



Avec le soutien de :



Programme préparé en partenariat avec l'ambassade du Danemark et la Confédération de l'industrie danoise



Confederation of Danish Industry

## 12<sup>ème</sup> Atelier "A l'Action!"

« Les plans chaleur, composante des PCET  
- retours d'expériences de villes et acteurs danois et français »

**Paris, Maison du Danemark, mardi 11 juin 2013 – 11.00 – 16.00**  
dans le cadre de l'événement *Sustainable Cities*

# Synthèse

**CONTEXTE ET OBJECTIFS..... 2**

**■ ■ LA SITUATION AU DANEMARK : LE ROLE DES RESEAUX DE CHALEUR DANS LES VILLES DURABLES DANOISES..... 4**

**■ ■ BILAN DU FONDS CHALEUR RENEUVELABLE ET DEVELOPPEMENT DES RESEAUX DE CHALEUR EN FRANCE ..... 6**

**UN PLAN CHALEUR POUR OPTIMISER LES RESSOURCES LOCALES – RETOUR D'EXPERIENCES AU DANEMARK.. 7**

**■ ■ PROJECTZERO, un partenariat public-privé qui vise à rendre en 2029 la ville de Sønderborg neutre en CO<sub>2</sub> . 7**  
**■ ■ La stratégie chaleur de Thisted, ville 100 % renouvelable ..... 8**  
**■ ■ La stratégie chaleur de Frederikshavn, ville 100 % renouvelable..... 9**

**UN PLAN CHALEUR POUR OPTIMISER LES RESSOURCES LOCALES – RETOUR D'EXPERIENCES EN FRANCE ..... 10**

**■ ■ L'appel à contribution sur « les ressources cachées : état des lieux et possibilité de récupération » sur le territoire parisien ..... 10**  
**■ ■ Développer des réseaux de chaleur faiblement carbonés, un axe fort du PCET du Grand-Dijon ..... 11**  
**■ ■ Un éco-quartier chauffé en partie grâce à la récupération des eaux usées à Nanterre ..... 12**

### Intervenants :

**Brian Vad Mathiesen**, professeur associé en planification énergétique, Université d'Aalborg

**Michel Cairey-Remonnay**, coordinateur Fonds Chaleur, ADEME

**Peter Rathje**, directeur du projet ProjectZero

**Paul Voss**, directeur affaires publiques et industrielles, groupe DANFOSS

**Lene Kjelgaard Jensen**, Maire de Thisted

**Leif Aamby**, ingénieur en chef, Ville de Thisted

**Lars Møller**, Maire de Frederikshavn

**Poul Rask Nielsen**, chef de projet Energy City, Ville de Frederikshavn

**Denis Penouel**, chef des services techniques de l'eau et de l'assainissement, Ville de Paris

**Jean-Patrick Masson**, adjoint au Maire Dijon, vice-président du Grand Dijon, coordinateur du Club France de la Convention des Maires

**Julien Sage**, adjoint au Maire en charge de l'environnement, Ville de Nanterre

**Animation : Gérard Magnin**, délégué général, Energy Cities

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

[Energy Cities](#) est le réseau européen des villes en transition énergétique. Il existe depuis 23 ans et rassemble plus de 1 000 villes de 30 pays. Sa raison d'être c'est l'échange d'expériences sur les questions d'énergie locale.

En France depuis 2007, nous organisons avec le soutien de l'ADEME les ateliers « A l'action ! » afin que les villes françaises échangent sur leurs pratiques « énergie climat ».

Pour organiser ce 12<sup>ème</sup> atelier nous avons choisi de discuter du thème de la politique chaleur au niveau local et avons travaillé avec des partenaires danois - l'Ambassade du Danemark et la confédération de l'industrie danoise - ainsi que les représentants de 3 villes danoises : Sønderborg, Thisted et Frederikshavn.

**Sur cette question le Danemark fait figure de pays pionnier : c'est le premier pays au monde à avoir adopté une politique énergétique officielle planifiée globale de réduction drastique de sa consommation énergétique.** Cette planification a mis les collectivités locales au centre des stratégies. Dans ce contexte, les réseaux de chaleur, la cogénération et la micro-cogénération ont été généralisés. Une stratégie industrielle s'est affirmée notamment par le développement des énergies renouvelables (objectif pour 2050 : 100% de la fourniture d'énergie du pays).

