

W5.2 - Business-models : quels modèles répliquer en France ?

SDH
solar district heating



Intelligent Energy Europe Programme
of the European Union



1) Les modèle de réseau de chaleur traditionnels en France

SDH
solar district heating



Intelligent Energy Europe Programme
of the European Union



Les modèles français de **gestion des réseaux de chaleur** :

- la régie publique
- la délégation de service publique en affermage ou concession
- le réseau privé

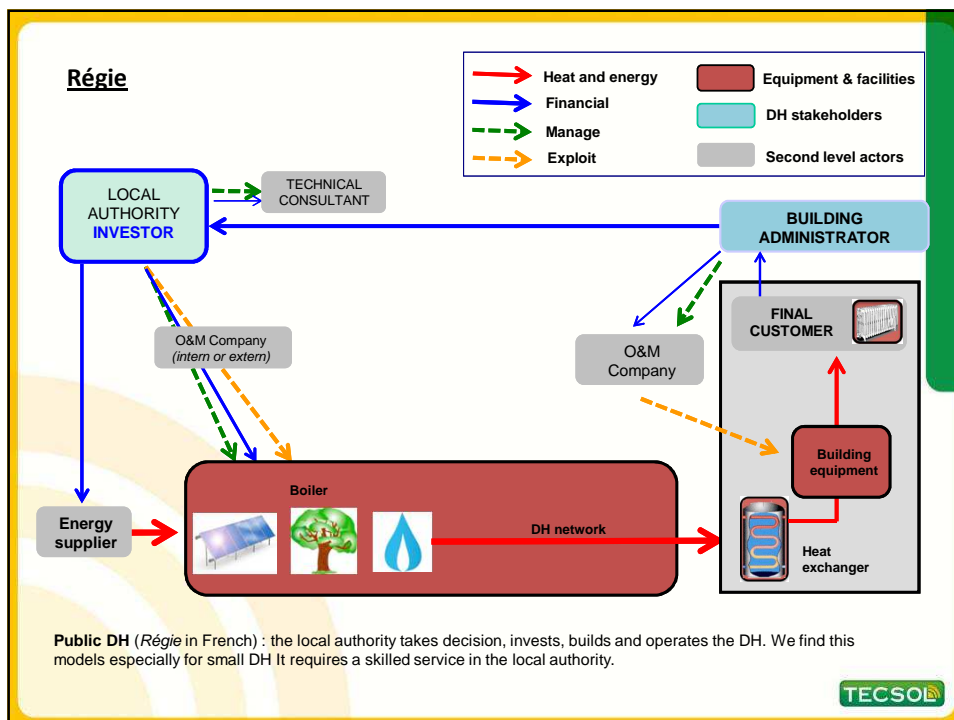
	Construction du RC	Exploitation du RC
Régie	Collectivité	Collectivité
Affermage	Collectivité	Délegataire
Concession	Délegataire	Délegataire

