

Annexe 50

« Heat Pumps in Multifamily Buildings for Space Heating and DHW »

Odile CAURET (EDF)



SOMMAIRE

- Déroulement et programme de l'Annexe 50
- Rapports nationaux sur l'état du marché
 - Énergies de chauffage en résidentiel
 - Marché des PAC
 - PAC en logement collectif
 - Principal « driver » : réglementation et subventions
 - Principales barrières : techniques et prix
- Classification des systèmes et « matrix tool »
 - Classification des concepts
 - Description
 - Etudes de cas et description détaillée des systèmes

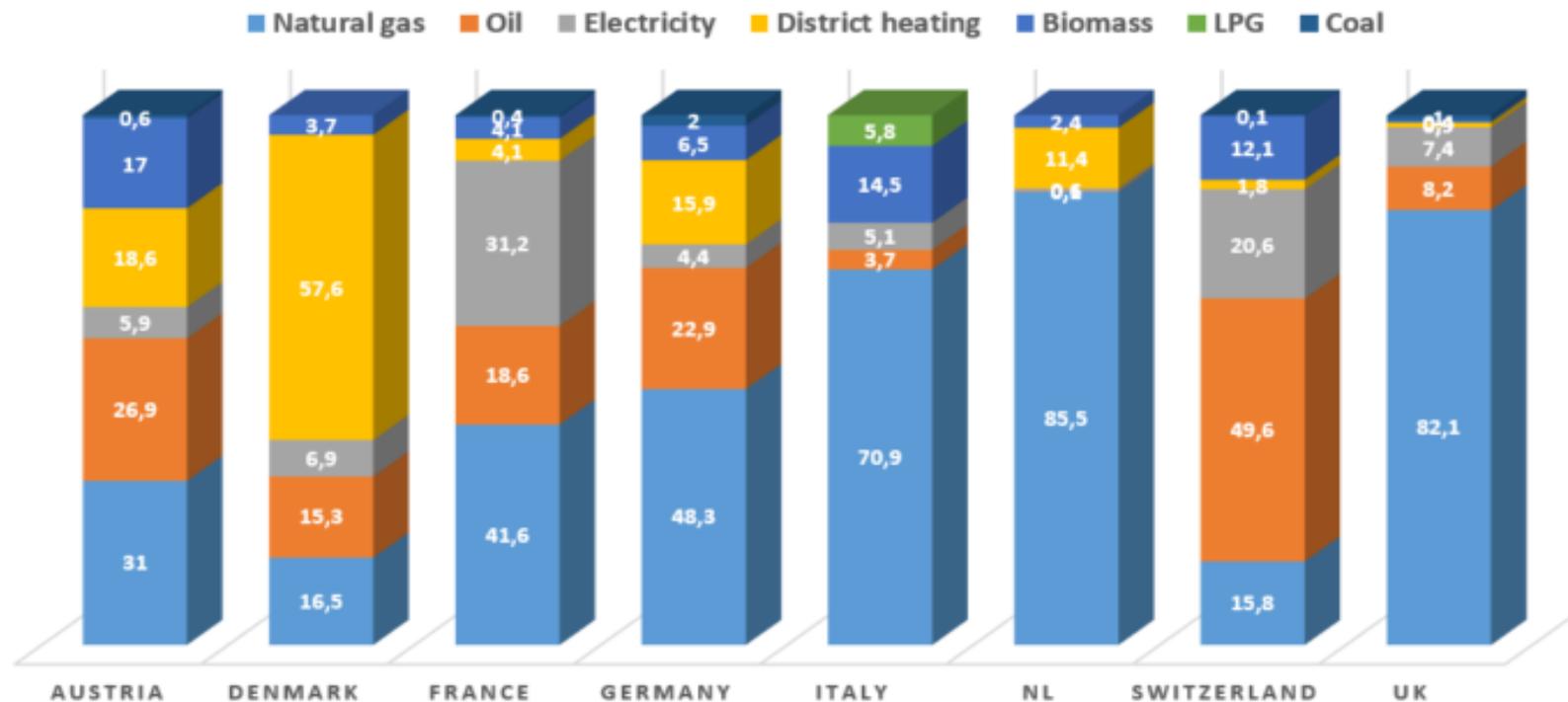
DEROULEMENT ET PROGRAMME

- Développer l'usage des PAC dans les logements collectifs en :
 - identifiant et en surmontant les barrières de marché
 - sélectionnant les produits et concepts adaptés aux différents types de logements et climats
 - démontrant leurs performances sur le terrain
 - diffusant l'information
- Participants :
 - **Allemagne (Fraunhofer ISE)**, Autriche (AIT, Université de Graz), Danemark (TI), France (EDF), Italie (Polito), Pays-Bas (RVÖ, DHPA), Suisse (CSD Ingénieurs), *Royaume-Uni (?)*
- Durée de 4 ans : janvier 2017 – décembre 2020