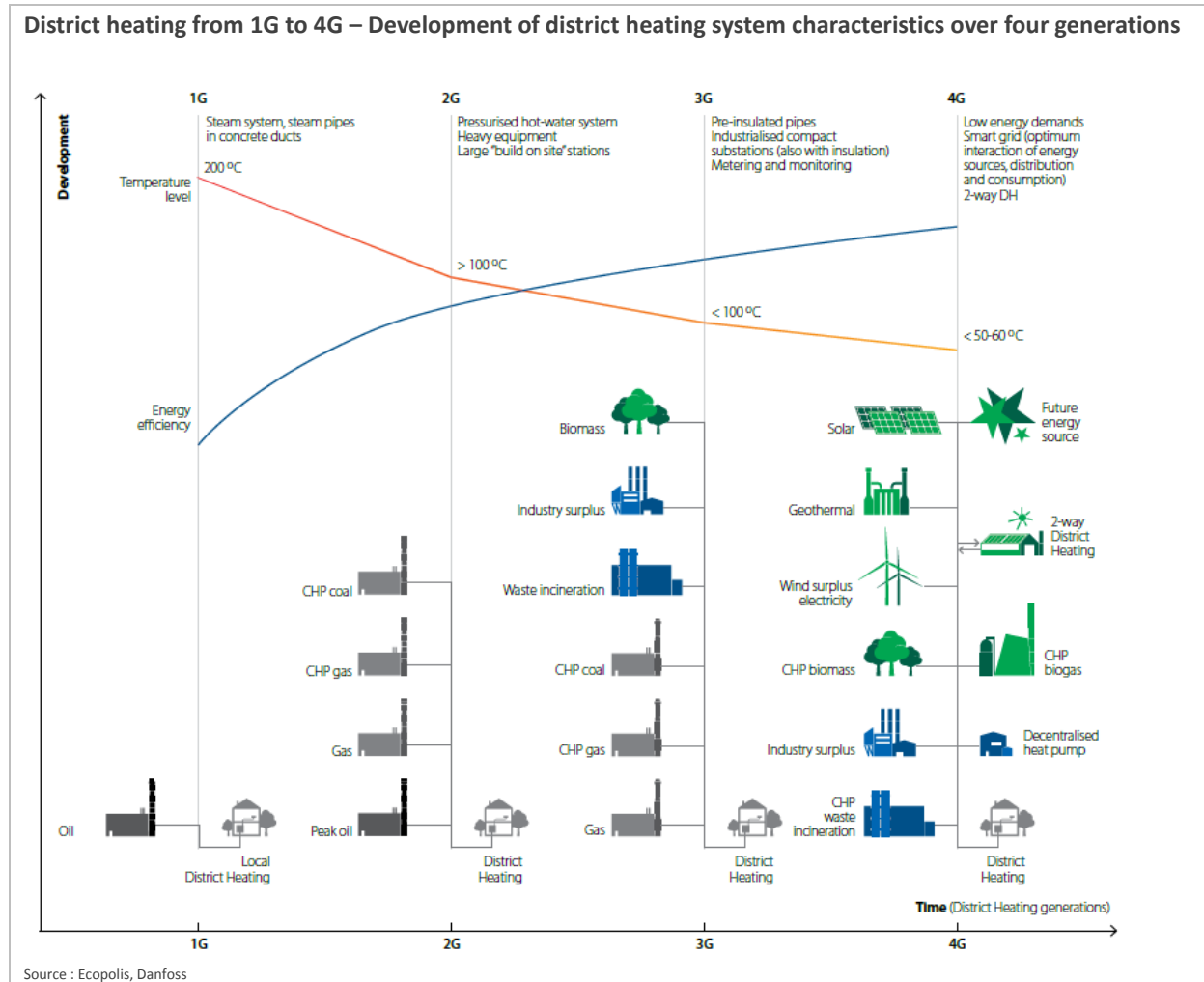
Le cadre européen évolue. En octobre 2012, l'Union européenne a approuvé l'adoption de la directive sur l'efficacité énergétique. Cette directive offre un cadre juridique au dernier des trois objectifs du « paquet climat énergie » : accroître de 20 % l'efficacité énergétique de l'Union d'ici à 2020.

Dans son article n°14, la directive stipule que les Etats membres devront, au plus tard le 31 décembre 2015, réaliser et communiquer à la Commission une « **évaluation complète du potentiel** pour l'application de la cogénération à haut rendement et de réseaux efficaces de chaleur et de froid ». Cette évaluation « peut être composée de **plusieurs plans et stratégies régionaux ou locaux** ».

Comme c'est précisément au niveau et à l'initiative des territoires que les réseaux de chaleur et la production d'énergie en cogénération se développent, des inventaires de « ressources cachées » en vue de récupérer cette chaleur perdue s'élaborent, cet atelier « A l'action ! » ouvre la réflexion sur les questions suivantes :

- **Comment ces « plans chaleur » vont se construire en France?**
- **Comment le plan d'action du PCET peut-être un bon tremplin pour ces plans chaleur ?**
- **Comment s'inspirer de l'expérience danoise ?**