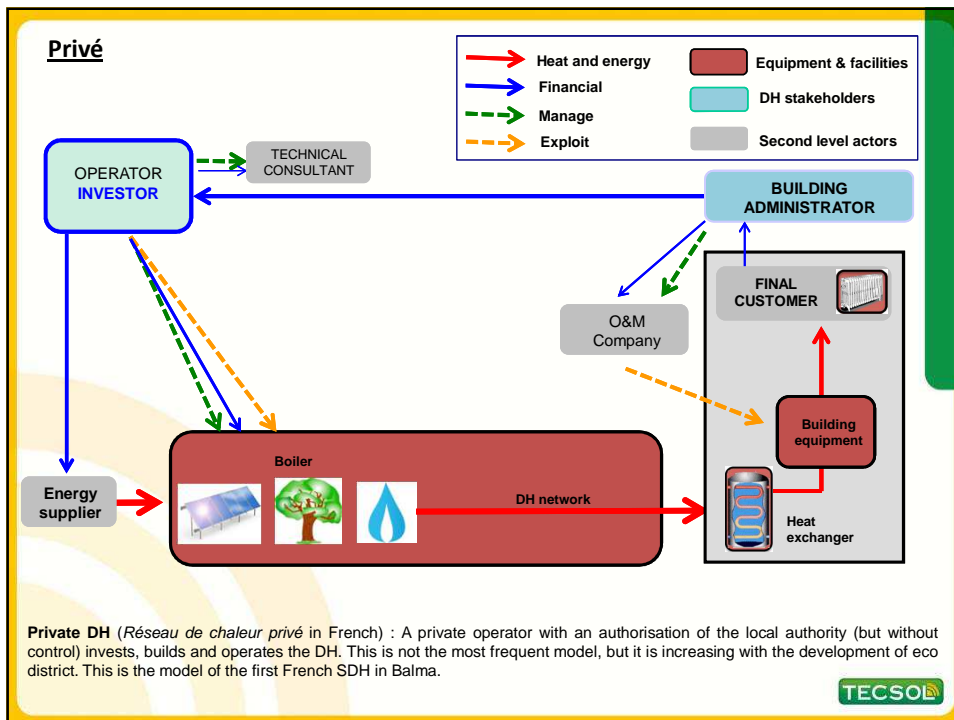
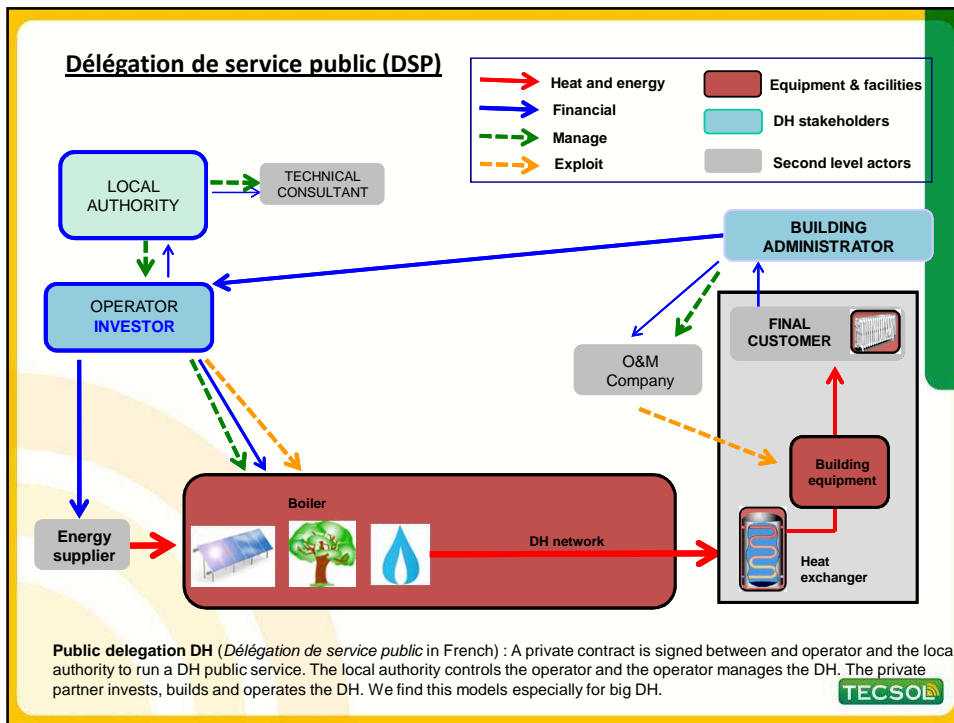
DSP {

Prix :

R2 : part fixe (abonnement) lié à la puissance souscrite ou à la surface chauffée, couvre l'amortissement des investissements et charges d'exploitation

R1 : par variable proportionnelle aux consommations d'énergie, couvre l'achat de combustible





