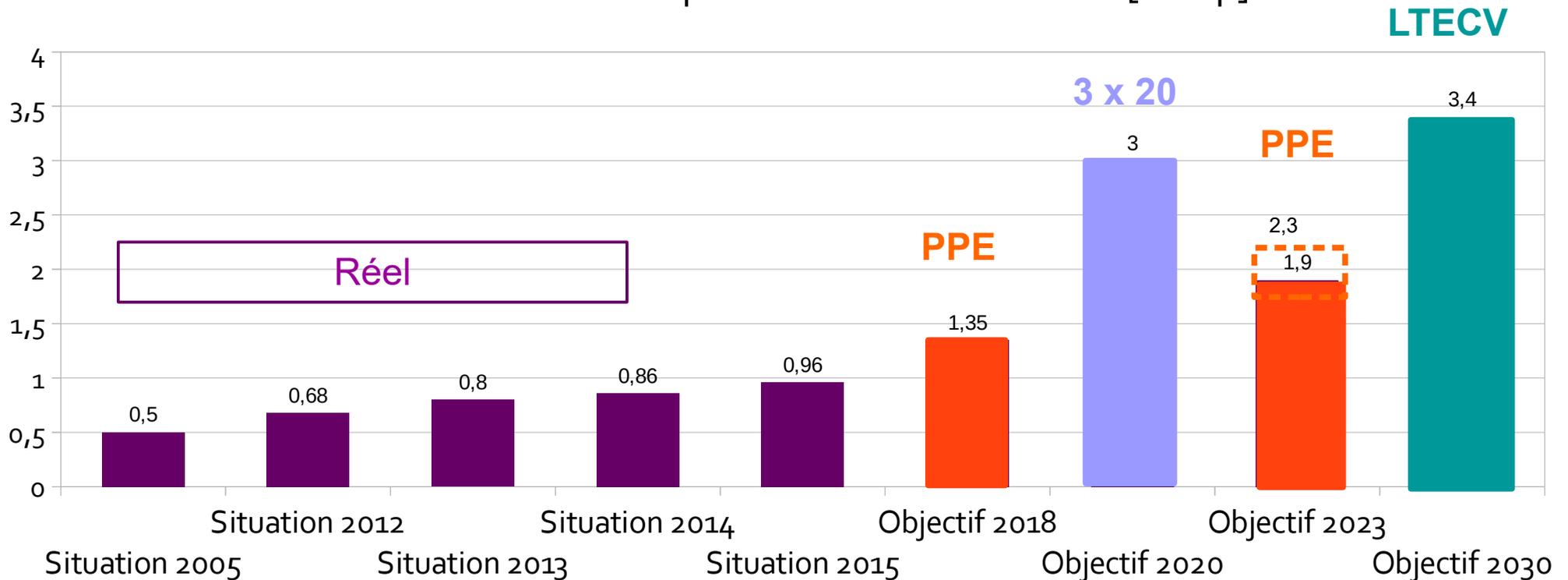


# Focus LTECV et PPE

1 Tep =  
11,63MWh =  
conso d'1  
logement

- X5 la chaleur/froid EnR&R livrée par les réseaux de chaleur/froid à horizon 2030 (pas d'année de référence...)

Chaleur EnR&R livrée par les réseaux de chaleur [MTep]



# Focus LTECV

SRADDET

**Recensement obligatoire** des réseaux de chaleur. art 196

PCAET

Les **réseaux d'énergie** sont obligatoirement traités dans le **plan d'actions**.

SCoT

Est pris en compte par le PCEAT (réciprocité).

PLU(i)

Doit arrêter les **orientations** générales concernant les **réseaux d'énergie**.  
Peut fixer une **production minimale d'EnR** sur certaines zones.

Schéma directeur

Deviens **obligatoire** pour tous les réseaux en service au 1<sup>er</sup> janvier 2009, à réaliser d'ici le 31 décembre 2018. art 194

# Synthèse des réseaux de chaleur dans la loi

- LTECV
  - ✓ renforcement du pouvoirs des collectivités en matière d'énergie
  - ✓ meilleure coordination des réseaux gaz, élec et chaleur
- MAPTAM
  - ✓ Compétence à la métropole depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015
- Directive Européenne
  - ✓ Carte de chaleur
  - ✓ Étude valorisation chaleur fatale
- [Lien article présentant la chronologie des principaux textes concernant les réseaux de chaleur](#)

# Oui mais pourquoi ?

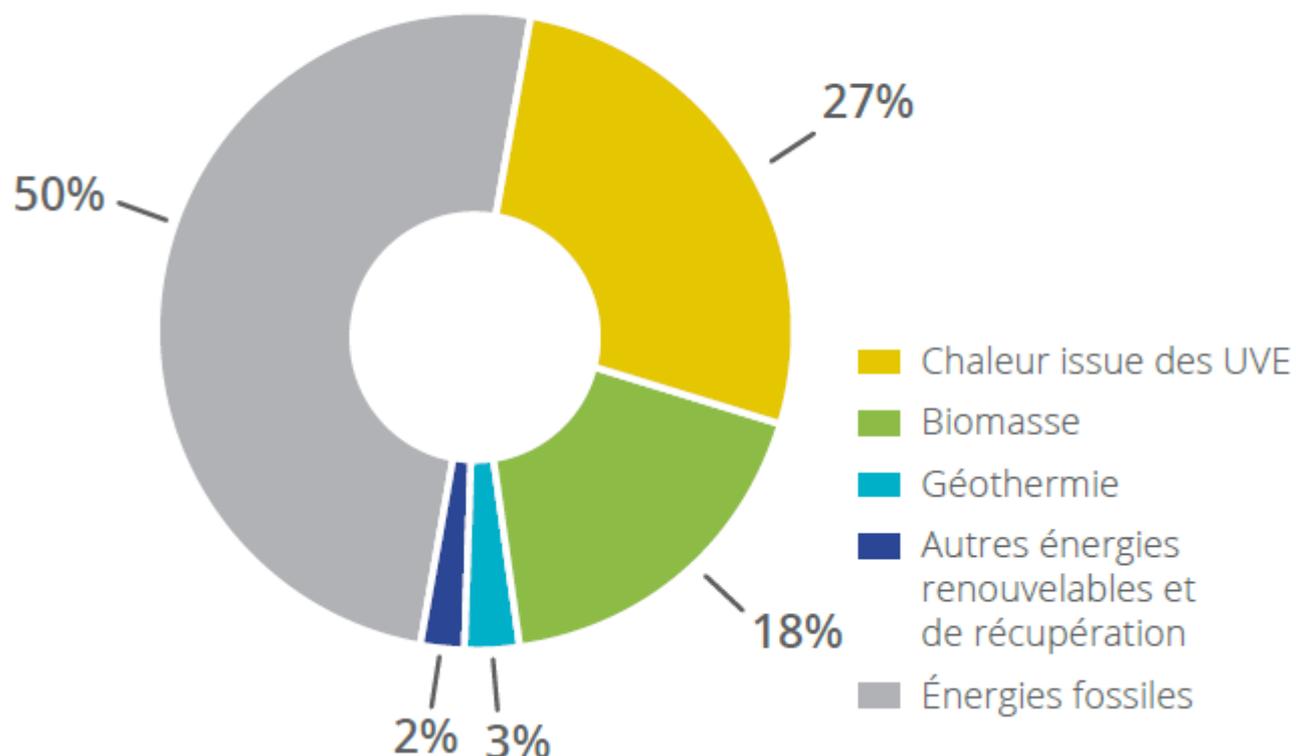
- Sans les réseaux de chaleur :
  - Pas de développement du chauffage au bois en zone urbaine (*stockage, acheminement du bois, qualité de l'air*)
  - Pas de chauffage par la géothermie profonde (*nécessité de mutualiser le forage*)
  - Pas de récupération de la chaleur rejetée par les usines et les centrales électriques (*nécessité de collecter, transporter et distribuer la chaleur*)
  - Peu de flexibilité des sources d'énergie à moyen terme

→ **unique moyen de mobiliser certains gisements de chaleur renouvelable et de récupération, en particulier en ville**



# Les EnR&R dans les réseaux de chaleur actuellement

**Bouquet énergétique en 2015**  
(en énergie entrante, sans correction climatique)



77 % des réseaux utilisent au moins 1 source EnR&R

# Quizz – 2ème manche



# Dans quel partie du monde trouve t-on le plus de réseaux de chaleur ?

-  Les États-Unis
-  La Russie
-  La Chine

# Dans quel partie du monde trouve t-on le plus de réseaux de chaleur ?

- Les États-Unis

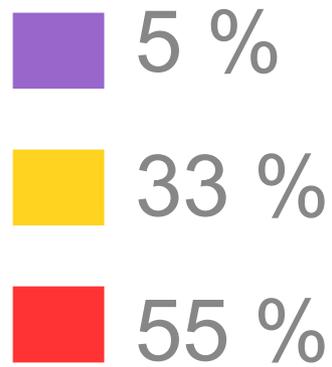
## ■ La Russie

- La Chine



La Russie concentre 55% de la puissance mondiale du chauffage urbain, principalement dans des réseaux datant de l'ère soviétique.

# Quelle est la part du chauffage assurée par les réseaux de chaleur au Danemark ?



# Quelle est la part du chauffage assurée par les réseaux de chaleur au Danemark ?

- 5 %
- 33 %

**55 %**



Planification énergétique locale très forte depuis les années 80 ;  
taxe sur l'électricité, le pétrole et le charbon depuis 1977 ;  
subventions pour les réseaux depuis les années 70...