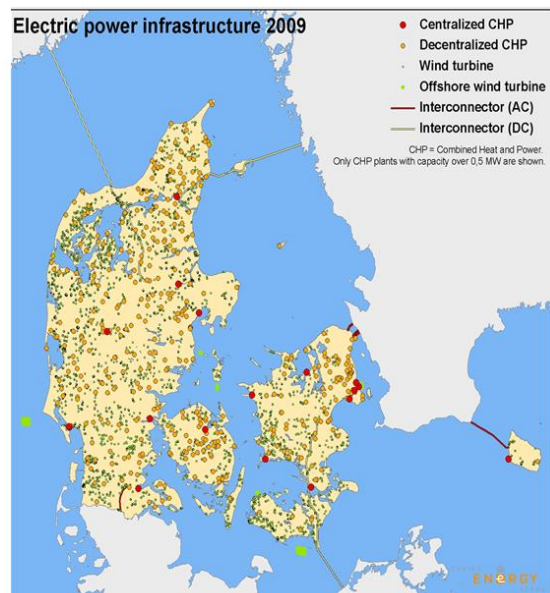
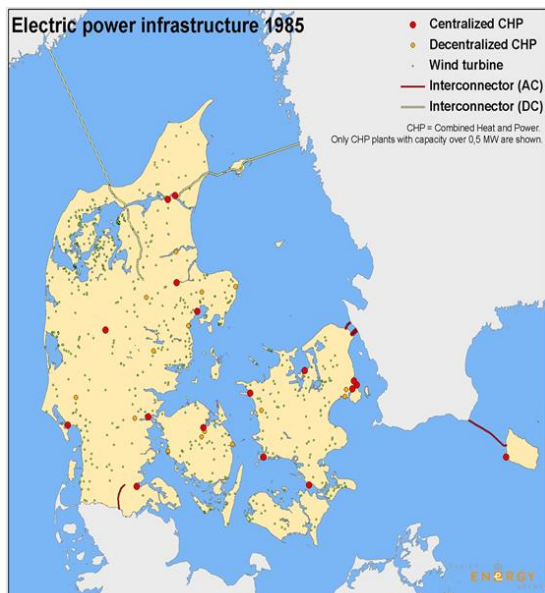
Les réseaux de chaleur évoluent également. Le schéma ci-dessous montre les quatre générations de développement du réseau de chaleur. Le Danemark se situe entre la 3G et la 4G tandis que la France se situerait entre la 1G et la 2G.



## ■ LA SITUATION AU DANEMARK : LE ROLE DES RESEAUX DE CHALEUR DANS LES VILLES DURABLES DANOISES

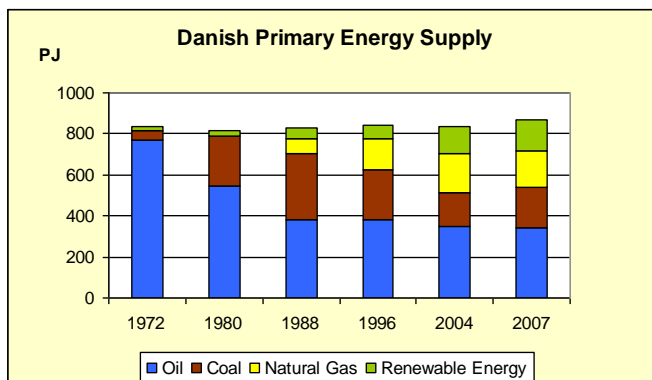
Les réseaux de chaleur ont joué un rôle majeur dans l'histoire énergétique du Danemark. Avec les mesures d'efficacité énergétique dans le secteur du bâtiment, l'expansion des réseaux de chaleur et de la cogénération depuis le début des années 1970 a conduit à des réductions substantielles de la consommation d'énergie primaire pour le chauffage domestique au Danemark. Depuis le début des années 70, la surface chauffée a augmenté de plus de 50 % en même temps que l'énergie primaire consommée a diminué d'un tiers. Aujourd'hui environ la moitié du chauffage et de l'électricité sont produits par cogénération d'où des économies importantes de fuel dans l'approvisionnement énergétique global.

En plaçant la production sur les lieux consommation, une transition a eu lieu **d'un système énergétique hiérarchisé et centralisé vers un système énergétique semi-décentralisé** : des centrales de production vers des usines de cogénération décentralisées.



Source : Brian Vad Mathiesen, Aalborg University

**L'objectif du gouvernement danois est de faire du Danemark un pays 100 % renouvelable en 2050.** Ainsi un tel scénario montre à quel point les réseaux de chaleur ont un rôle à jouer. Ils se retrouvent cependant face à de nouveaux enjeux dont la nécessité d'intégrer l'énergie éolienne dans l'approvisionnement d'électricité au Danemark. C'est pourquoi il est nécessaire de disposer d'une production d'énergie par cogénération qui soit flexible dans le marché de l'électricité et la stabilisation du réseau.



Source : Brian Vad Mathiesen, Aalborg University

### Chiffres clés du Danemark (2012)

- 5,6 millions d'habitants
- 30 % d'énergie éolienne
- 120 000 propriétaires d'éoliennes
- 50 % d'électricité produite par cogénération
- Plus de 60 % des logements sont connectés à un réseau de chaleur
- Part du chauffage fourni par les réseaux de chaleur : 55 %
- Prix de vente du MWh : 43,6 € TTC
- (prix pour le réseau de chaleur de Thisted, mars 2012, source : [green.thisted.dk](http://green.thisted.dk))

### Les villes danoises se chauffent aux renouvelables

Après le choc pétrolier de 1972, le Danemark entreprend de réduire sa dépendance aux énergies fossiles. Le pétrole et le charbon, qui alimentent les très nombreux réseaux de chaleur du pays, doivent être progressivement remplacés par le gaz et les énergies renouvelables.

En rendant les autorités locales responsables de la planification énergétique de leur territoire, la législation danoise a rendu cette transition plus aisée. Les réseaux de chaleur urbains préexistants facilitent la récupération d'énergies traditionnellement non utilisées.

Au Danemark, le chauffage urbain couvre plus de 60% de l'approvisionnement en chaleur des bâtiments. En 2007, 80 % de cette chaleur était produite par des unités de cogénération. De plus, la part de la chaleur produite par l'incinération de déchets s'élevait à un peu plus de 20% de la production totale.