2) Les modèles de réseau de chaleur solaires en Europe

SDH
solar district heating



TECSOL

Exemples de modèles européens présentés au D2.3:

1. Net-metering of heat in distributed solar plants – Sweden
2. Project TEAKS (Technical Efficiency of CHP Systems) – Denmark
3. Danish model for implementation of solar district heating in CHP-systems – Denmark
4. Microgrid Stadtwerke Lehen, Salzburg – Austria
5. Financial grants and financial credit – Slovenia
6. Centrale solaire de Balma – France
7. Danish Model for ownerships in the district heating sector – Denmark
8. Crailsheim – Germany
9. Hamburg Energie Energieverbunds Wilhelmsburg Mitte – Germany
10. E.ON Feed-in model for solar thermal heat in Hamburg – Germany

TECSOL

Braedstrup, DK (DDHA – Per Kristensen)

Commune de 3500 hab (2011) - besoins chaleur : 42 GWh/an
Installation : centralisée
Centrale solaire au sol 8000 m² (Arcon) en 2007
Stockage en cuve 2000 m³ (110 MWh)
Cogénération gaz naturel
Performances : taux de couverture 9%, production 3.6 GWh/an



Business model :

Réseau en gestion privée « Braedstrup Fjernvarmevej » qui appartient aux usagers connectés au réseau de chaleur

La compagnie a réalisée l'investissement de tout le réseau (production et distribution) soit 1,6 M€ (hors aide : 400 k€) et assure son exploitation

La vente de chaleur aux particuliers principalement (et aux bâtiments de la collectivité publique)

Pour le premier champ de capteur, en 2007, le terrain est loué ; pour le 2^{ème} champ de capteurs (2012) le terrain a été acheté par la compagnie

Limite de propriété compagnie / particulier : la vanne/le compteur



Braedstrup, DK (DDHA – Per Kristensen)

Prix de la chaleur :

Energie : 62 €/ MWh

Contribution fixe (abonnement) : 90 €/an

+ Effet de surface : 3,8 € / m² house-area.

Mesures d'incitation en faveur de la limitation de la température de retour → tarif adapté en fonction de la valeur moyenne annuelle de la température de retour

T°C < 30°C → le prix de l'énergie est réduit de 0,7 €/degré

T°C > 35°C → le prix de l'énergie est augmenté de 0,7 €/degré

Projet de 2012 : 10600 m² capteur + stockage cuve acier 5500 m³ + stockage géothermique + PAC et chaudière élec (projet SUNSTORE)

3,6 M€ (hors aide : 900 k€) – production solaire 4800 MWh/an



Malmö BO01 (EnerMa – J.O Dalenbäck)

Installation : **décentralisée/réparties**

1400 m² sur 10 ensembles de bâtiments, taux de couverture 15%

Stockage intersaisonnier dans l'aquifère (200 m)

Autres systèmes énergétiques: PAC sur eau de mer, biogaz, éolien, PV

Sous-stations :

- 1 échangeur solaire d'injection > réseau
- 1 échangeur d'achat de chaleur réseau > bâtiment

Business model :

Réseau en gestion privée (investissement + exploitation) par groupe EON, qui assure la vente de chaleur

Propriétaire de bâtiment d'habitation > contrat d'achat de la chaleur avec EON qui intègre aussi la vente de chaleur solaire dans le réseau ; assure l'exploitation de l'installation solaire

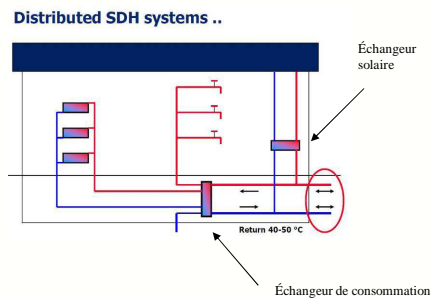
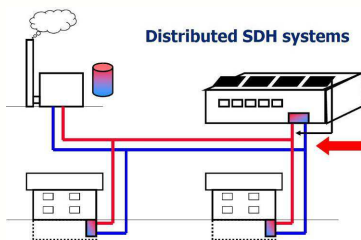
Facturation sur le bilan chaleur réseau – chaleur solaire mois/mois voir année/année. Possibilité de faire varier le prix / saison