# Quelle innovation urbaine a pu se développer plus facilement grâce aux réseaux de chaleur ?

-  Le métro
-  Les stations d'épuration collectives
-  Les gratte-ciels

# Quelle innovation urbaine a pu se développer plus facilement grâce aux réseaux de chaleur ?

- Le métro
- Les stations d'épuration collectives

## ■ Les gratte-ciels

En centralisant la combustion nécessaire à la production de chaleur, on a pu éliminer le besoin de cheminées sur les toits des logements, et donc concentrer davantage d'occupants sur une petite surface au sol.



CC BY uguang  
Vàng

Combien de chaleur est rejetée dans la nature par les centrales électriques, UIOM et industries en Europe ?  
*(en € par an et habitant)*

-  100€
-  500€
-  1000€

# Combien de chaleur est rejetée dans la nature par les centrales électriques, UIOM et industries en Europe ? (en € par an et habitant)

- 100€
- 500€

**1000€**



x13

Source : association Euroheat & Power

Coût annuel du chauffage d'un Français :  $\approx 700\text{€}$

# Laquelle de ces sources d'énergie est exploitée par un réseau de chaleur ?

-  Noyaux de fruits
-  Chaleur d'un crématorium
-  Chaleur de serveurs informatiques

# Laquelle de ces sources d'énergie est exploitée par un réseau de chaleur ?



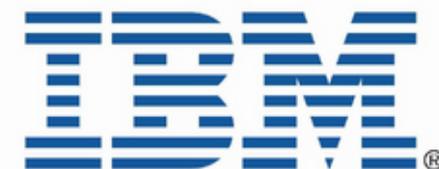
■ Noyaux de fruits

■ Chaleur d'un crématorium

■ Chaleur de serveurs informatiques



SERVICES FUNÉRAIRES



Noyaux de fruits d'une usine Andros → réseau de Cransac (Aveyron)

Crématorium → Halmstad (Suède), Aalborg (Danemark)

Datacenter → réseau Val d'Europe (Marne-la-Vallée)

# Réseaux de chaleur et politiques territoriales

## II.1) Réseaux de chaleur, villes et territoires



# Le mythe du bâtiment qui sauve le monde en ne consommant plus d'énergie

« Grâce aux bâtiments basse consommation et bientôt bâtiments passifs, nous n'avons plus besoin de chauffage. Arrêtez de faire des réseaux de chaleur ! »



# La ville de 2020, 2030, 2050

- 2010 : 100% du bâti date d'avant la RT 2012
- 2020 : 45% du bâti date d'avant 1975 et 90% date d'avant la RT 2012
- 2030 : 80-85% du bâti était déjà construit en 2010
- **2050 : 70% de la ville française a été construite avant 2010 (30-40% avant 1975)**



Photo hdxwallpapers.com

# Le mythe du bâtiment qui sauve le monde en ne consommant plus d'énergie

Donc : on ne peut pas compter sur la seule performance énergétique des bâtiments pour résoudre le problème du chauffage **dans les délais impartis.**

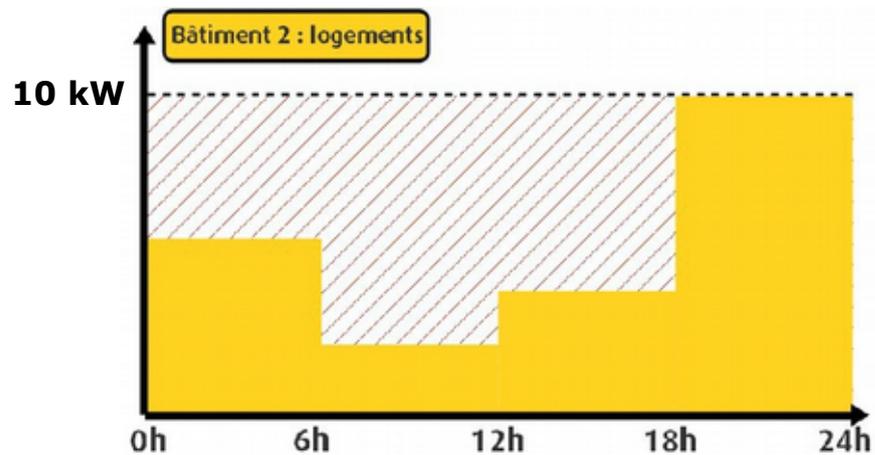
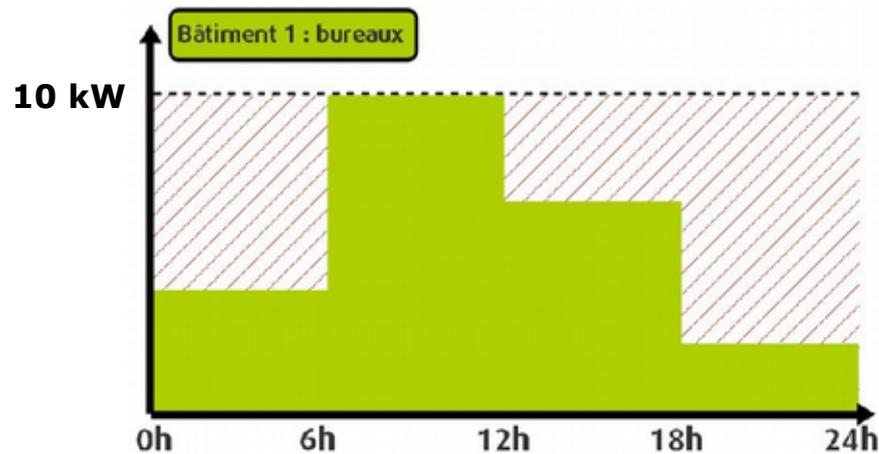


# Du bâtiment à l'échelle du quartier

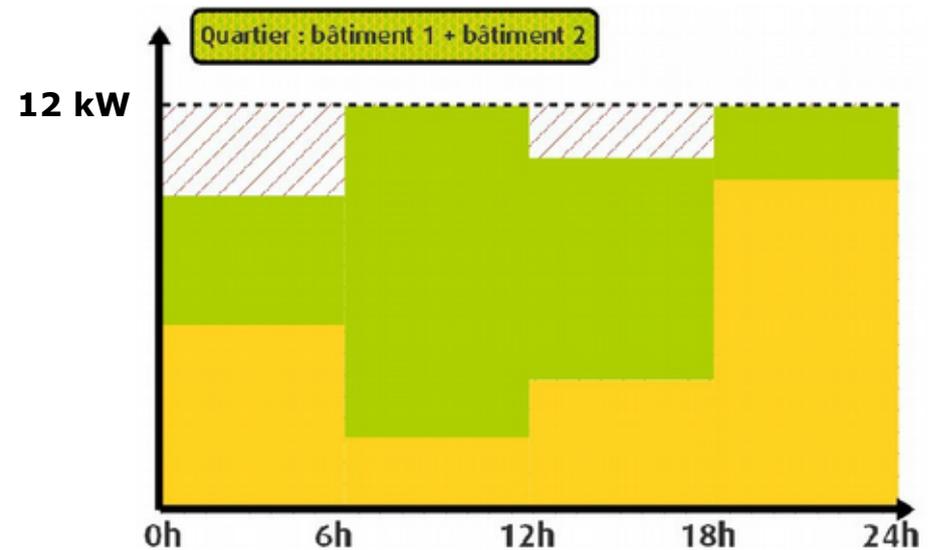
- Mutualisation des besoins de plusieurs bâtiments :
  - Effet d'échelle sur les coûts d'investissement → chaque W installé coûte moins cher
  - Moins de sur-dimensionnement (foisonnement)
  - Centralisation des nuisances (donc meilleur traitement)
  - Stockage collectif

**Analogie avec voiture individuelle  
VS  
Autopartage ou TC**

# Le principe du foisonnement



**Total à installer : 20 kW**



**Total à installer : 12 kW**

# Évolutions des réseaux de chaleur

- + Réseaux de froid

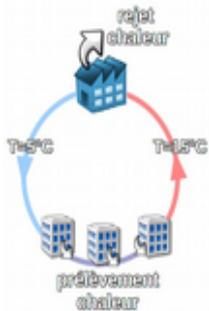


photo geographica.net



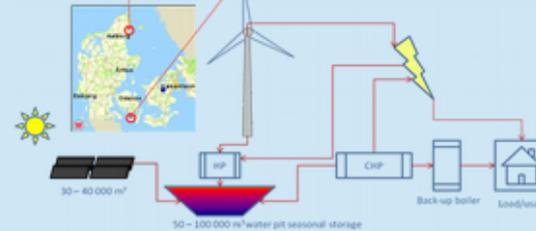
Stockage inter-saisonnier de 12000m<sup>3</sup> (Friedrichshaffen, Allemagne)

Photo Eurosun via INES

## Réseaux entièrement décarbonés

Dronninglund and Marstal

2050



- Nx usages chaleur



2040

- interconnexion



- stockage



2030

- progressivement, autres sources renouvelables et de récupération :
  - Solaire thermique
  - Géothermie superficielle (avec PAC)
  - Récupération sur eaux usées, data-centers, crématorium, bâtiments, etc.
  - Éolien (stockage thermique)

2020

- gisements massifs et facilement mobilisables :
  - Bois-énergie
  - Récupération de chaleur (principalement incinération de déchets)
  - Géothermie profonde



Homme des cavernes dans sa piscine d'eau chaude – 250000 av. JC

Photogico

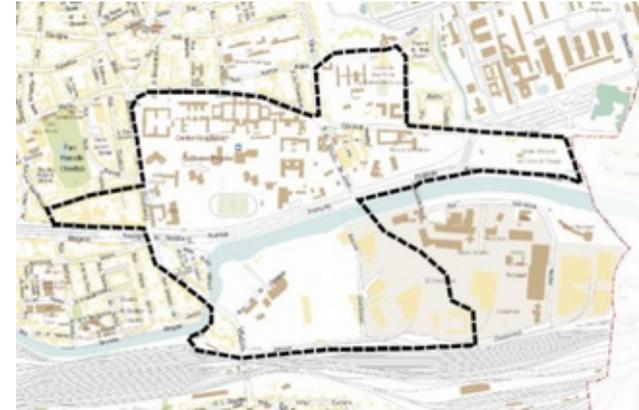
# Échelle inter-quartiers : exemple du réseau Rennes Est



ZAC Baud Chardonnet : projet de nouveau quartier sur une friche urbaine

- Étude d'approvisionnement énergétique du quartier → réseau de chaleur bois
- Économiquement non viable sur le quartier seul (faibles consommations, réalisation par tranches)
- Le raccordement d'un centre hospitalier voisin permet de valider économiquement le projet

→ Sans une approche à l'échelle inter-quartiers, la ZAC Baud Chardonnet serait vraisemblablement chauffée au gaz pour les prochains 30 à 40 ans...