ETAT DU MARCHE DANS LES PAYS PARTICIPANTS

ENERGIES DE CHAUFFAGE EN RESIDENTIEL : GAZ+FIOUL PREDOMINANTS

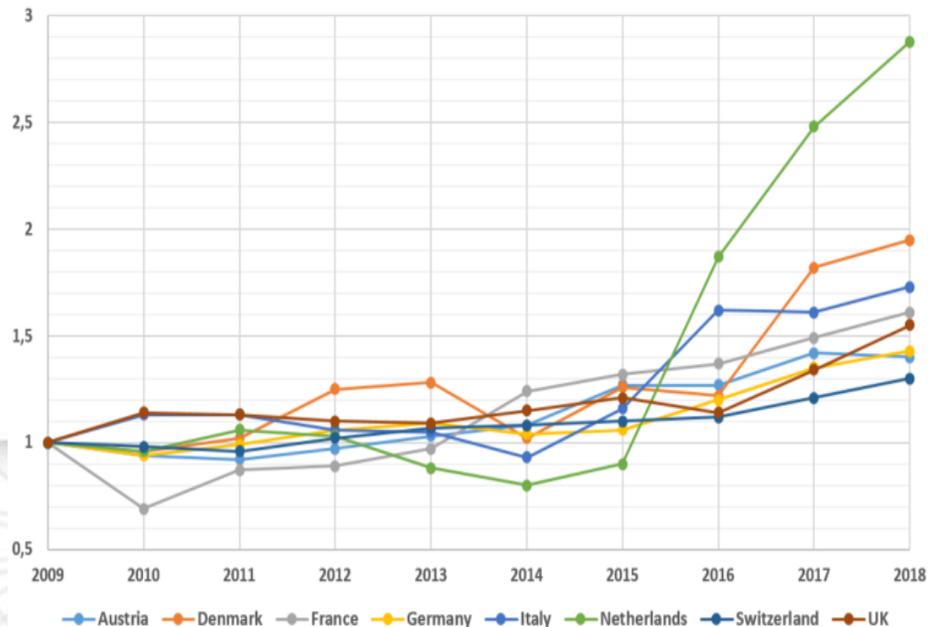
ENERGY FOR HEATING IN SOME EUROPEAN COUNTRIES



ETAT DU MARCHE DANS LES PAYS PARTICIPANTS

MARCHE DE LA PAC EN RESIDENTIEL : EN PROGRESSION DANS TOUS LES PAYS

GROWTH OF HEAT PUMPS SALES IN EUROPEAN COUNTRIES



PAC EN LOGEMENT COLLECTIF : SITUATION CONTRASTEE GLOBALEMENT PLUS DIFFICILE

- Les PAC représentent quelques pourcents des systèmes de chauffage dans le parc des logements collectifs
- La part des PAC croit de manière plus (Allemagne, Autriche) ou moins (France, Italie) rapide dans les LC neufs

PRINCIPALE OPPORTUNITE : REGLEMENTATION ET SUBVENTIONS

- REGLEMENTATION DES BÂTIMENTS
 - Réglementations basées sur des consommations maximales des bâtiments, exprimées en énergie primaire (ou en demande de chauffage pour Autriche et NL)
 - Bâtiments neufs seulement, mais quelques pays incluent les grosses rénovations
 - Valeur maximale de consommation du bâtiment et usages inclus variables
 - Exigences sur la qualité du bâti intégrées ou seuil d'exigence de consommation suffisamment restrictif pour obliger à faire des efforts sur les systèmes et sur le bâti
 - Evaluation obligatoire de la performance du bâtiment (consommation et émissions de CO₂) dans certains pays
 - Exigences différenciées entre MI et LC uniquement en France