Source : [30 propositions d'Energy Cities pour la transition énergétique des territoires](#) ; Proposition 2.3 : [Réaliser un plan chaleur local afin de recenser les besoins et les potentiels disponibles](#)

### Les réseaux de chaleur au Danemark

En tant que responsable de la planification énergétique locale, les collectivités jouent un rôle déterminant : elles déterminent, pour chaque zone de leur territoire, le mode de chauffage (chauffage urbain, réseau de gaz ou système individuel). Depuis 1988, une loi nationale interdit le chauffage électrique dans tous les bâtiments situés dans des zones définies pour un chauffage par un réseau de chaleur ou par un réseau de gaz naturel. Depuis l'actualisation de la loi en 1990, la planification se déroule en 3 étapes : (1) délimitation d'une zone et définition de son mode de chauffage ; (2) réalisation de l'infrastructure ; (3) définition éventuelle d'une obligation de raccordement. En matière de réseaux de chaleur, l'étape n°2 n'est pas obligatoirement réalisée par la collectivité ; si un tiers souhaite réaliser l'infrastructure (coopérative d'usagers en particulier), il peut le faire.

Une municipalité peut également exiger d'opérateur de réseau de chaleur qu'il organise ses unités de production de façon à utiliser des sources d'énergie déterminées, à un niveau déterminé.

Le prix de la chaleur est régulé pour deux raisons :

- les réseaux de chauffage urbain sont considérés comme en position de monopoles de fait
- la planification énergétique en matière de chaleur réduit la concurrence entre les différentes énergies

En 1977, une taxe a été créée sur le pétrole, l'électricité et le charbon ; cette taxe a contribué à rendre économiquement viables les investissements dans les réseaux de chaleur. Les projets de développement de réseaux de chaleur (extensions, raccordement de nouveaux logements, introduction de nouvelles sources énergétiques) ont par ailleurs bénéficié de subventions, entre la fin des années 70 et le début des années 2000.

Un élément de contexte est par ailleurs déterminant dans le développement des réseaux au Danemark. En application d'un principe en vigueur au Danemark depuis les années 50, selon lequel une collectivité n'est pas autorisée à tirer des bénéfices de ses "utilities" pour financer ses compétences obligatoires (concrètement : une ville ne peut pas par exemple financer ses écoles à l'aide des revenus tirés du chauffage urbain). Comme les réseaux de chaleur danois sont soit des réseaux de collectivités, soit des réseaux de coopératives d'usagers (dont l'objectif principal est la fourniture d'un service au meilleur coût), l'ensemble du secteur du chauffage urbain est à but non lucratif. Ceci a joué un rôle déterminant dans l'acceptation sociale du chauffage urbain et du monopole local qui y est associé.

Source : [Les réseaux de chaleur au Danemark, septembre 2010, Stéfan Le Dù, CETE de l'Ouest](#)  
[Lire l'ensemble de l'article](#)

### Expériences de municipalités danoises :

[Green Roads to Growth, Inspiration for local political initiatives](#), United Federation of Danish Workers

## ■ ■ BILAN DU FONDS CHALEUR RENOUVELABLE ET DEVELOPPEMENT DES RESEAUX DE CHALEUR EN FRANCE

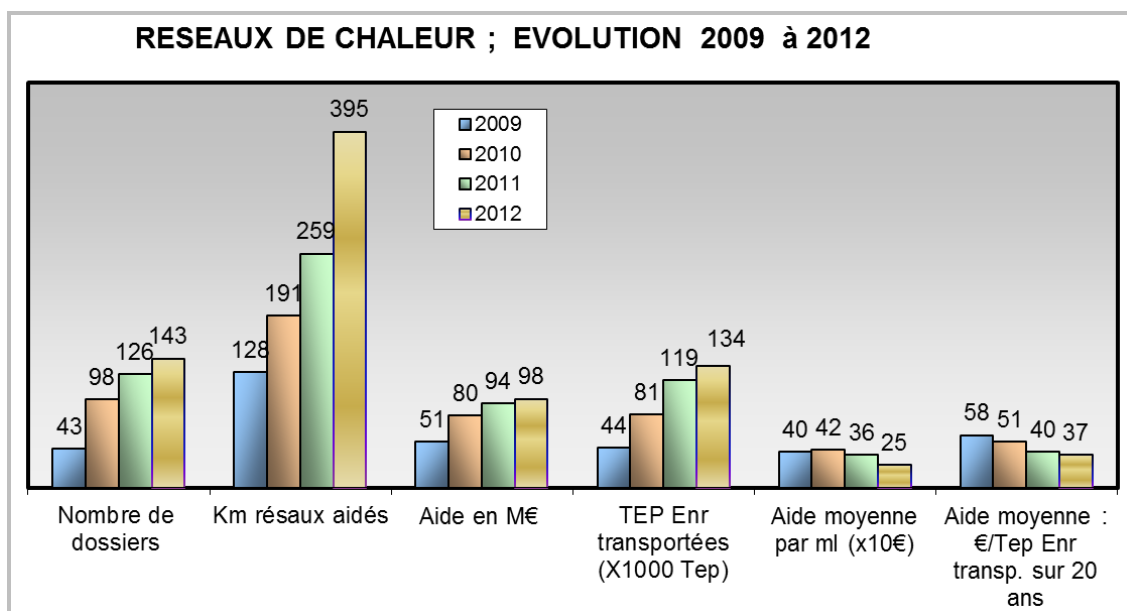
Plus de 400 réseaux de chaleur historiques ont été construits dans les années 1960 (ZUP) et 1980 (UIOM).