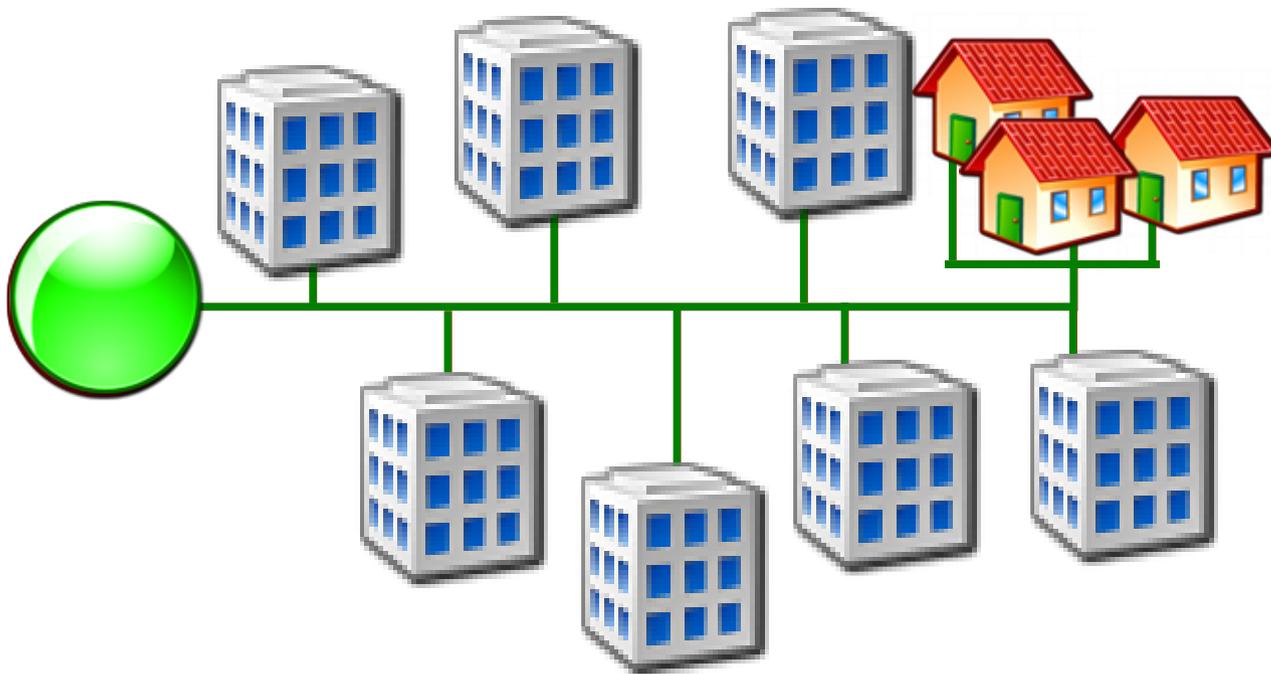
# 4 axes pour développer les réseaux de chaleur renouvelable sur un territoire



# 1. Conversion

Substitution d'une énergie fossile par une énergie renouvelable dans un réseau existant

- Solution la plus simple du point de vue aménagement/urbanisme



Territoires concernés :  
zones urbaines  
(implantation  
majoritaire des  
réseaux existants)

# 1. Conversion

Substitution d'une énergie fossile par une énergie renouvelable dans un réseau existant

- Exemple : réseau de chaleur de Cergy-Pontoise

- Avant 2009 : UIOM (olive) | charbon (gris) | fioul (bleu foncé)

- 2009 : installation d'une chaufferie bois

- Après 2009 : UIOM (olive) | bois (vert) | gaz (bleu clair)



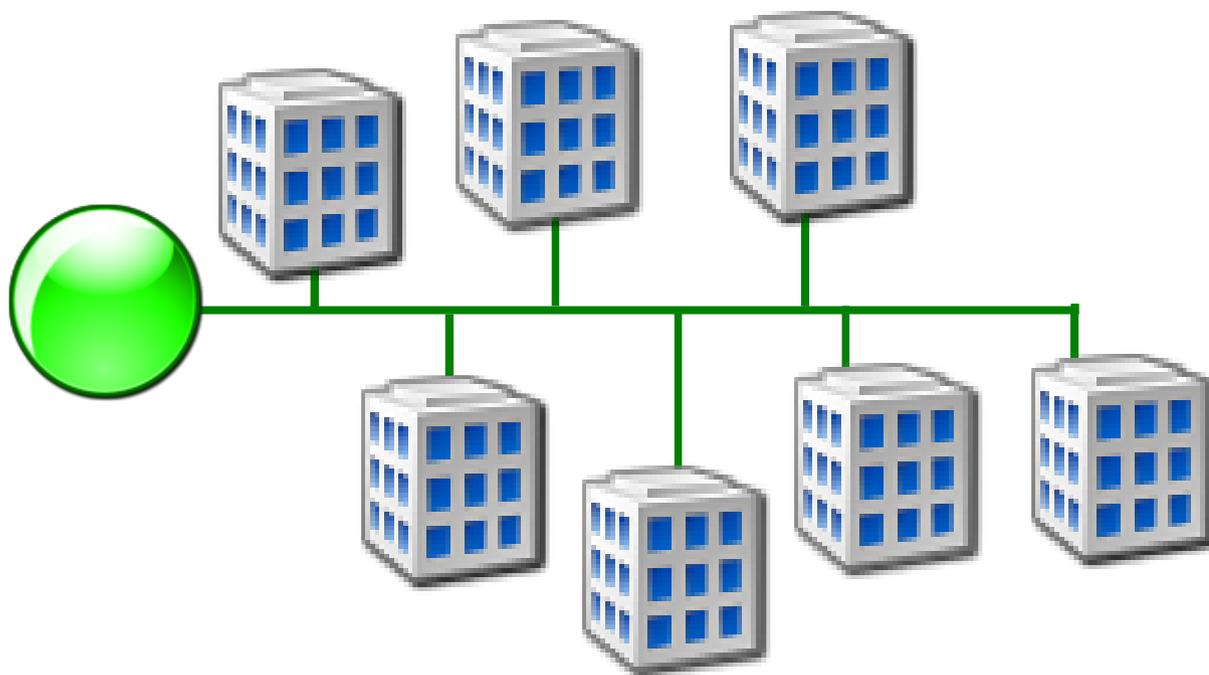
Photo : proénergie-  
prometion.fr

→ Sans aucun travaux dans les bâtiments ou rues, 25000 logements et 600000 m<sup>2</sup> de bureaux voient la part EnR&R de leur chauffage passer de 45% à 70%.

## 2. Densification

### Raccordement de bâtiments proches du tracé d'un réseau existant

- Travaux de voirie : quelques mètres de canalisation par bâtiment
- Bâtiments : doivent être compatibles (pas de chauffage électrique) + nécessite l'accord du propriétaire

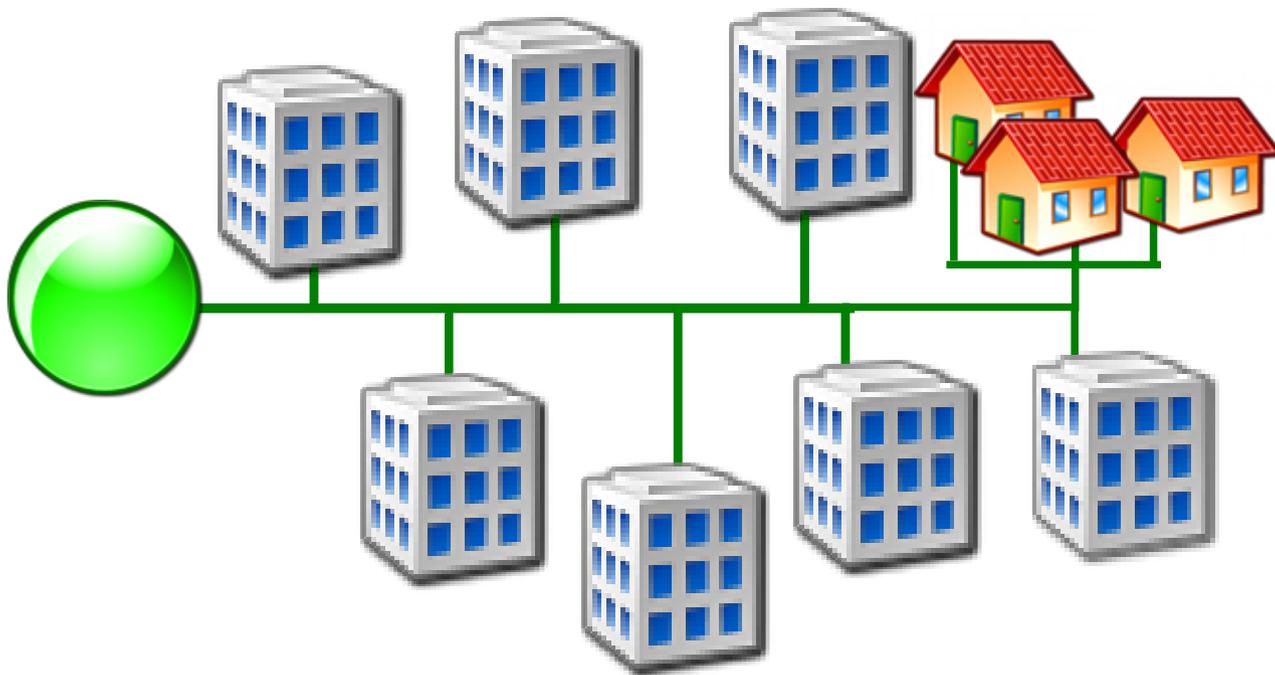


Territoires concernés :  
zones urbaines  
(implantation majoritaire des réseaux existants)