PRINCIPALE OPPORTUNITE : REGLEMENTATION ET SUBVENTIONS

- PROGRAMMES DE SUBVENTIONS
 - Différentes logiques selon les pays :
 - Promotion des technologies efficaces pour tous les marchés
 - Contribution des gros producteurs d'énergie à des actions d'efficacité énergétique (CEE ou équivalent)
 - Subvention à la rénovation des bâtiments existants et leurs équipements, avec un large spectre des technologies aidées
 - Quelle que soit la logique, installation des PAC incluse dans le programme (PAC air/air exclues explicitement en France et en Allemagne)

LOGEMENTS COLLECTIFS

- PART DES LOGEMENTS COLLECTIFS DANS LE PARC
 - ~ 45-50% des logements sont en bâtiment collectif dans tous les pays
- TAILLE DES BÂTIMENTS COLLECTIFS
 - Dans tous les pays, la taille moyenne des bâtiments collectifs est de 6 à 8 appartements
- PROPRIETAIRES ET LOCATAIRES REPARTIS DE MANIERE EGALE SUR LE PARC
 - Beaucoup de propriétaires occupants dans le neuf (opérations par promoteurs privés)
- ÂGE DES BÂTIMENTS COLLECTIFS
 - Parc des bâtiments assez ancien dans tous les pays : 52 à 60% des bâtiments construits avant 1970, date des premières réglementations
 - En moyenne, chauffage = 65% de la consommation d'énergie, soit 120 à 150 kWhep/m².an

BARRIERES TECHNIQUES

- MARCHE DE LA RENOVATION

- Parc âgé → sans rénovation, température d'eau nécessaire supérieure à 60°C (Allemagne, Autriche). Pas simple pour les PAC
- Dans la plupart des pays, difficulté à trouver des PAC de 50 kW et plus → trop juste en puissance pour les bâtiments collectifs non rénovés

- ACCES A LA SOURCE FROIDE

- Bâtiments collectifs situés en zone urbaine plus ou moins dense → accès à la source froide (particulièrement géothermique) compliqué
- Source froide collective sur le toit parfois seule solution

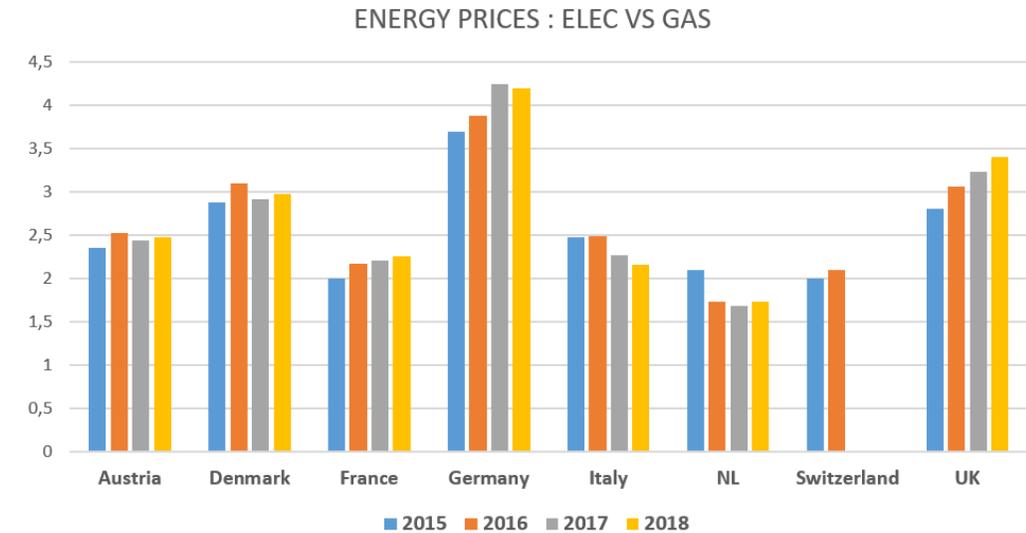
- CONNAISSANCE ET MAITRISE DE LA PAC

- Dans beaucoup de pays, PAC en LC (produits, systèmes) encore peu connue
- Vue comme un système pour les MI

BARRIERES ECONOMIQUES

- COÛT DES ENERGIES

- Ratio des prix élec / gaz globalement défavorable
- Le COP ne compense pas forcément ce ratio.