Créé en 2008, le Fonds Chaleur Renouvelable est un dispositif de soutien financier mis en place par l'État français dans le cadre du Grenelle de l'Environnement. L'objectif pour 2020 est d'atteindre 10 millions tep pour la chaleur produite à partir d'énergies renouvelables.

Près de 1000 km de réseaux de chaleur ont été financés sur la période 2009-2012, qui correspondent à 2445 installations et une aide de 912 millions d'euros, soit une augmentation de 28 % en 4 ans. Les aides de l'Etat via le fonds chaleur s'élèvent en moyenne à 220 millions d'euros par an.

La production de chaleur renouvelable à partir de biomasse pour la période 2007-2012 est conforme aux prévisions du Grenelle pour 2012, contrairement à la chaleur produite à partir de la géothermie et du solaire (50 % des prévisions). La chaleur issue des déchets, du biogaz et de la récupération sur process industriels atteint le double des objectifs.

L'objectif 2020 impose une montée en puissance accrue de la production de chaleur EnR&R (énergies renouvelables et de récupération).



Source: Ademe

### Chiffres clés de la France

**432** réseaux de chaleur et de froid répartis sur **350** villes  
 Usagers des réseaux de chaleur : **2/3 résidentiel, 1/3 tertiaire**  
**31 %** d'énergies renouvelables et de récupération dans l'alimentation des réseaux de chaleur

Source : CETE de l'Ouest, 2011

Part du chauffage fourni par les réseaux de chaleur : 5 à 6 %  
 Prix de vente du MWh : 58,4 € TTC  
 (moyenne pour les réseaux alimentés à plus de 50% par des énergies renouvelables ou de récupération, 2010, source : AMORCE)



## UN PLAN CHALEUR POUR OPTIMISER LES RESSOURCES LOCALES – RETOUR D'EXPERIENCES AU DANEMARK

 **PROJECTZERO, un partenariat public-privé qui vise à rendre en 2029 la ville de Sønderborg neutre en CO<sub>2</sub>**



Sønderborg, région du Sud

77 000 habitants

ProjectZero : Sustainable Energy Award Winner 2010 ; [www.projectzero.dk](http://www.projectzero.dk)

Signataire de la Convention des Maires

« Construisons ensemble des villes durables, et créons de la croissance et des emplois verts »

### Objectif de ProjectZero

Véritable démarche collective, ProjectZero est une initiative publique/ privée visant à faire de la station balnéaire de Sønderborg et son agglomération (comptant 77 000 habitants) un territoire neutre en carbone d'ici à 2029 grâce à la croissance et la création d'emplois verts dans cinq domaines principaux : rénovation de bâtiments, installation de pompes à chaleur et chauffage urbain verts, utilisation d'énergie éolienne terrestres et offshore, implantation d'usines de production de biogaz et réseaux intelligents. L'objectif intermédiaire est de réduire de 25 % des émissions de CO<sub>2</sub> d'ici 2015. Le succès du projet repose sur un partenariat public-privé, avec notamment Danfoss, et un travail étroit avec la société civile.

### Les solutions

- Chauffage urbain vert et intelligent dans les villes : l'utilisation du solaire thermique, du chauffage géothermique, des biocombustibles et du gaz naturel pose les bases d'un chauffage urbain presque 100 % neutre en CO<sub>2</sub>
- Pompes à chaleur intelligentes dans les districts ruraux
- Efficacité énergétique des logements rénovés (programme ZEROhouse)
- Usines de biogaz exploitant le lisier de porc
- Eoliennes à l'intérieur des terres et sur le littoral
- Un système énergétique dynamique

### Un projet citoyen

Les logements et les citoyens sont responsables de 45 % des émissions de CO<sub>2</sub> du territoire et les déplacements individuels de 17 %. C'est pourquoi la participation des citoyens est essentielle pour atteindre les objectifs fixés à Sønderborg. 115 familles ont participé à ZEROfamily en 2009. Pendant un an ces familles ont été accompagnées et ont fait le relevé de leur consommation d'énergie chaque mois. Les résultats sont très positifs : - 25 % d'économie d'énergie ; - 45 % d'économie d'eau.

Il s'agit également d'un changement des mentalités sur le territoire : 15 000 jeunes sont ambassadeurs du climat et diffusent les bonnes pratiques.

En 2010 le programme ZEROhouse a été créé sur la base des bonnes pratiques du programme ZEROfamily. Ce programme vise à accompagner les propriétaires de 18 600 logements privés pour leur présenter les meilleures solutions de rénovation énergétique pour leur habitation construite en moyenne il y a 65 ans.

