

New Energy



Techniques

- Pompes à chaleur électrique
- Nouvelles techniques pour soutirer de la chaleur
- Collecteur hybride (PV+thermique)
- PAC Absorption
- PAC Adsorption
- Piles à combustibles (PEM et SOFC)
- μ -cogénération (Stirling, Otto et micro turbine)
- Stockage de chaleur thermochimique
- Batteries



□ Pompes à chaleur électrique

Air/air, Air/eau, Sol/eau

Tous les fabricants lancent des systèmes split

- Unité interne fabrication propre,
- Unité externe procuré chez fabricant airco
 - Wolf, Junkers, Viessmann, Buderus, ...

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

3

Pompes à chaleur électrique

PAC – SWOT analyse

Strengths - Forces:

- Consommation énergétique réduite (kWh)
- Chauffage et possibilité rafraichissement
- Energie renouvelable
- Pas de production de CO2 locale
- PV + PAC = 0 énergie ?!
- Nouvelle construction
- Solutions hybrides

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

4

Pompes à chaleur électrique

PAC– SWOT analyse

Weaknesses - Faiblesses:

- Rénovation: possibilité stand-alone réduite
- Investissement plus important (ROI)
- Source primaire parfois limité
 - Surface du sol/terrain
 - Sondages
 - bruit
- Installation avec plus grande complexité

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

5

Pompes à chaleur électrique

PAC– SWOT analyse

Opportunities - Opportunités:

- Exigences PEB – RT2012
- Image écologique
- Prix de l'électricité (TVA 6%)
- Taxes CO2
- Smartgrids et -meters

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

6

Pompes à chaleur électrique

PAC– SWOT analyse

Threats - Menaces:

- Mauvaise solution
 - Source de plaintes, inconfort, ...
- Prix de l'énergie à long terme
- Spécialisation nécessaire

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



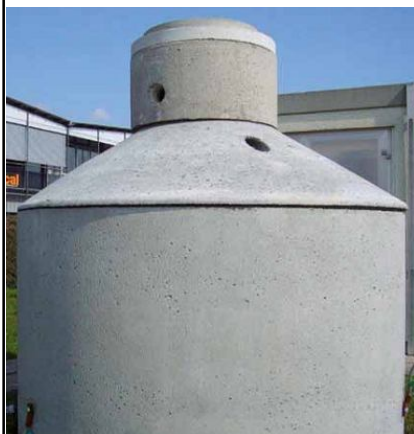
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

7

Pompes à chaleur électrique

Réservoir de glace "Viessmann"

Energie latente supplémentaire grâce au changement de phase de l'eau



Source Viessmann

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa

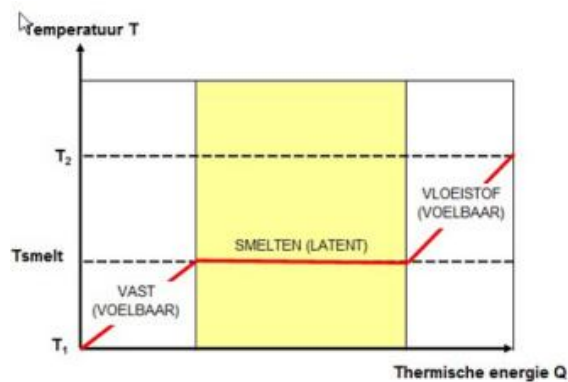


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

Pompes à chaleur électrique

Réservoir de glace "Viessmann"