Autre possibilité : vente leasing de l'installation solaire à EON (EON est alors responsable O&M)



TECSOL

Malmö BO01 (EnerMa – J.O Dalenbäck)



Net metering :

1 propriétaire de bâtiment avec du solaire connecté au réseau

Solution 1 : vente de la totalité de la chaleur solaire, achat de la chaleur du réseau

Solution 2 : vente du surplus (autoconsommation prioritaire)

Caractéristiques techniques :

Installation solaire dimensionnée sur la place disponible et les dimensions de la branche de raccordement du réseau (DN et débit)

Pas de stockage (stockage dans le réseau, à condition que le tx de couverture solaire soit faible / demande du réseau)

TECSOL

Hamburg, DE (SOLITES – T. Pauschinger)

E.ON Hanse Wärme : opérateur du RC

Ouverture du marché de production du réseau de Hambourg aux opérateurs d'installation solaire dont la surface est > 100 m²

→ si production solaire sur logement : utilisation de la chaleur solaire directe par le producteur (injection du surplus dans les retours réseau, T°C limitée à 100°C max)

→ si production solaire sur un autre endroit : vente directe de chaleur solaire au bailleur/propriétaire

NB: le principe est aussi appliqué aux autres types de production

Modèle économique pour E.ON :

- rémunération sur le tarif de stockage
- image positive auprès des clients
- stockage de la chaleur solaire dans le réseau et dans un stockage enterré de 4100 m³ : coût pour le producteur : 25 €/MWh

Cible de marché : bailleurs et propriétaire d'ensembles immobilier

Caractéristiques techniques :

Température réseau retour
= 60°C en été
= 55°C en hiver

TECSOL

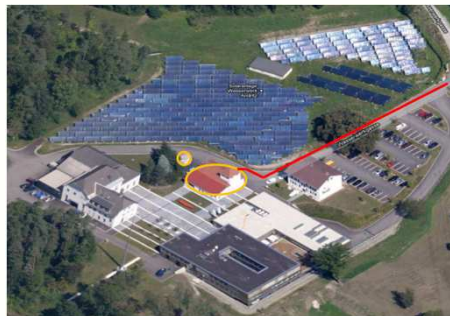
WW-Andritz, Aut (SOLID - R. Söll)

Modèle **ESCO** : filiale de SOLID finance et exploite une centrale solaire thermique

=> vente de chaleur au gestionnaire du RC + à un bâtiment local en direct

Caractéristiques techniques :

- 3855 m² capteurs plans hautes performances
- centrale au sol
- connexion au RC en retour/départ
- T°C retour RC 60°C, départ > 75°C
- dimensionnement solaire : besoins en été élevés => limité par la place
- production solaire # 2,3 kWh/m².jour



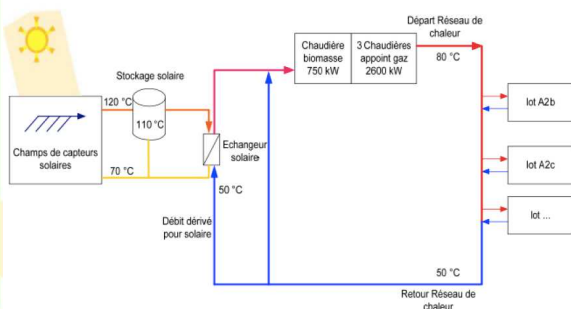
Données économiques :

- vente de la chaleur solaire à l'opérateur du RC : 38 €/MWh
- location du terrain : 5000 €/an
- investissement : 1 570 k€ inclus canalisation du RC jusqu'au bâtiment local soit 407 €/m² dont aides : 35% soit 550 k€