### Le bilan, 5 ans après

- Réduction des émissions de CO<sub>2</sub>
  - o **16,2 % de réduction sur la période 2007 – 2011**
  - o En bonne voie pour atteindre les seuils de -25 % en 2015 et -50 % en 2020
- Emplois verts : **800 emplois verts créés** dans les secteurs du BTP, de l'industrie et du conseil
- Image de marque de Sønderborg qui devient une référence énergétique mondiale
- **52 000 m<sup>2</sup> construits sur le principe ZERO+ ; les industriels s'orientent vers le ZERO+ !**
- **Prise de conscience et formation (écoles, collèges, universités)**

## ■ ■ La stratégie chaleur de Thisted, ville 100 % renouvelable



Thisted, région Jutland-du Nord

44 500 habitants

European Solar Prize 2007

**Plus de 100 % de la production annuelle d'électricité est renouvelable.** 85 % de la production de chaleur provient de la biomasse (paille, copeaux de bois, incinération des ordures ménagères).

**Le point de départ** – Au début des années 1960, des réseaux de chaleur ont été créés par les citoyens. Depuis, le fuel a été remplacé par des copeaux de bois, de la paille, des ordures ménagères, de la géothermie et de l'énergie éolienne.

**Garder l'argent à la maison et sécuriser l'approvisionnement énergétique** – La durabilité est la pierre angulaire de l'économie locale : de nombreux secteurs développent de nouveaux produits pour un futur plus vert. Des emplois ont été créés dans la construction, la réhabilitation, l'industrie de l'isolation, la production d'éoliennes, etc. Il s'agit ainsi de garder l'argent à la maison et d'assurer la sécurité de l'approvisionnement énergétique qui n'est pas dépendant du marché international.

**Vers un nouveau mode de vie** – Les économies d'énergie et la production d'énergie font partie des discussions courantes des citoyens. Les habitants des villages de Krik et Agger voulaient un réseau de chaleur, car durable, rentable sur le long terme et plus facile à utiliser. Deux citoyens motivés ont réalisé ce projet par l'extension d'un réseau de chaleur existant depuis 1964.

### Aller plus loin : vers une municipalité exportatrice d'énergie

C'est l'objectif de Thisted. Il s'agit à présent de travailler sur le développement de la stratégie énergétique de la municipalité de Thisted, basée sur différents plans :

- Le plan chaleur, qui décrit comment la distribution de chaleur peut être maintenue à un même niveau de coût que l'actuel et comment s'organiser l'approvisionnement énergétique sur le long terme.
- Le plan biogaz, qui encadre la production de biogaz.
- Le plan éolien, qui décrit les potentiels d'extension de la production d'énergie éolienne.
- Le plan ressources, qui sera la feuille de route pour le recyclage des déchets ménagers et industriels.
- Le plan énergie, qui rassemble des projets liés à la mise en place de tous les plans cités plus haut pour la production d'énergie.

La stratégie de Thisted repose à la fois sur une réduction de la consommation d'énergie et sur la substitution des ressources fossiles par la production d'énergie actuelle. La réduction de la consommation de chaleur consommée est de 30 % à l'horizon 2025.

**Consommation d'énergie** – En 2013, la consommation d'énergie pour le chauffage sera d'environ 560 GWh ; la consommation électrique est estimée à 300 GWh. La municipalité de Thisted compte 20,000 logements chauffés : 50 % connectés au réseau de chaleur ; 1 600 alimentés en gaz naturel ; restant : fuel, biomasse, énergie solaire, électricité

### Les défis

Le défi principal concerne les maisons qui ne sont pas connectées au réseau de chaleur. Il s'agit de bâtiments disparates pour lesquels les solutions habituelles ne sont pas économiquement rentables.

Ce qui est envisagé : utiliser plus de systèmes à énergie solaire ; construire plus de méthaniseurs ; installer plus de petites éoliennes ; installer des pompes à chaleur à énergie solaire ou fonctionnant avec une éolienne ; développer des « smart solutions » pour les zones rurales.



## La stratégie chaleur de Frederikshavn, ville 100 % renouvelable



Frederikshavn, région Jutland-du Nord

62 000 habitants

Energy City Frederikshavn [www.energycity.dk](http://www.energycity.dk)

Signataire de la Convention des Maires

Membre d'Energy Cities

Le Danemark s'est fixé comme objectif d'être « 100 % renouvelable » en 2050 et c'est à Frederikshavn qu'il a été proposé de tester une telle conversion. En 2007, la ville a défini un plan de transition qui préconise la production et l'utilisation d'énergies 100 % renouvelables (électricité, transport, chaleur) d'ici à 2015. Cette décision offre à cette ville portuaire des opportunités de développement économique et de création d'emplois non délocalisables. La municipalité a établi un secrétariat – Energy City Frederikshavn – qui est responsable de l'animation et du développement d'opportunités économiques dans le processus de transition vers une énergie renouvelable.

Le système de production d'énergies renouvelables fournira par an 164 GWh d'électricité via le réseau public, 242 GWh via le réseau de chaleur, 165 GWh pour le transport et 36 GWh pour l'industrie. L'enjeu de cette expérience inédite est de prouver qu'il est possible de redéployer un système complet et intégré capable de répondre à l'ensemble des besoins énergétiques du territoire.