Energie latente supplémentaire grâce au changement de phase de l'eau



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

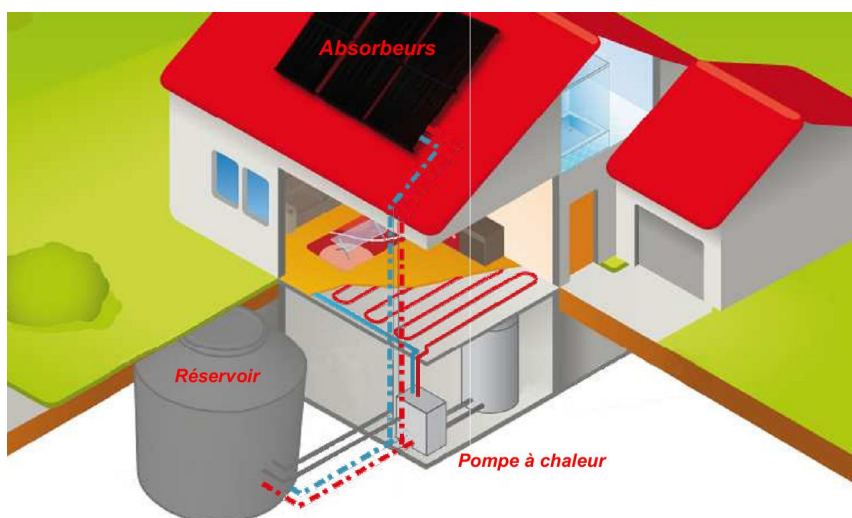


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

9

Pompes à chaleur électrique

Réservoir de glace "Viessmann"



Source Viessmann

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

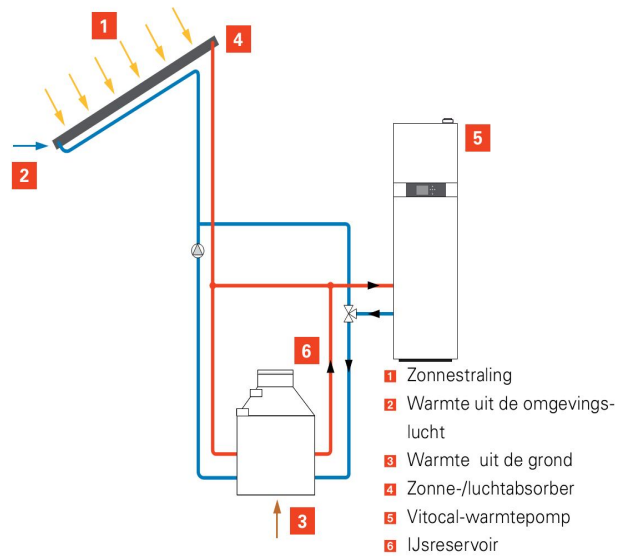


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

10

Pompes à chaleur électrique

Réservoir de glace "Viessmann"



Source Viessmann

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

11

Pompes à chaleur électrique

Réservoir de glace "Viessmann"



Absorbeurs aéro-solaires: matières synthétiques

Source Viessmann

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

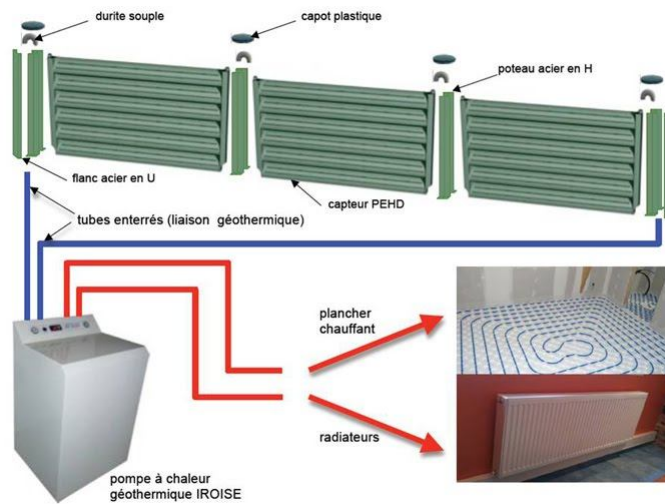


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

12

Pompes à chaleur électrique

Clôture énergétique



Absorbeurs aéro-solaires + PAC

Source Bernier Energies (fr)

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

13

Pompes à chaleur électrique

Clôture énergétique



Clôture au lieu de sondages, ...

Source Bernier Energies (fr)

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

14

□ Nouvelles techniques pour soutirer de la chaleur

Limnion Lima 1 de Frank



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



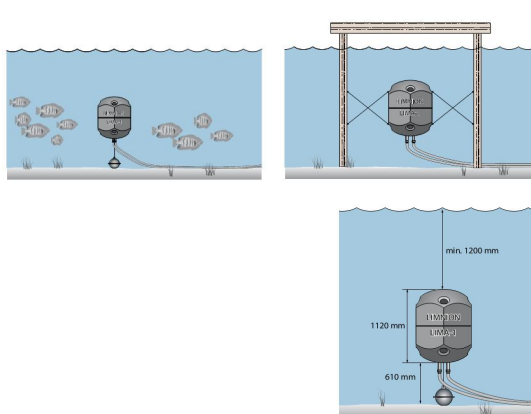
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