TECSOL

Balma, France

Réseau de chaleur solaire centralisé : une première opération en France



Caractéristiques techniques :

T° aller : 80°C - retour 50°C
Taux de couverture solaire : 12,5 %
Volume tampon solaire : 30 m³
Contenu CO₂ réseau : 43g/kWh
Longueur réseau : 2 km
Chaleur livrée : 3,5 MWh.an



Capteurs solaires :

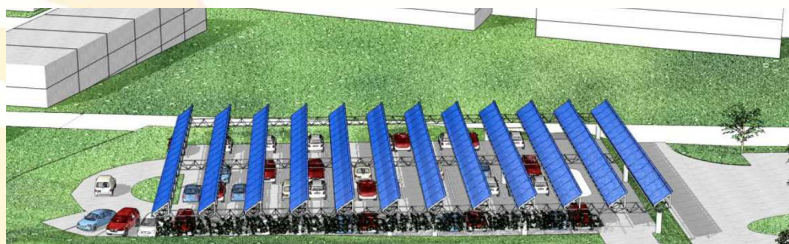
Capteurs tubes à vide verre-verre
Production d'eau surchauffée à 120°C
Surface capteurs : 792 m²
Sur structure ombrière de parking
Technologie SAED

TECSOL

Balma, France

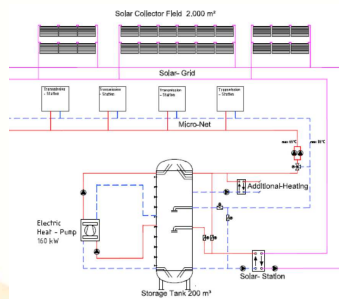
Réseau de chaleur solaire alimentant un écoquartier

- Réseau de chaleur privé, construit et exploité par Cofely
- Modèle économique : la vente de chaleur permet d'amortir les investissements, l'entretien et l'achat d'énergie (biomasse et gaz naturel). Engagement sur le long terme via des contrats de fourniture de chaleur avec les bâtiments raccordés au réseau de chaleur
- Structure tarifaire binomiale : part fixe selon la puissance souscrite (R2) et part variable selon la chaleur livrée (R1) auxquels s'ajoutent les coûts de raccordement.
- Facture énergétique annuelle (logement 63 m³) : R1 : 292 € + R2 : 265 € + Racc. : 20€
- Subvention de 38% sur le coût du champ de capteur solaire (ADEME)
- Pas de maîtrise d'ouvrage publique mais autorisation de passage sous voirie.



TECSOL

Microgrid Stadtwerke Lehen, Salzburg – Aus



Caractéristiques techniques :

- Capteurs solaires : 2150 m²
- Stockage :
 - Ballon tampon : 200 m³
- Appoint :
 - PAC : 170 kW
 - Réseau de chaleur primaire
- Sous-stations avec comptage pour chaque appartement ou bureau
- Tx de couverture solaire : 30%

Données économiques :

- Investissement total : ? M€
- Subventions* : ? M€
- Coût de l'énergie solaire : ?ct./kWh

* Provenance des aides :

- Projet européen Concerto
- Rénovation du quartier Lehen
- Projet européen Concerto
- Aide régionale pour l'habitat
- Klimafonds qui finance les installations solaire thermique de grande dimension



Microgrid Stadtwerke Lehen, Salzburg – Aus

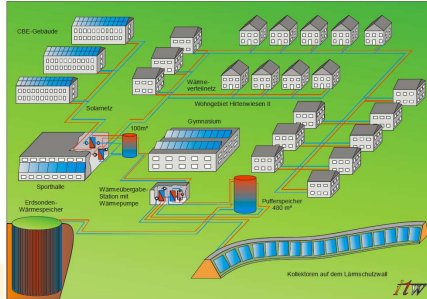


Modèle économique :