La municipalité s'est lancée dans le projet avec des entreprises de services publics, des industriels locaux et l'université d'Aalborg. Ensemble, ils ont construit un plan d'actions visionnaire avec des objectifs réalistes à court terme, comme l'installation d'une immense pompe à chaleur qui utilise le surplus d'électricité produit par les éoliennes offshore toutes proches. Ce plan se distingue car il vise le développement d'un système cohérent basé sur trois énergies renouvelables principales (la biomasse, la méthanisation et l'éolien) et sur l'établissement de partenariats solides et flexibles capables de mobiliser et de motiver l'ensemble des acteurs locaux.

L'un des éléments fondateurs du plan d'action concerne les services. La municipalité dispose aujourd'hui de deux services majeurs et de plusieurs petites entreprises. Les solutions avec des énergies renouvelables utilisent l'excédent de l'industrie, la biomasse et le biogaz, la production excédentaire d'électricité par les éoliennes pour chauffer, les déchets, le solaire. Concernant la consommation, des efforts sont réalisés pour optimiser la consommation d'énergie dans les bâtiments publics via de nouvelles constructions et la rénovation de bâtiments. Dans les bâtiments privés, des conseils énergétiques gratuits et la diffusion d'un magazine sur l'énergie sont les actions principales à destination des foyers.

### Les outils de la municipalité

- Donner la priorité aux politiques durables en tant que responsable des plus grands services de la municipalité
- **Fixer ses standards énergétiques : avoir des exigences plus élevées que les obligations nationales pour la construction**
- Etre le premier à agir et montrer l'exemple

### Des solutions vertes

- Production de chaleur à partir des déchets industriels (pêche) : réseau de chaleur à Skagen
- Usine d'incinération des déchets (cogénération) : 30 % de la production totale de chaleur est faite à partir des déchets (entreprise municipale)
- Usines chauffées à la biomasse
- Raccordement d'une pompe à chaleur située à la station d'épuration au réseau de chaleur local : la pompe utilise les surplus d'électricité produite par les éoliennes
- Réduction de la consommation d'énergie grâce à un service de conseil pour les citoyens qui comprend : le contrôle de la consommation dans le logement, l'évaluation des économies potentielles, la préparation d'un rapport sur les possibilités d'économies, des suggestions de financement

A lire également : [Elaborer un plan d'action pour la transition énergétique](#) ; [Concevoir tout nouveau quartier « 100% renouvelable »](#)

## UN PLAN CHALEUR POUR OPTIMISER LES RESSOURCES LOCALES – RETOUR D'EXPERIENCES EN FRANCE

### ■ ■ L'appel à contribution sur « les ressources cachées : état des lieux et possibilité de récupération » sur le territoire parisien

Tous les territoires sont invités à se regarder à nouveau.



Lancée en décembre 2012, il s'agit d'une **démarche participative** en 3 étapes :

1. appel à contribution,
2. édition d'un « livre blanc » sur les ressources cachées pour mettre en lumière les solutions en cours de recherche, d'expérimentation ou de mise en œuvre sur la base des contributions,
3. appel à projets pour permettre à des porteurs de projets de mettre en œuvre des expérimentations concrètes sur le territoire parisien.

#### Les objectifs

- **La production d'énergie** : Le territoire est dense (10 000 hab/km<sup>2</sup> pour la ville de Paris), avec de forts besoins en énergie, et une production de ses ressources de plus en plus éloignée et complexe. Ainsi, dans un contexte de raréfaction attendue, la découverte de ressources de proximité, souvent inépuisables et perdues, peut offrir des solutions concrètes pour une gestion optimisée et durable de la Ville, et ainsi de limiter sa dépendance énergétique.
- **La maîtrise économique** : La recherche et le développement de solutions techniques et innovantes constituent un levier important pour l'atteinte de ces objectifs. L'exploitation de ressources cachées permettra de mieux maîtriser la facture énergétique du territoire en valorisant des sources locales.
- **La mutualisation des moyens** : Bien que les ressources naturelles soient limitées sur son périmètre géographique, le territoire parisien dispose d'autres atouts (dont ses nombreux et importants réseaux d'eau qui ne communiquent pas entre eux) qu'il est possible d'exploiter au moyen de dispositifs innovants existants ou à développer. Il s'agit également d'intégrer cette problématique dans une dimension métropolitaine de mise en cohérence et de mutualisation des moyens de production à l'échelle de la métropole.

**A lire également** : [Identifier les potentiels énergétiques locaux afin de vivre avec nos ressources](#)

## ■ **Développer des réseaux de chaleur faiblement carbonés, un axe fort du PCET du Grand-Dijon**

Dans le cadre du Plan Energie Climat Territorial, le Grand Dijon souhaite engager un schéma directeur des énergies et développer des réseaux de chaleur faiblement carbonés.

Une rénovation urbaine d'ampleur s'est organisée dans le Grand Dijon, au travers de plusieurs opérations : réhabilitation de quartiers anciens, construction de 20 km de tramway, développement de quartiers neufs. De cette conjonction est née l'idée d'utiliser la construction du tramway, qui traverse la partie la plus dense de l'agglomération, pour construire un réseau de chaleur.

Le résultat est la construction de deux réseaux de chaleur (discontinuité dans le cœur historique). Le nombre de logements raccordés au réseau a été multiplié par quatre : c'est la moitié des surfaces chauffées qui vont être raccordées au réseau.