15

Source Frank GmbH (D)

Nouvelles techniques pour soutirer de la chaleur

Limnion Lima 1 de Frank



Puissance dép. température de l'eau
En hiver jusqu'à 12 kW

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

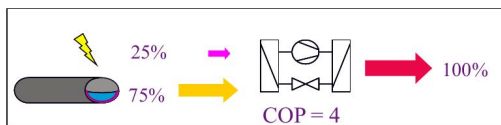


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

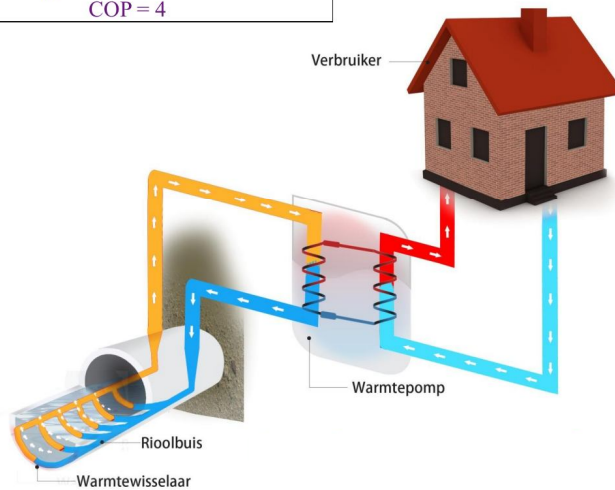
16

Source Frank GmbH (D)

Nouvelles techniques pour soutirer de la chaleur



Chaleur des égouts



Source TAUW - NL

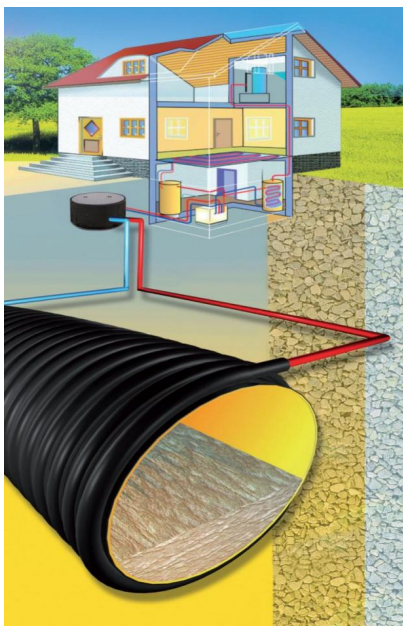
ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



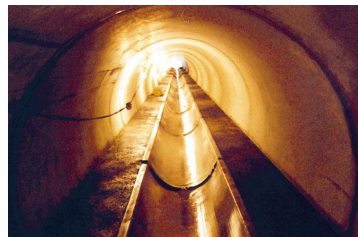
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

17

Nouvelles techniques pour soutirer de la chaleur



Chaleur des égouts



Source TAUW - NL

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



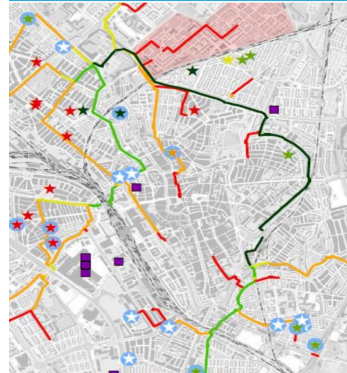
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

18

Nouvelles techniques pour soutirer de la chaleur

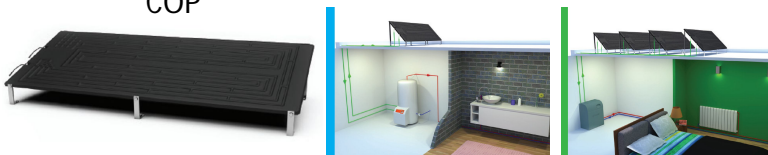
Chaleur des égouts:

- Faisabilité, autorisation, lotissement, ...
- Planning !
- Juridique:
 - Stakeholders
 - Responsabilités des partenaires
 - Loi concernant les modalités de la livraison et la réception de chaleur, mauvais payeurs, ...
- Technique:
 - Distances
 - Chaleur disponible vs. Demande
- Globale:
 - Uniquement pour nouveaux lotissements
 - Couche de boue au fond des tuyaux diminue l'efficacité
 - Eviter l'eau de pluie
 - égouts de maisons 5.000 nécessaires pour réchauffer 100 ménages