- Salzburg AG a construit le système solaire
- Puis ce système a été vendu au promoteur immobilier qui sont propriétaires des panneaux et du réseau solaire à partir d'un contrat
- Salzburg AG est l'opérateur de tout le système énergétique qui inclut le système solaire, le stockage, la PAC et le réseau de distribution de chaleur
- Pour la partie de chaleur non solaire, les clients paient le même tarif que que les autres clients du réseau de chaleur de Salzburg. La part de chaleur solaire (30% du total) n'est pas facturé ecar l'installation solaire a été financée lors de la construction des bâtiments et est inclut dans le loyer.



Craislheim, Germany



Données économiques :

- Investissement total : 7 M€
- Subventions* : 3.4 M€
- Coût de l'énergie solaire : 19 ct./kWh

* Provenance des aides :

- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (German national R&D programme Solarthermie 2000 / Solarthermie2000plus)
- Ministry for Economics of Baden-Württemberg
- City of Craislheim

Caractéristiques techniques :

- Capteurs solaires : 7300 m²
- Stockage :
 - Sondes géothermique 37500 m³
 - Ballon tampon : 100 et 480 m³
- Appoint :
 - PAC : 350 kW
 - Réseau de chaleur primaire
- Demande énergie : 4100 MWh/an
- Tx de couverture solaire : 50%



TECSOL

Craislheim, Germany

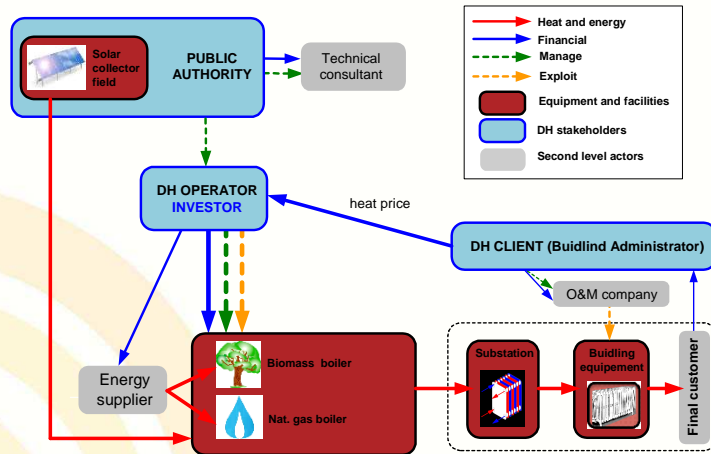


Modèle économique :

- L'installation solaire financé et exploité par la ville de Craislheim (Stadtwerke Craislheim)
- Le modèle pas encore été mis en œuvre officiellement du fait de problèmes juridiques à résoudre au préalable :
 - Le modèle est lié à la loi allemande sur les énergies renouvelables EEWärmeG qui définit la part de l'approvisionnement en énergie renouvelable dans un nouveau bâtiment
 - Pour se conformer à la loi allemande EEWärmeG sur les énergies renouvelables dans les nouveaux bâtiments, toute nouvelle construction de bâtiment à Craislheim doit avoir une certaine quantité de la chaleur pour le chauffage et l'ECS produite par énergie solaire thermique.
 - L'approche de la ville de Craislheim est de leur vendre des certificats, si le nouveau bâtiment est relié au réseau de chauffage urbain, indiquant qu'une certaine quantité de la chaleur solaire sur le réseau est alloué à ce bâtiment en particulier.
 - Il permettrait à la ville de Craislheim (opérateur du réseau) de vendre plus de chaleur et d'éviter au constructeur du bâtiment les coûts d'installation des capteurs solaires.
 - Il n'est pas encore sûr que ce modèle soit accepté comme conforme à la loi EEWärmeG

TECSOL

- Centrale solaire prise en charge par la collectivité (ou un acteur privé tiers) et obligation d'achat de la chaleur solaire dans la DSP + condition sur la température de retour



TECSOL