- COÛTS D'INVESTISSEMENT

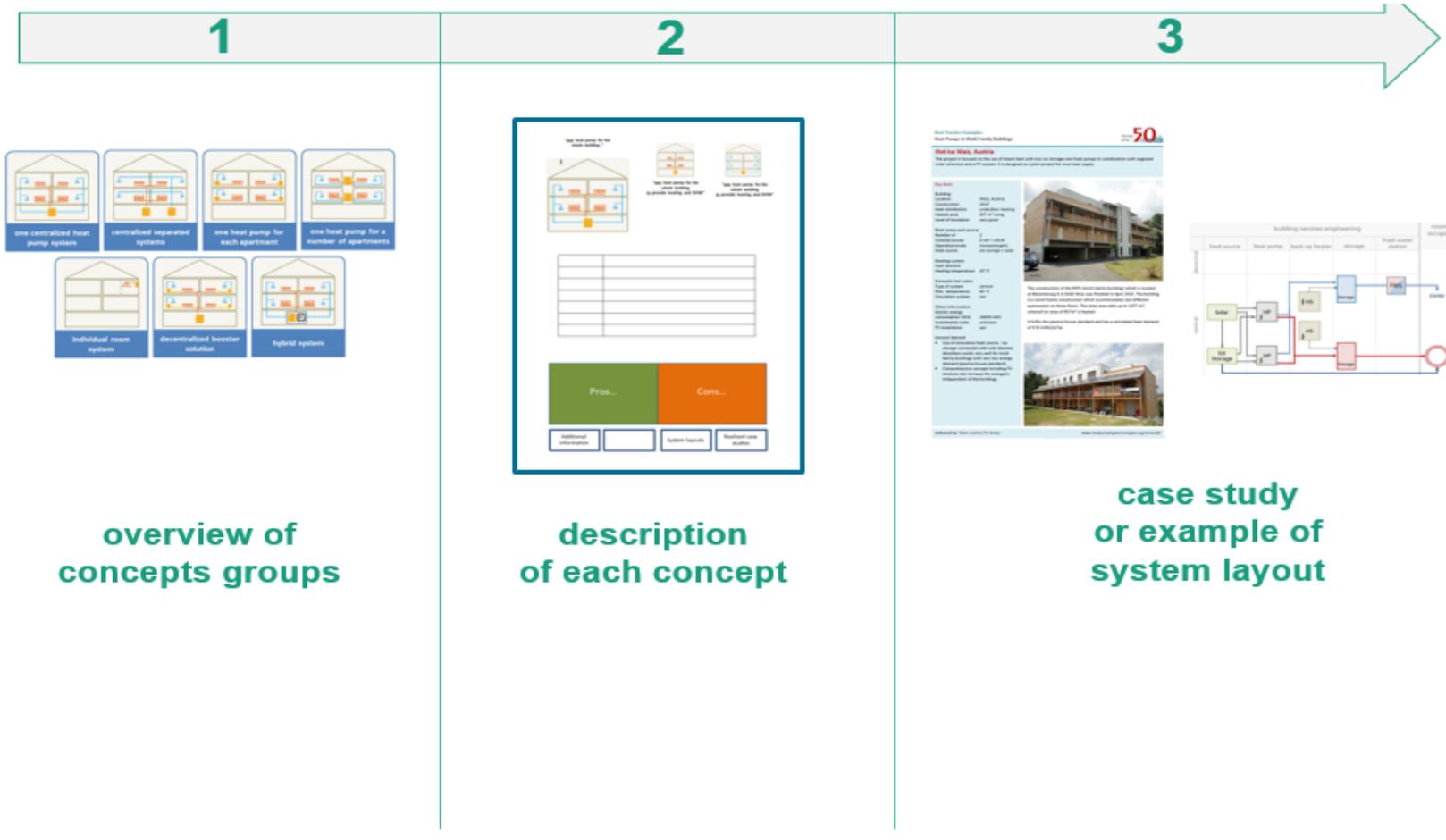
- Manque de compétitivité par rapport aux chaudières gaz (et effet Joule)
- Critère particulièrement important pour les promoteurs privés (75% des opérations en neuf).
- Difficile de valoriser le chauffage par PAC dans le prix d'un logement pour un promoteur