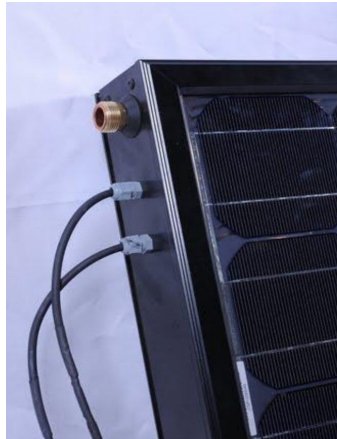
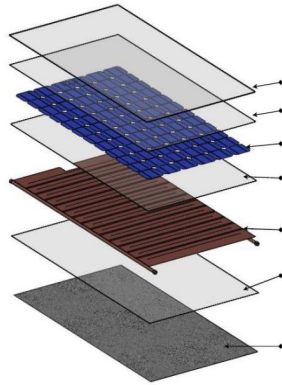
PAC avec expansion directe par panneaux solaires

- Principe:
 - Capturer la chaleur par panneaux solaires dans lequel circule le fluide frigorigène
- Désavantage:
 - Pour chauffage jamais système stand alone,
 - Connexion panneaux par brasage
- Avantage:
 - ?
 - Comparaison panneaux thermiques
 - Mais ... rendement PAC, le fabricant n'affiche pas le COP



Collecteurs hybrides

- Problèmes de panneaux PV:
 - se rechauffent ! Rendement diminue
 - Seul 10 à 15% d'énergie solaire est convertie



Source Solimpex - D

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

21

Collecteurs hybrides

- 1 panneau ($1,4 \text{ m}^2$) = 200 Wce + 460 Wth
- Apport de 16 m^2 hybrides = 21 m^2 PV standard + 4 m^2 Thermique
- Avantage:
 - Gain de place, meilleur efficacité électrique
- Désavantage:
 - Beaucoup de connexions hydrauliques

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espasa



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

22

Source Solimpex - D

PAC à Absorption



- Principe: compresseur thermochimique, alimenté par source de chaleur
- Pour l'instant -> pas résidentiel
- Puissances résidentielles en conception chez:
 - Robur (sol et air)
 - E-sorp (nouveau fabricant Autrichien, sol et air)
 - Viessmann (modèle mural !!! Mais avec sondages sol, aérothermie pas avant 2016)
 - Sorption energy

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich
Duurzaam Comfort
ambassadeur Van Marcke

PAC à Absorption

Principe :

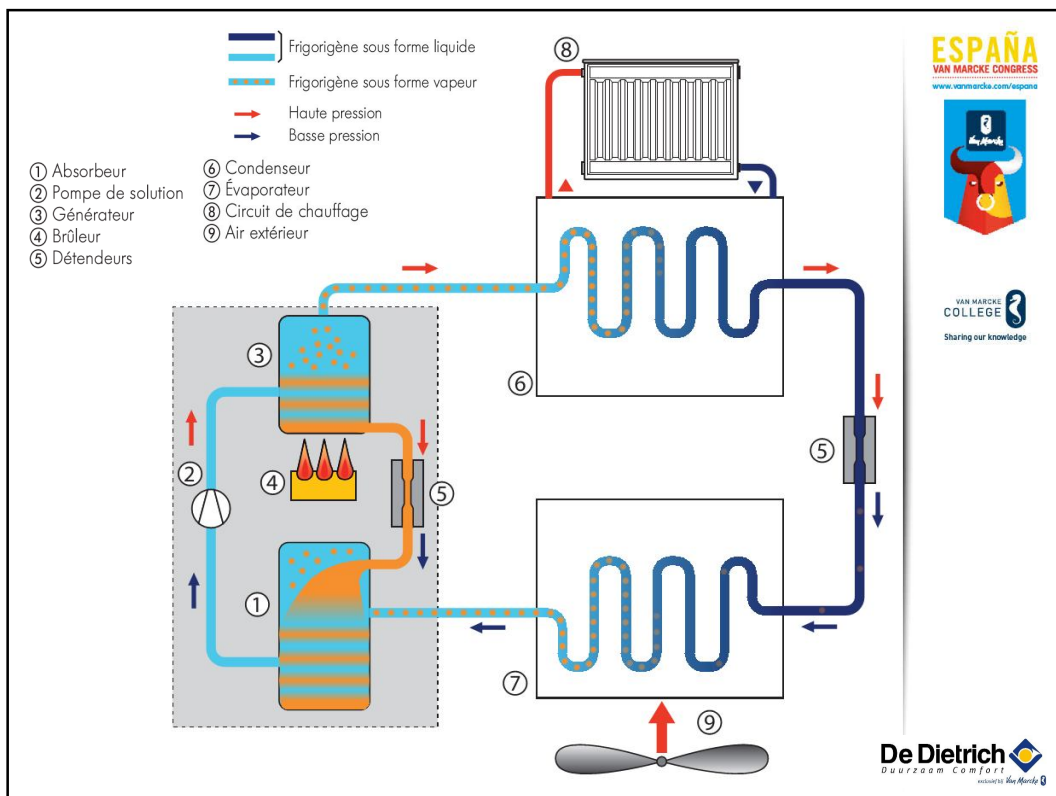
- Étape 1: **liquide évapore** sous l'influence d'une chaleur renouvelable (sondes, panneaux solaires, ...)
- Étape 2: **Adsorption de la vapeur dans un matériau solide**. Ici de la chaleur est produite.
- Étape 3: **Désorption de la vapeur du matériau solide**. Ici il faut rajouter de la chaleur. (d'un brûleur ou de panneaux solaires p.ex.)
- Étape 4: **La vapeur condense** et rejette de la chaleur.