# 3. Extension (voire interconnexion)

## Création de nouvelles branches sur un réseau existant

- Deux cas : vers quartier existant ou vers quartier neuf/réhabilité
- Existant : travaux de voirie + accès aux bâtiments
- Neuf : plus simple mais le coût doit être compatible avec les besoins

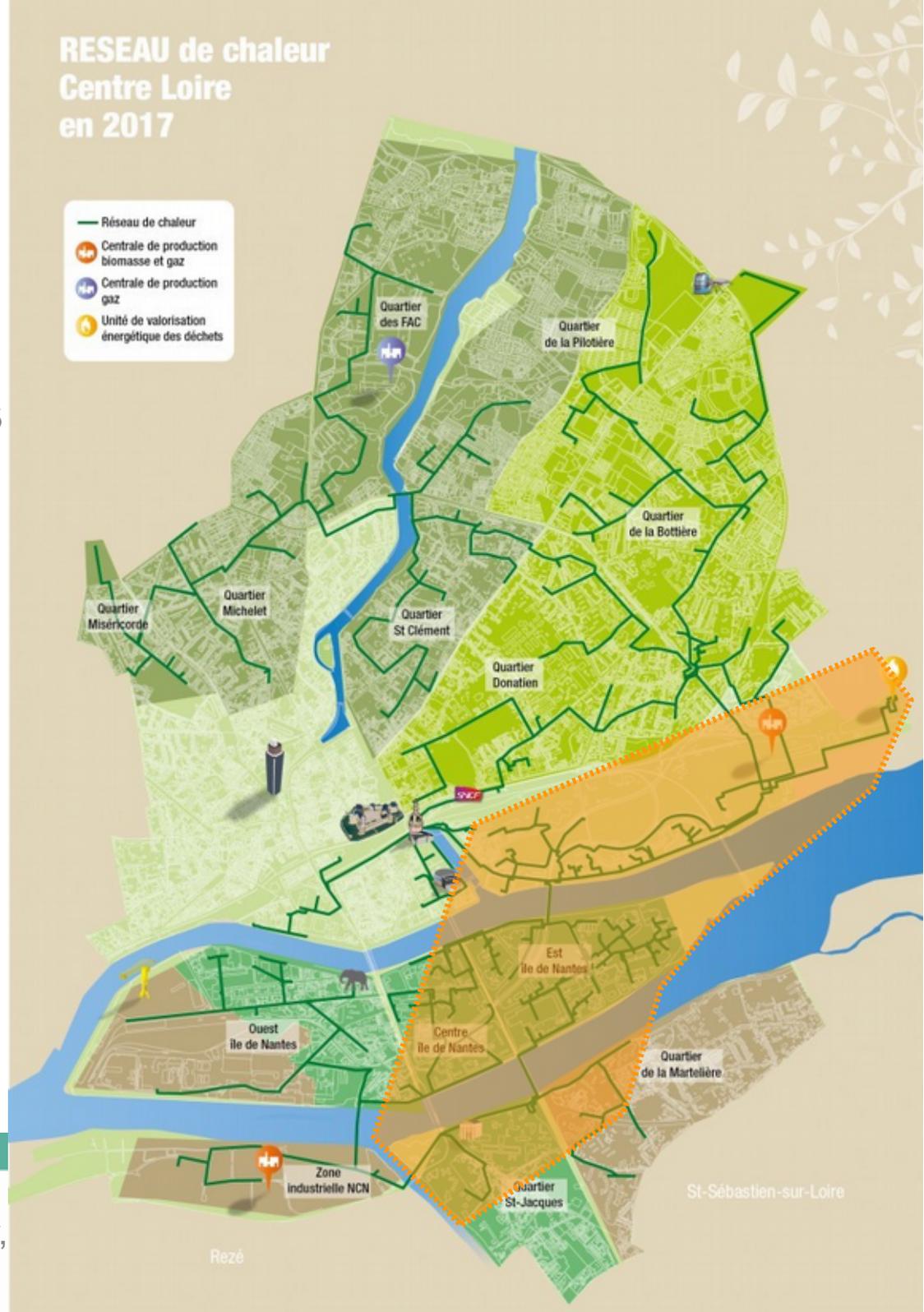


Territoires concernés :  
zones urbaines et  
péri-urbaines

# 3. Extension

## Création de nouvelles branches sur un réseau existant

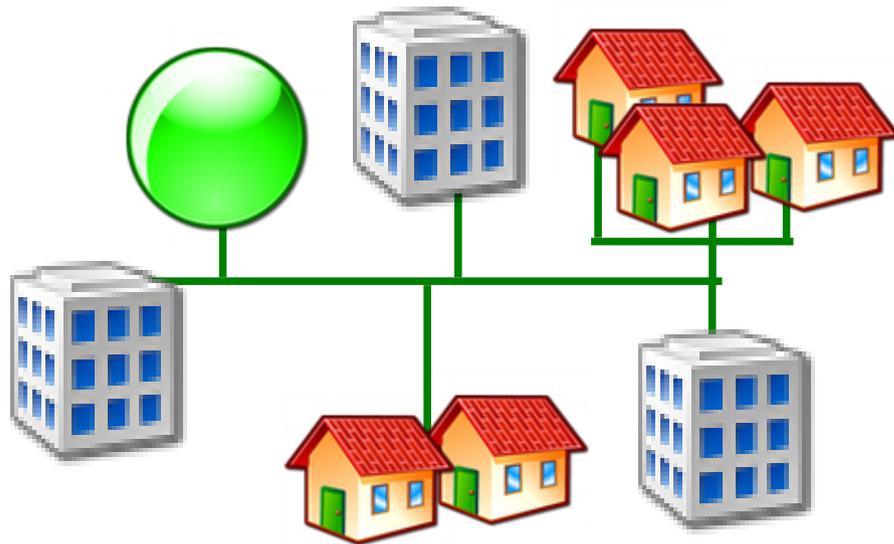
- Exemple : réseau de Nantes Centre-Loire
- Réseau créé en 1987
- 2013-2017 : de 22 km à 85 km (objectif affiché)
- De 16000 à 41000 équivalents-logements



# 4. Création

## Création d'un réseau neuf (chaufferie et réseau de distribution)

- Solution la plus lourde à insérer sur un territoire : travaux chaufferie + canalisations + bâtiments ; travail politique
- Plus facile lorsque lié à un événement urbain (rénovation urbaine, nouveau quartier...)