Les énergies renouvelables utilisées sont diverses. Une étude sur la méthanisation des ordures ménagères et son application au réseau de chaleur a été réalisée. Par ailleurs, il existe un fort potentiel d'énergie thermique qui alimente le réseau en eau chaude (solaire/bois selon la saison).

Ce réseau de chaleur est un outil pour répondre aux défis du « 3x20 », il permet d'engager un débat avec les concessionnaires de gaz et d'électricité qui gèrent les réseaux. Il s'agit également de se tourner vers les consommateurs, entreprises et particuliers, pour partager l'enjeu de réduction de la consommation d'énergie du territoire et travailler ensemble à l'atteinte de ces objectifs.

Les enjeux de développement du réseau de chaleur sont triples :

- Développement économique : exploitation de la filière bois à optimiser, création d'emplois, économie circulaire
- Nécessité de planification induite par le développement du réseau : une nouvelle gouvernance locale est à concevoir avec tous les acteurs
- Faire prendre conscience aux habitants de leur consommation et faire évoluer les comportements à l'occasion de la connexion au réseau de chaleur

Chiffre clé du réseau de chaleur: le coût du MWh livré TTC est situé dans une fourchette de 56 à 59 euros

A lire également : [Le Grand Dijon fait le choix de la chaleur partagée](#)

## ■ Un éco-quartier chauffé en partie grâce à la récupération des eaux usées à Nanterre

Première en France, le réseau de chaleur mobilisant la géothermie et la récupération de chaleur des eaux usées a été développé lors de la réalisation du quartier Boule/Sainte-Genève, implanté sur la ZAC Centre Sainte-Genève sur une friche industrielle de 5 hectares. Grâce à un partenariat fort entre la ville et son aménageur la Semna (Société d'économie mixte d'aménagement et de gestion de la Ville de Nanterre), l'objectif est de valoriser les sources d'énergies renouvelables locales. Ce projet s'inscrit dans la démarche du Plan Climat Territorial de la ville de Nanterre adopté en 2007.

Le réseau de chaleur fournit aux 650 logements neufs de l'écoquartier (dont 360 en accession à la propriété à prix maîtrisés ou encadrés) plus de 50 % de chaleur provenant d'énergies locales et renouvelables, tant pour le réseau de chauffage que celui d'eau chaude sanitaire.

### Synthèse des enseignements tirés de ce retour d'expérience

- **importance de l'existence d'une politique générale climat-énergie à l'échelle de la ville**, partagée par tous les acteurs : facilite l'émergence des projets, des idées, et permet une acceptation plus facile de solutions collectives. Le PCET est un très bon outil pour cela.
- sans remettre en cause l'intérêt de sources d'énergie "traditionnelles" comme le bois, cet exemple montre que **réseau de chaleur peut aussi être synonyme d'innovation**, en permettant de mobiliser de nouveaux gisements
- la **densité urbaine** rend à la fois les solutions décentralisées à la fois plus compliquées à mettre en œuvre (moins d'espace sur les bâtiments ou les parcelles, moins de marge de manœuvre architecturale...) et les solutions centralisées plus performantes économiquement
- la **collaboration entre les services de la ville et l'aménageur** est un point essentiel au bon déroulement de ce type d'opérations
- **les réflexions sur un écoquartier ne doivent pas se limiter à son strict périmètre** ; pour l'énergie notamment, des gisements et des besoins peuvent se trouver en dehors du quartier et justifier des projets qui dépassent la seule échelle géographique du quartier
- des écarts non négligeables peuvent apparaître entre les estimations des besoins en amont, et la réalité des appels de puissance et consommation d'énergie des bâtiments réalisés ; ces écarts doivent être pris en compte dans les études de faisabilité et de dimensionnement

Source : CETE de l'Ouest, [Retour d'expérience : la création du réseau de chaleur de l'écoquartier Centre Sainte-Genève \(Nanterre - Hauts-de-Seine\)](#)

A voir également : [Vidéo de présentation de l'écoquartier Boule-Sainte Genève](#)

Les exemples discutés en atelier ont montré qu'une stratégie chaleur possède de multiples atouts : économiques (création d'emplois, réduction de la précarité énergétique), écologiques (par l'intégration en masse la production d'énergies renouvelables locales) et en termes de planification/d'autonomie énergétique des territoires. C'est un véritable vecteur de transition énergétique. Les bénéfices d'une approche intégrée de la question énergétique telle qu'elle est menée au Danemark, en s'appuyant sur les initiatives locales et industrielles montrent le chemin à suivre.

En conclusion, les intervenants ont souligné les différences entre le modèle « *top-down* » de la France (le service public pour tous, la solidarité des territoires) et le modèle « *bottom-up* » du Danemark (« Le Danemark est une grande corporation. » ; les initiatives locales sont valorisées et multipliées).

Retrouvez les présentations de l'atelier sur [www.energy-cities.eu/-Atelier-plans-chaaleur-](http://www.energy-cities.eu/-Atelier-plans-chaaleur-)

Contact Energy Cities : [sylvie.lacassagne@energy-cities.eu](mailto:sylvie.lacassagne@energy-cities.eu) – 03 81 65 36 84