BILAN ETAT DU MARCHE

- Réglementations, subventions → Les PAC se développent en neuf dans tous les pays
- Cependant, développement plutôt en MI.
- Situation en LC plus difficile avec des points communs à tous les pays :
 - LC âgés et mal isolés : besoin de systèmes de capacité importante, fournissant des températures élevées. Produits PAC pas forcément disponibles ou chers
 - LC localisés dans des zones urbaines souvent denses → accès à la source froide complexe
 - LC souvent construits par des promoteurs privés pour des propriétaires occupants → le coût d'investissement est un frein très important
 - Prix de l'électricité élevé par rapport au prix du gaz → rentabilité des opérations affectée
 - **Manque de connaissance des systèmes et des possibilités**

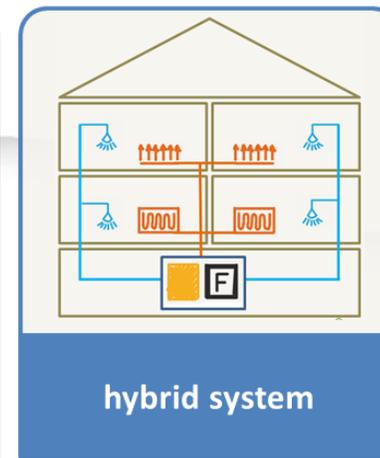
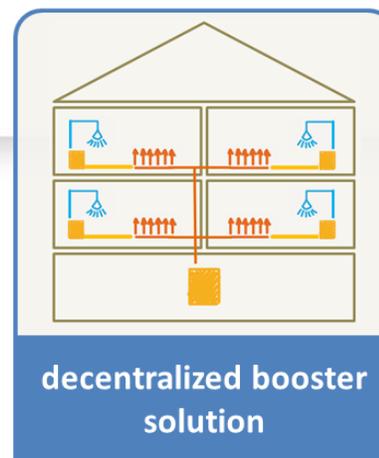
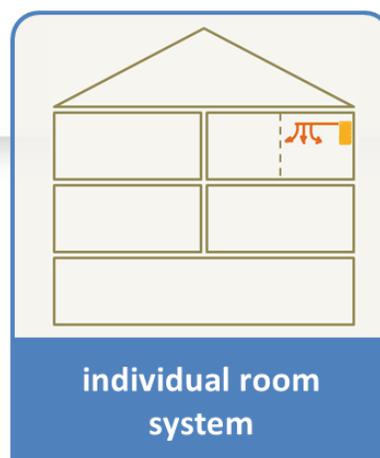
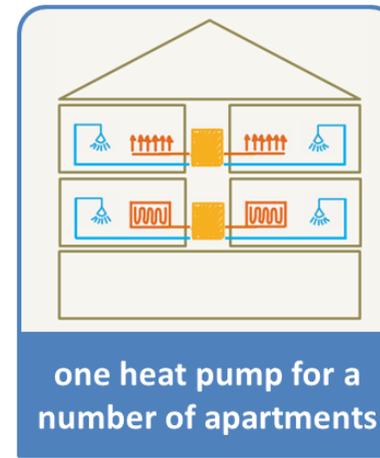
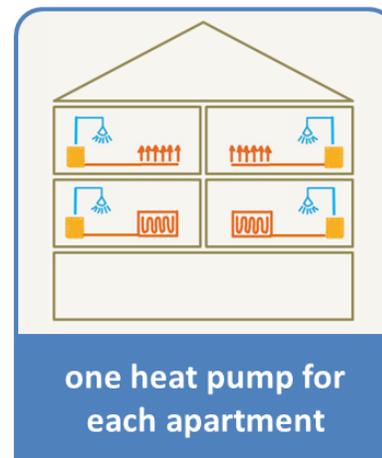
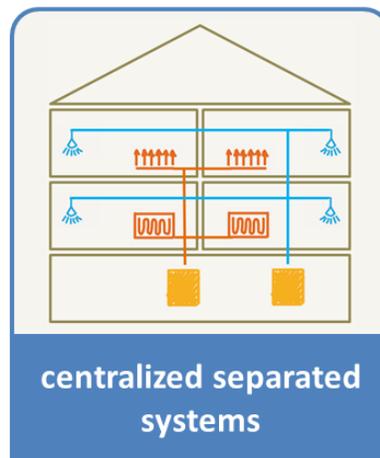
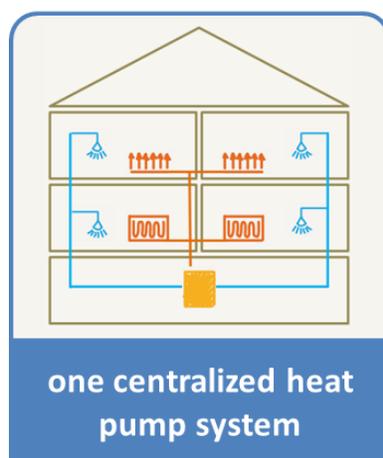
« MATRIX TOOL »