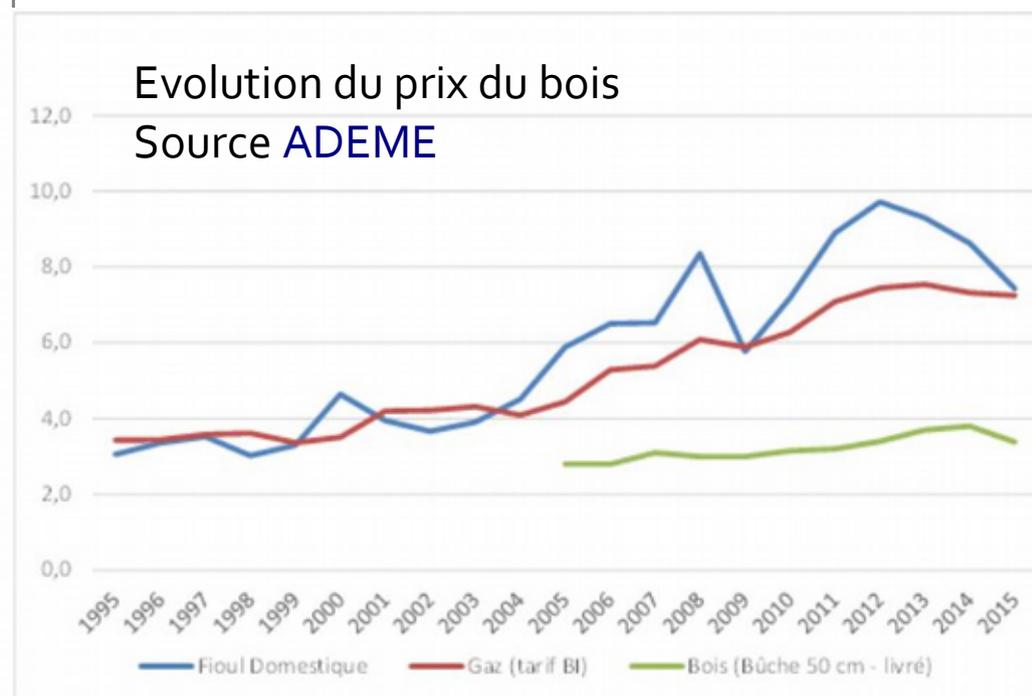
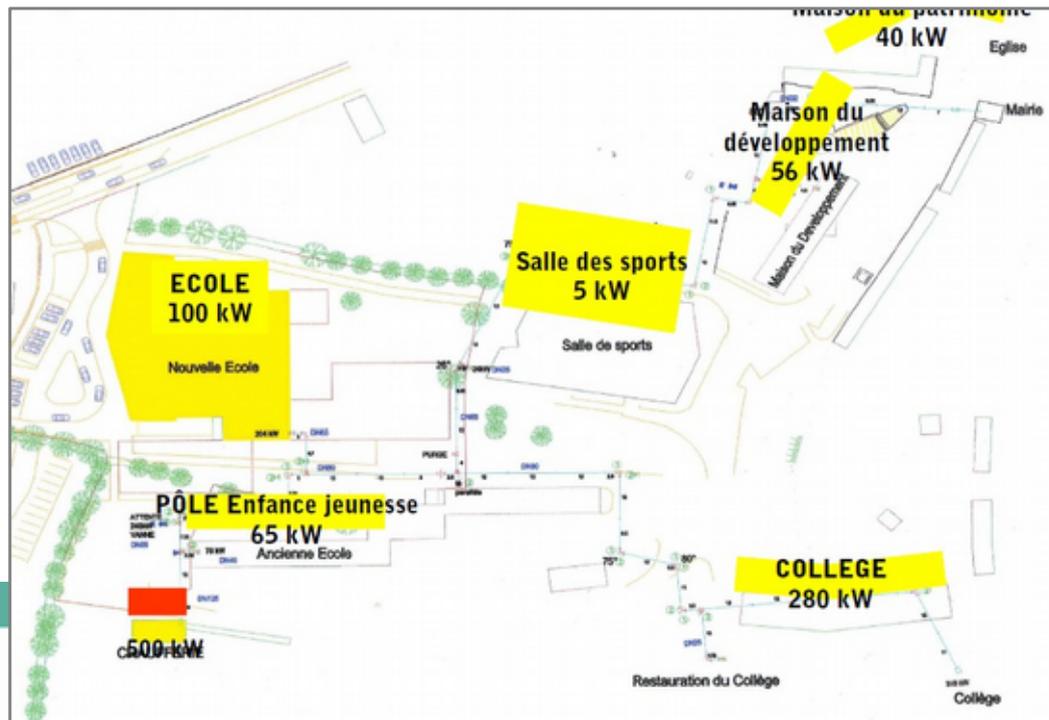


Territoires concernés :  
urbain, péri-urbain,  
petites villes,  
communes rurales

# 4. Création

## Création d'un réseau neuf (chaufferie et réseau de distribution)

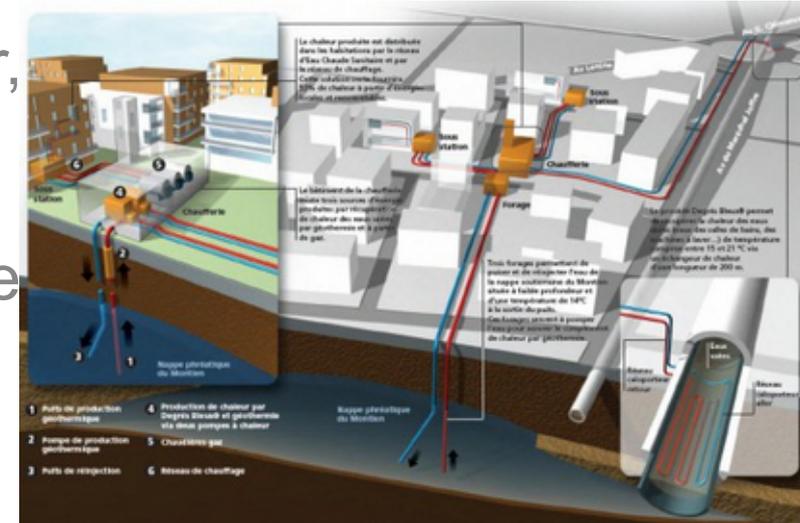
- **Exemple 1 - Rural** : réseau de chaleur de Plouaret (Côte d'Armor)
- Petit réseau bois créé en 2004 pour alimenter des bâtiments publics
- Investissement amorti en seulement 11 ans, compte tenu de l'évolution du prix du fioul (vs. bois) depuis 2004



# 4. Création

## Création d'un réseau neuf (chaufferie et réseau de distribution)

- **Exemple 2 - Urbain** : écoquartier Ste-Geneviève (Nanterre)
- Petit réseau géothermie/chaaleur des eaux usées/gaz
- Créé en même temps que l'écoquartier, sur une ancienne friche industrielle → facilite les travaux de canalisations, l'implantation de la chaufferie et élimine le problème de conversion des bâtiments
- DSP sur 25 ans



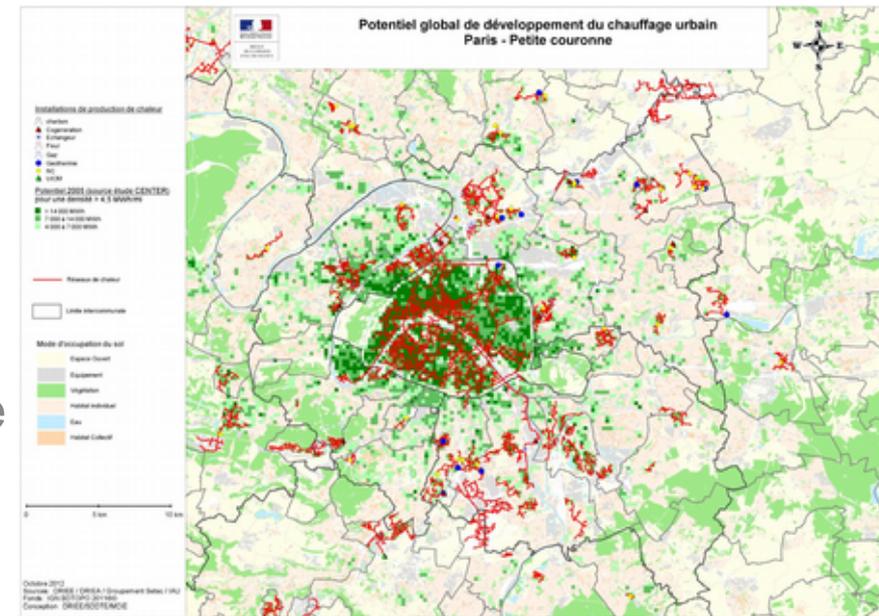
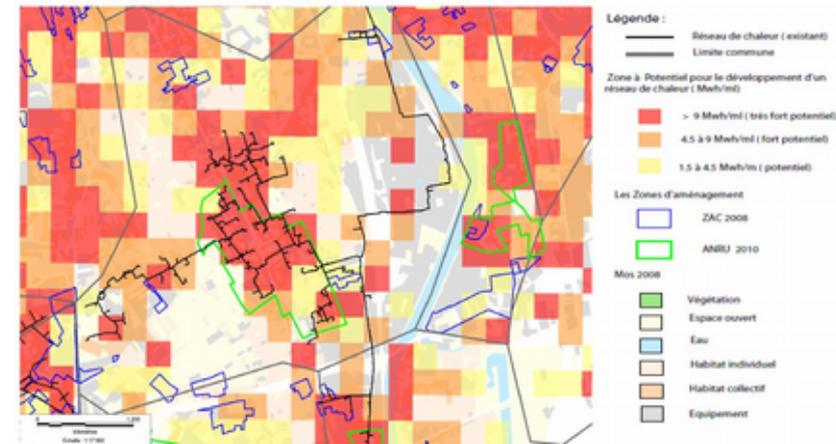
# En résumé

- 4 possibilités de développer les réseaux, adaptées à différentes typologies urbaines
- De façon générale : densité et mixité sont des critères favorisant les réseaux de chaleur
- Étude au cas par cas nécessaire (nombreux paramètres et options)
- L'objectif n'est pas de faire des réseaux de chaleur partout

# Orientations régionales : exemple du SRCAE d'Île-de-France



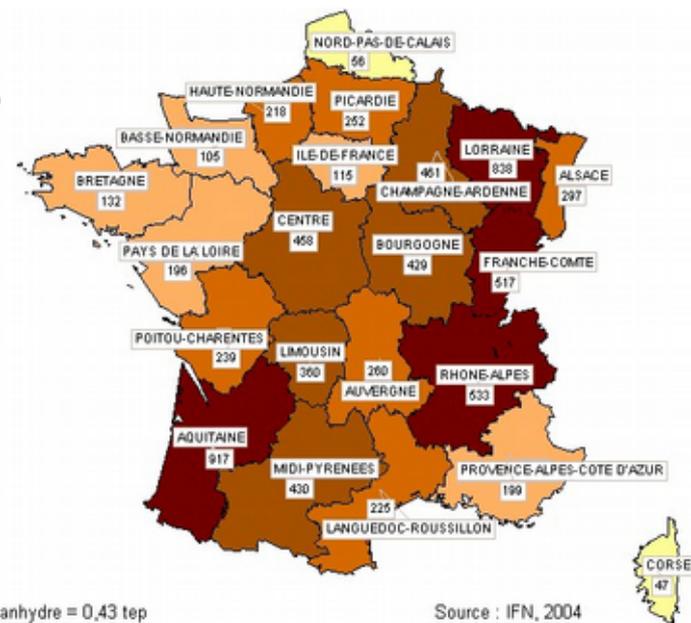
- Réduction des émissions de GES liées au chauffage des bâtiments en Île-de-France :
  - Isolation pour réduire les besoins d'énergie
  - Conversion aux énergies décarbonées
- L'isolation n'est pas possible partout (coût, contraintes architecturales...)
- Impossible d'installer des chaudières bois ou panneaux solaires sur tous les immeubles en zone urbaine
- Compliqué de créer ex nihilo de nouveaux réseaux de chaleur en zone déjà urbanisée  
→ Priorité à la **densification** et à **l'extension** des réseaux



# Territorialité des énergies

- Les réseaux de chaleur renouvelable font appel à des ressources liées aux territoires :

- Le bois est prélevé localement
- La géothermie n'est pas disponible partout
- Les UIOM et autres gisements de chaleur fatale sont disséminés sur les territoires

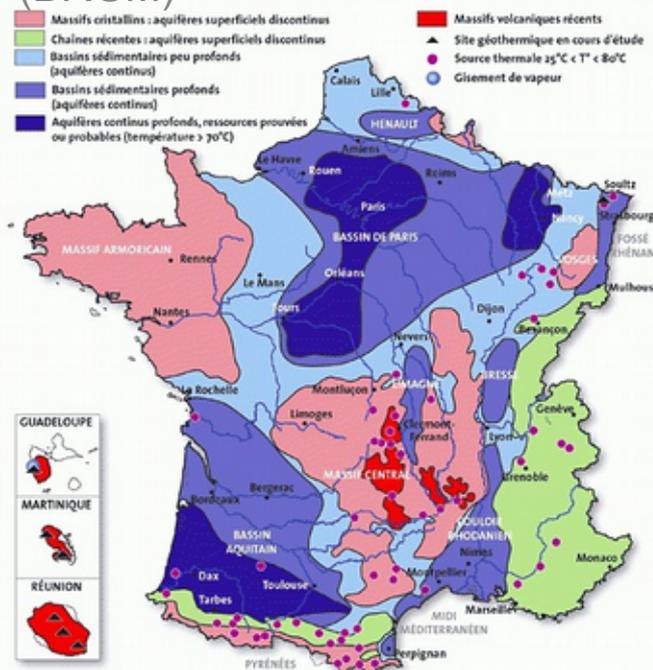


Equivalence : 1 tonne anhydre = 0,43 tep

Source : IFN, 2004

Gisement bois-énergie (IFN, 2004)

## Ressource géothermique (BRGM)



# Conséquences négatives :

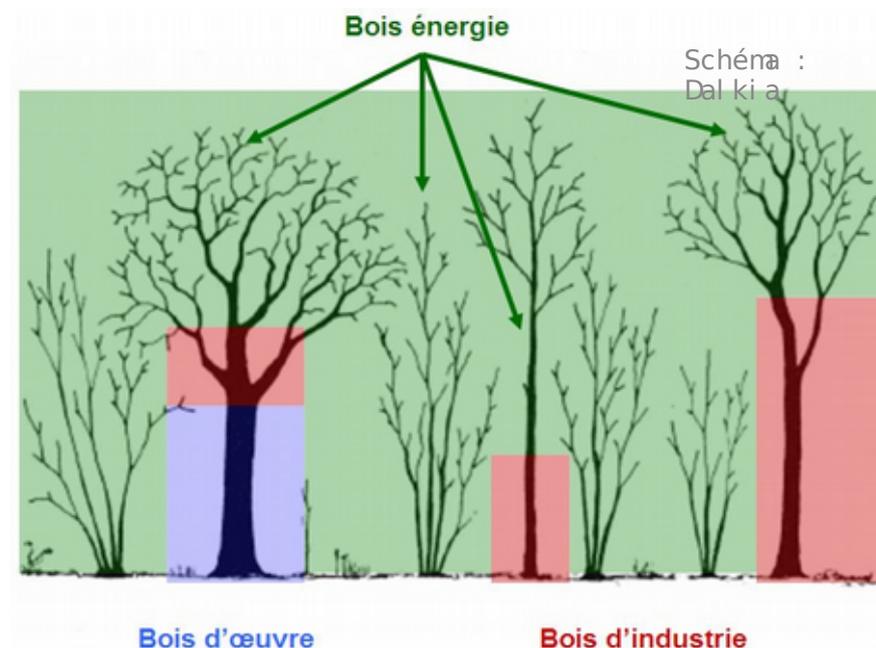
- Le montage d'un projet de réseau de chaleur est plus compliqué qu'un projet de réseau gaz ou électricité : il faut s'assurer de la disponibilité pérenne des énergies sur le territoire concerné

# Conséquences positives :

- Le développement d'un réseau de chaleur renforce la **résilience du territoire** : on investit dans des infrastructures (chaufferies, canalisations) et des organisations locales (ex. : filière bois) → on consolide le territoire par rapport aux aléas extérieurs
- Les factures de chauffage bénéficient à l'**économie locale**
  - Déficit énergétique de la France : 70 milliards d'euros/an
  - Gaz, pétrole : importés à 99 %
  - Uranium : importé à 100 %

# La problématique de la ressource bois

- Le stock mobilisable est considérable au plan national :
  - +8 Mtep/an immédiatement disponibles (déchets + part inexploitée de sylviculture)
  - +25 Mtep/an possibles en menant une politique volontariste sur la filière bois
- Filière bois insuffisamment structurée
- Situation pouvant devenir tendue à court terme dans certaines régions



→ Voir l'étude 2016 IGN-ADEME-FCBA, Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035

# Réseaux de chaleur et politiques territoriales

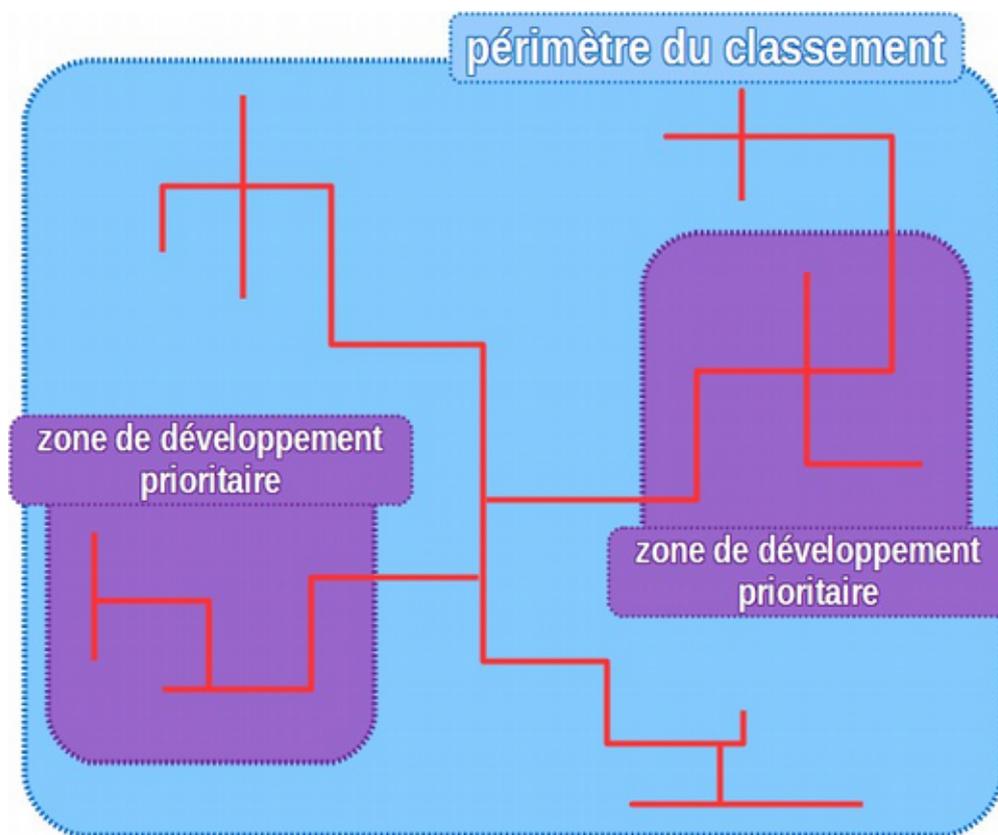
## II.2) Outils liant réseaux de chaleur et urbanisme



# Le classement d'un réseau de chaleur



- Procédure permettant de rendre obligatoire le raccordement à un réseau sur certaines zones pour les bâtiments neufs et rénovés
- Dispositif ancien (1980), complètement revu par les lois Grenelle et intégré le 30 déc 2015 au code de l'énergie



# Le classement d'un réseau de chaleur



- Soumis à 3 conditions

1

> 50% EnR&R

2

comptage de la  
chaleur livrée

3

équilibre financier

# Le classement d'un réseau de chaleur



- Pour la collectivité chargée de développer les EnR et réduire les GES sur son territoire : **outil de planification énergétique locale**
  - *La collectivité se garantit 50% d'EnR&R dans le chauffage des bâtiments sur les secteurs définis*
- Pour le porteur de projet de réseau de chaleur : **sécurisation des investissements**
  - *Élimination de l'inconnue « taux de raccordement »*  
→ *à risque économique équivalent, on peut aller plus loin (zones couvertes) ou faire mieux sur la chaufferie (+ d'EnR)*