- PRINCIPE DE L'OUTIL : SELECTIONNER ET DEMONTRER LES CONCEPTS ADAPTES



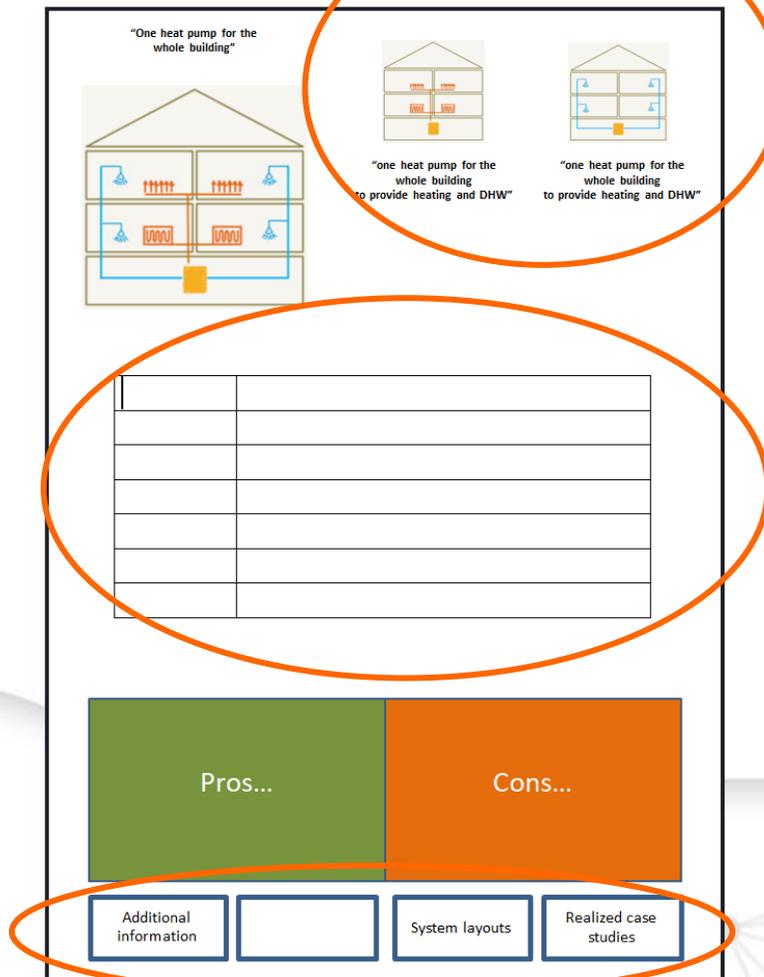
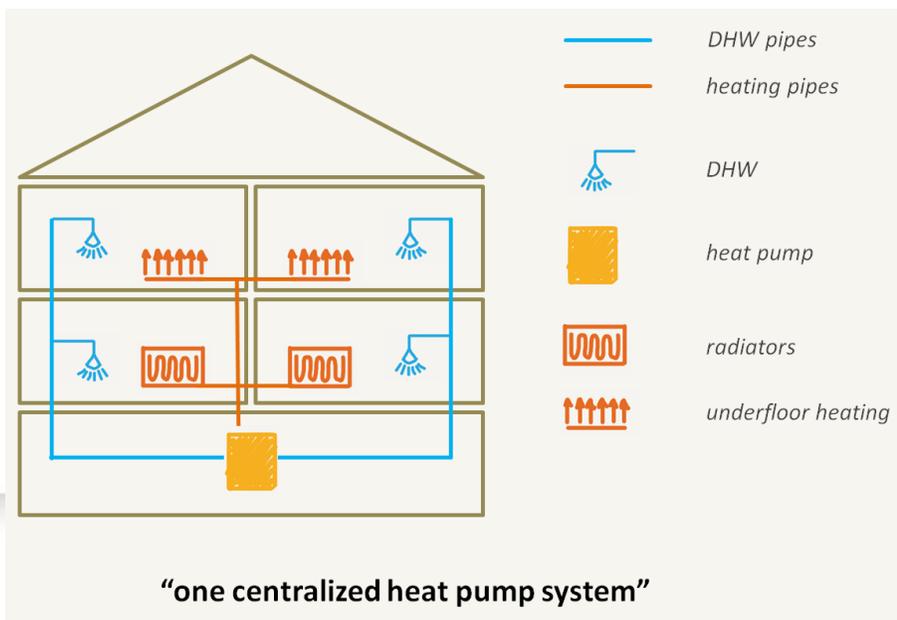
« MATRIX TOOL »