# Le classement d'un réseau de chaleur



## Procédure :

- Dépôt d'un dossier de demande de classement
- Instruction par la collectivité (commune ou EPCI)
- Classement par délibération
- Cette décision est « portée à connaissance des collectivités [...] en vue du **report du ou des périmètres de développement prioritaire dans les documents d'urbanisme** » - art R712-6 du code de l'énergie

# Le schéma directeur de réseau de chaleur



- Rappel : rendu **obligatoire** par la LTECV (environ 50-60 schémas déjà réalisés, estimation datant d'automne 2013)

- Mais né d'un GT actif qui a créé un guide national sur les schémas directeurs d'un réseau de chaleur



- Exercice de **projection** sur le devenir d'un réseau (à 10 ans) **en lien avec l'ensemble des acteurs** locaux concernés

# Le schéma directeur de réseau de chaleur



- **Intérêts ?**

→ Vision partagée entre les acteurs (énergie, aménagement, construction), pouvant ainsi être prise en compte dans leurs démarches respectives

→ Réduire les coûts grâce à une meilleure planification

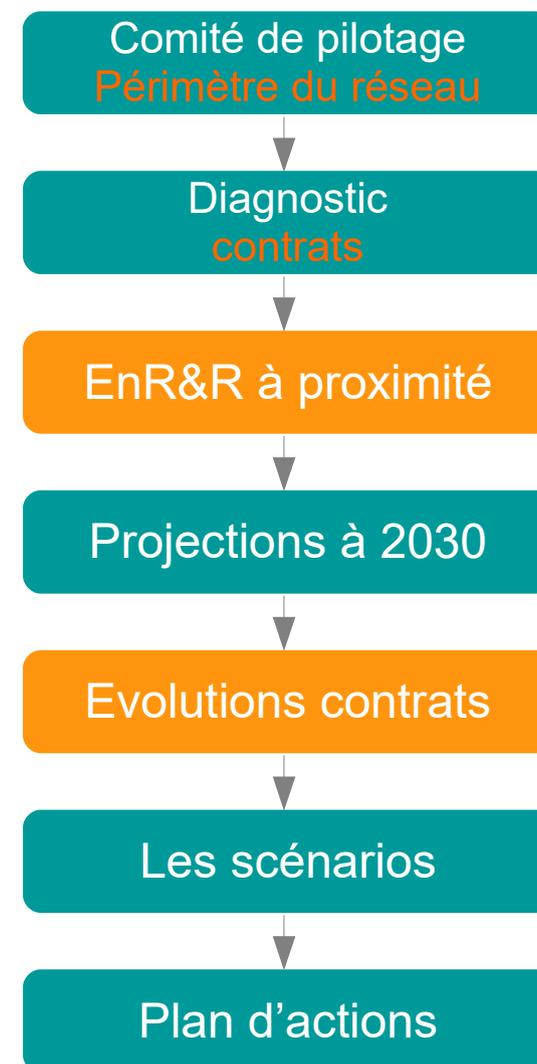
→ A terme : Améliorer l'efficacité énergétique du réseau et augmenter l'utilisation des EnR&R

# Le schéma directeur de réseau de chaleur



Une démarche en 7 étapes :

1. Constituer un comité de pilotage, définir l'autorité organisatrice de la distribution de chaleur, le périmètre du schéma directeur
2. Faire un diagnostic technique, économique, environnemental du réseau, regarder le contexte contractuel et économique entre la collectivité, le gestionnaire, les abonnés, les usagers
3. Evaluer les sources EnR&R à proximité (se servir de la base des installations classées)
4. Projeter l'évolution du réseau à l'horizon 2030 (se servir des SRCAE, PCET et études EnR)
5. Analyser les évolutions contractuelles nécessaires pour ces scénarios
6. Analyser les différents scénarios
7. Choisir le scénario final et proposer un plan d'actions avec échéancier prévisionnel



# Le schéma directeur de réseau de chaleur



- Conditionne l'obtention du Fonds Chaleur si réseau < 50%EnR&R lors de la demande d'aide
- Prend en compte le SRCAE et le PCET et peut alimenter le PLU
- Peut alimenter le classement (qui nécessite de nombreux éléments d'audit et de prospective qui peuvent être basés sur un schéma directeur)
- Peut alimenter les démarches de planification énergie-climat (par exemple un PCAET)

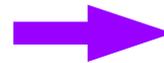
# Le schéma directeur de réseau de chaleur



Exemple : Commune de Chelles (77) : réalisation en 2010

## Etat initial

- 45 GWh de chaleur livrée
- Contenu CO2 de 135,7 g/kWh
- Taux EnR&R à 33 %
- Prix à 74€/MWh



## Projection à 10 ans

- 79,5 GWh de chaleur livrée
- Contenu CO2 de 98,3 g/kWh
- Taux EnR&R à 57,8 %
- Prix à 64€/MWh

# Réseaux de chaleur et PLU

- **Effet indirect** : le PLU peut amener à densifier la ville, ce qui bénéficie au développement de réseaux de chaleur (meilleure densité thermique)
- **Effet direct** : le PLU peut fixer des « critères de performance énergétique renforcés » sur certains secteurs
- **Effet direct négatif possible** : le PLU peut restreindre, parfois involontairement, le développement de réseaux de chaleur (ex. : interdiction d'équipements techniques dans certains secteurs)

# Réseaux de chaleur et PLU

- Bonne pratique : Les tracés des réseaux (et de leur développement prévu) peuvent être annexés au PLU

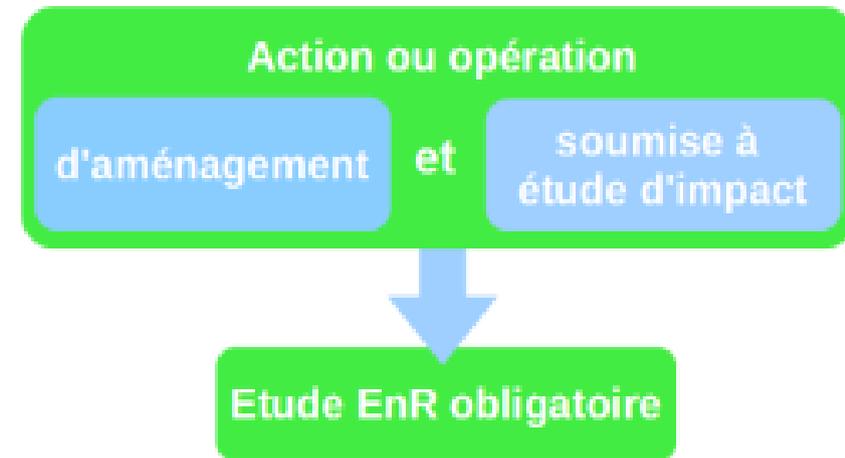


Extrait du plan du réseau de Grenoble annexé au PLU – source Amorce

# Études d'énergies renouvelables sur les nouveaux aménagements



- « Toute action ou opération d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact doit faire l'objet d'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'**opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.** »  
– Article L300-1 du code de l'urbanisme



# Études d'énergies renouvelables sur les nouveaux aménagements

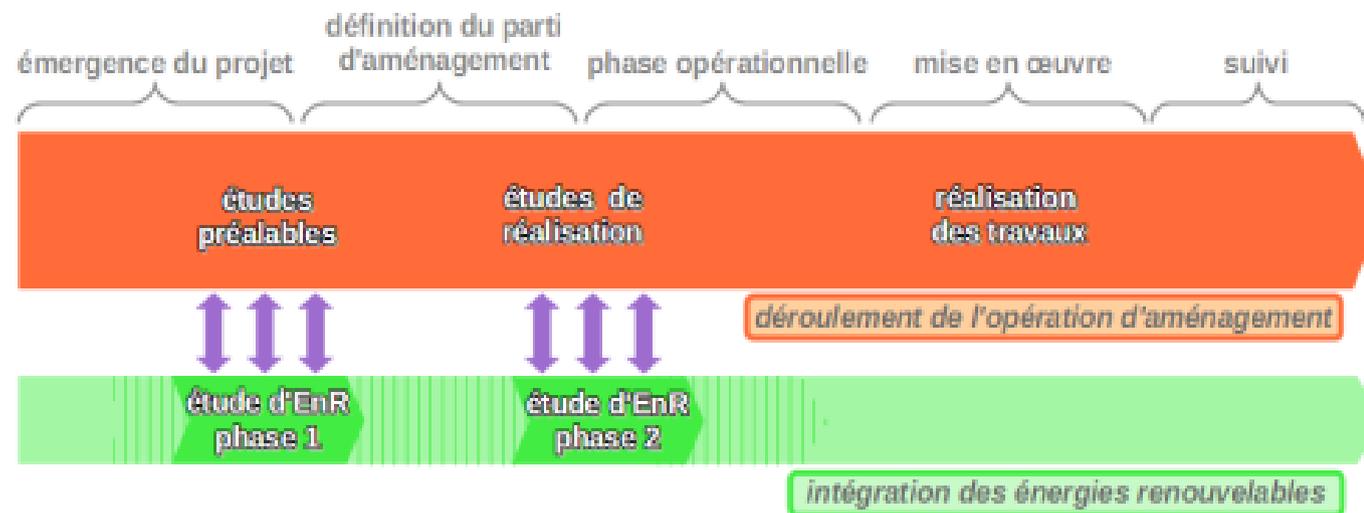


- Concerne les aménagements soumis à étude d'impact (pas que les ZAC) > 2009 (donc plutôt récents)
- Pas d'obligation d'attacher l'étude EnR à l'étude d'impact mais elle peut alimenter son volet climat

# Études d'énergies renouvelables sur les nouveaux aménagements



- Recommandations issues du guide :
  - Engager l'étude EnR en amont dans le projet d'aménagement (permet d'augmenter les possibilités d'actions) et questionnement à garder à l'esprit pendant tout le projet

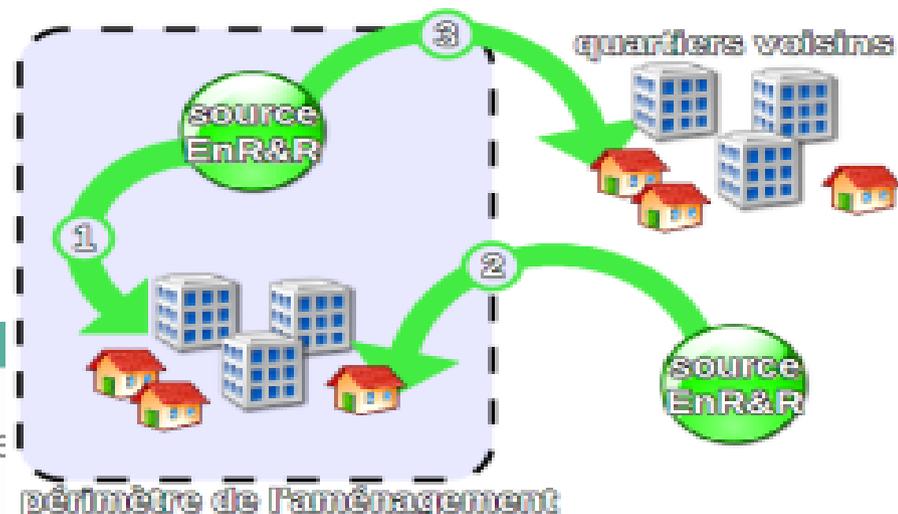


- Se référer au PCET s'il y en a 1 afin de s'inscrire dans la stratégie locale

# Études d'énergies renouvelables sur les nouveaux aménagements



- Recommandations issues du guide :
  - Mettre l'accent sur les postes de consommation les plus stratégiques
  - Regarder les EnR&R mobilisable localement à l'échelle de l'aménagement et les comparer par rapport à une solution de référence
  - Faire une analyse en coût global (technique, économique, environnementale) sur le long terme (durée de vie d'un aménagement!)
  - Ne pas exclure les quartiers voisins (la mutualisation des besoins et des coûts peut optimiser la solution énergétique)



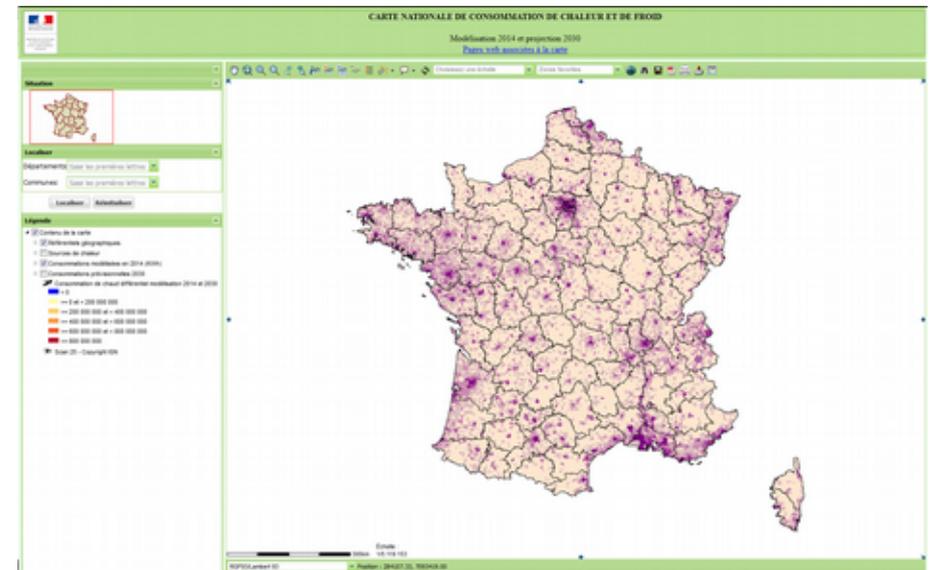
# Cartographie nationale de la chaleur



- Publiée fin 2015 (obligation européenne) par le Cerema pour le MEEM
- **Besoins de chaleur des bâtiments**

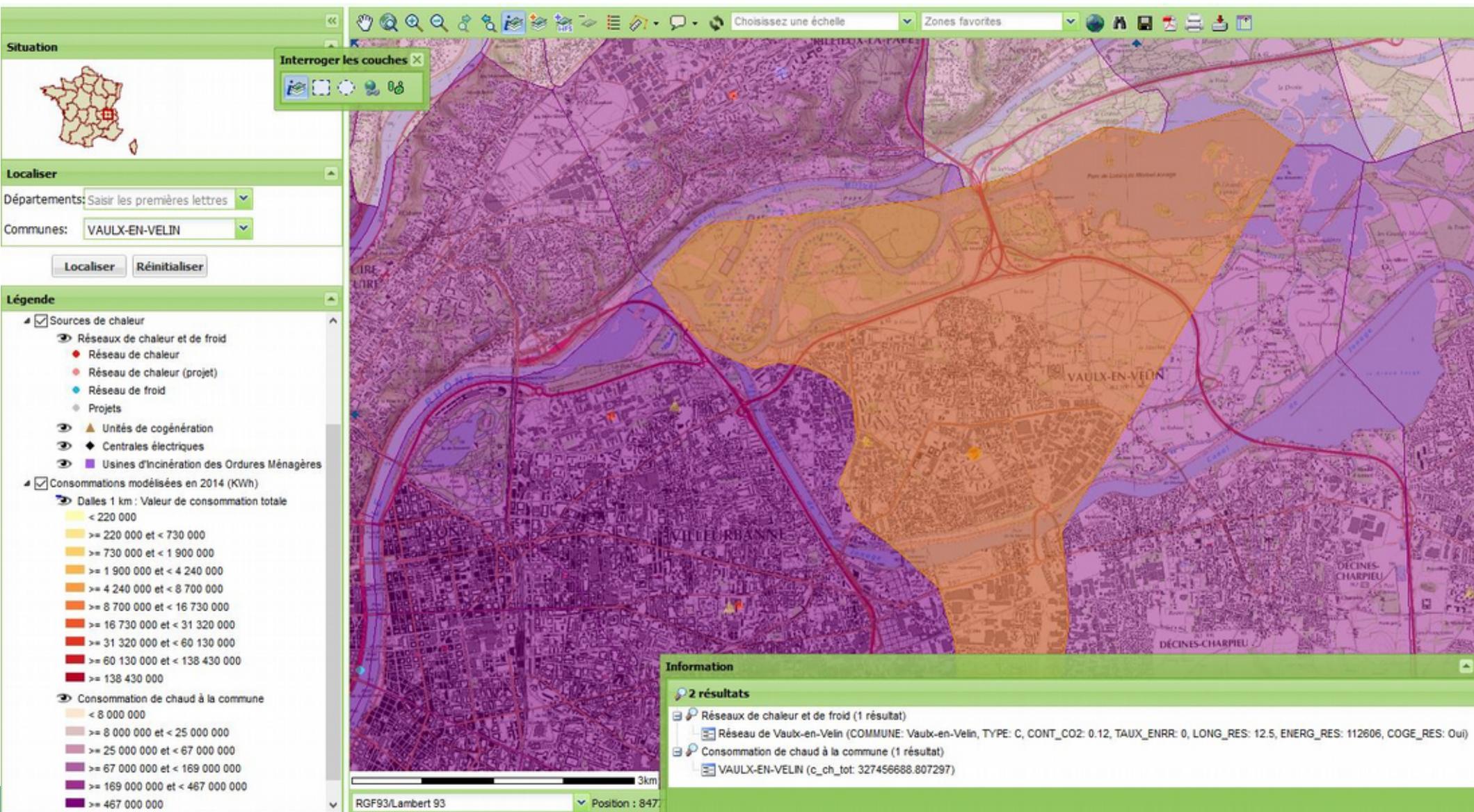


- **Sources** de chaleur récupérable (centrales électriques >20GWh/an, UIOM, cogénérations, RdC/F localisés à la commune)



- Carte pouvant être croisée avec celle du potentiel géothermique, celle des ressources bois, celle des crématoriums, etc.

# Cartographie nationale de la chaleur



# Observatoire des réseaux de chaleur



## Chiffres clés

Les chiffres clés des réseaux de chaleur

<http://www.observatoire-des-reseaux.fr/>



## Cartographie

Où se situent les réseaux de chaleur ?



## Ressources

Pour tout savoir sur les réseaux de chaleur



# Cerema

Centre d'études et d'expertise sur les risques,  
l'environnement, la mobilité et l'aménagement



## Muriel Labonne

Chef de l'unité Air Acoustique Environnement Réseaux Énergie au labo  
d'Autun

03 85 86 67 30

[Muriel.labonne@cerema.fr](mailto:Muriel.labonne@cerema.fr)

## Pôle Réseaux de Chaleur

[reseaux-chaaleur@cerema.fr](mailto:reseaux-chaaleur@cerema.fr)

[www.reseaux-chaaleur.fr](http://www.reseaux-chaaleur.fr) / [blog.reseaux-chaaleur.fr](http://blog.reseaux-chaaleur.fr)

[twitter.com/reseaux\\_chaleur](https://twitter.com/reseaux_chaleur)