- 1 – LES DIFFERENTS CONCEPTS

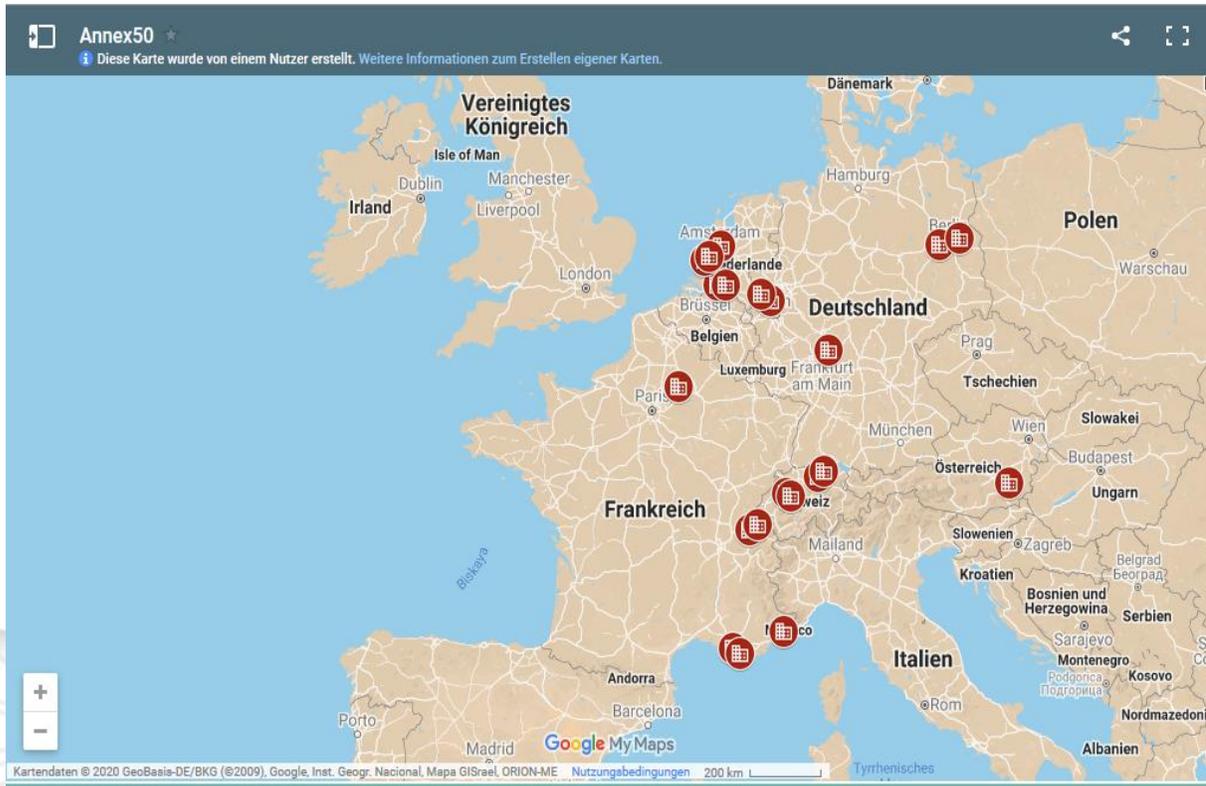


« MATRIX TOOL »

- 2 - DESCRIPTION



« MATRIX TOOL »



Best Practice Examples Heat Pumps in Multi Family Buildings

Annex 50

Hot Ice Weiz, Austria

The project focuses on the use of latent heat with two ice storages and heat pumps in combination with unglazed solar collectors and a PV system. It is designed as a pilot project for local heat supply.

Key facts

Building	Weiz, Austria
Location	2015
Construction	underfloor heating
Heated area	957 m ² living
Level of insulation	very good

Heat pump and source

Number of	2
Installed power	6 kW + 30 kW
Operation mode	monoenergetic
Heat source	ice storage + solar

Heating system

Heat demand 2016/17	29390 kWh/a (incl. losses)
Heating temperature	35 °C

Domestic hot water

Type of system	central
Heat demand 2016/17	26200 kWh/a (incl. losses)
Max. temperature	60 °C
Circulation system	yes

Other information

Electric energy consumption 2016/17	16850 kWh
Investments costs	unknown
PV installation	yes

Lessons learned

- Use of innovative heat source - ice storage connected with solar thermal absorbers works very well for multi-family buildings with very low energy demand (passive house standard).
- Comprehensive concept including PV modules lets increase the energetic independence of the buildings.
- Quality of the system's control is crucial.
- Compared to design data increased heat demand due to increased room temperature & DHW consumption.

The construction of the MFH (multi-family building) which is located at Bärenweg 6 in A-8160 Weiz was finished in April 2015. The building is a wood frame construction which accommodates ten different apartments on three floors. The total area adds up to 1477 m², whereof an area of 957 m² is heated.

It fulfills the passive house standard and has a calculated heat demand of 9.91 kWh/(m²a).

Delivered by: Team Austria (TU Graz - Institute of Thermal Engineering) www.heatpumpingtechnologies.org/annex50/

Best Practice Examples Heat Pumps in Multi Family Buildings

Annex 50

Hot Ice Weiz, Austria, Technical details

Description of the technical concept

The heat provided from the solar collector can either be delivered to the ice storage via a heat exchanger or to the heat pumps. The heat pumps lift the heat to the desired temperature level. (Remark: Up to now, it is not possible to use heat from the solar collector directly to heat the DHW or the SH storage.)

Depending on the current heating requirement, one or two heat pumps are in operation. They always work in one mode (DHW or SH storage, with priority on DHW) and ensure that the temperature in the storages remains within the desired range. If both heat sources (solar collector & ice storage) are not sufficient, it is possible to heat the two storages with auxiliary heaters (electrical heating rods).

During summer, this system can also be used for cooling. For this purpose, the ice storage is used directly as heat sink ("cold source") for "passive cooling", so that no chiller (reversible heat pump) is needed.

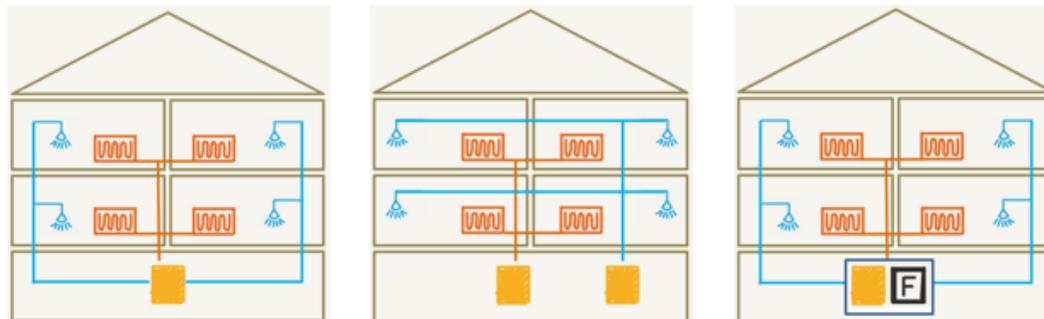
Delivered by: Team Austria (TU Graz - Institute of Thermal Engineering) www.heatpumpingtechnologies.org/annex50/

« MATRIX TOOL »

- Objectif final : proposer une ou plusieurs solutions en fonction de critères simples

Building envelope	new	old	renovated
Type of system	central	decentralised	mix
mode	heating	DHW	Heating + DHW
medium	water	air	

Suggested solutions:



PROCHAINES ETAPES

1. Finaliser la publication sur la partie 1 « Etat des marchés »
2. Finaliser la description des familles et des systèmes du « matrix tool »
3. Implémenter l'outil sur le site internet de l'Annexe
4. Continuer la collecte de cas de référence
- 5. Réflexion sur une future annexe « Heat Pumps in dense cities »**

Questions / Réponses