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

De Dietrich
Duurzaam Comfort
ambassadeur Van Marcke



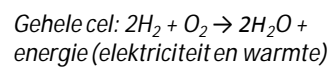
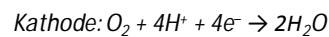
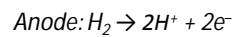
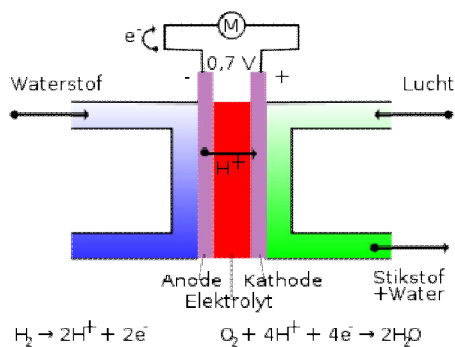
PAC à Absorption

Technique pour chauffer et refroidir

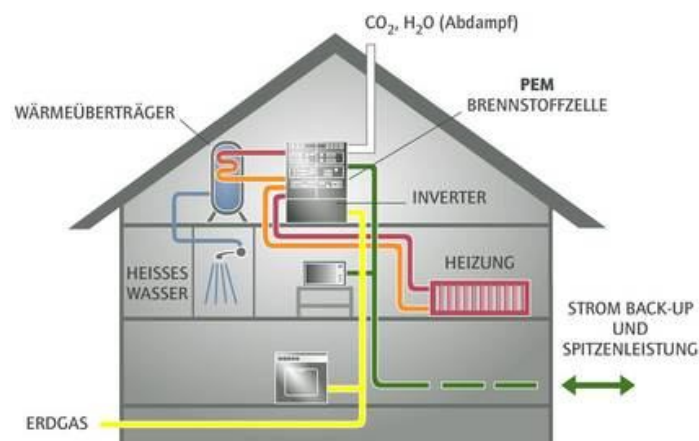
- Wolf, Sortec (refroidissement)
- Viessmann (alimenté gaz et mazout, avec sondages)
- Vaillant (Zéolithe)
- ...

Piles à combustibles

Principe: utiliser l'hydrogène (H) du gaz (CH₄) pour alimenter une pile à combustible. Le résultat: de l'électricité et de la chaleur.



Piles à combustibles



Piles à combustibles

2 types sur le marché PEM et SOFC

- PEM: températures inférieures, longévité de 4000 démarrages-arrêts, plus de flexibilité, efficacité inférieure
- SOFC : température plus élevée, un démarrage-arrêt par an.

Fabricants :

- Viessmann : SOFC et PEM (Panasonic): prix € 25.000,-
- Bosch group : SOFC
- BDR-thermea : PEM: prix € 25.000,-
- BlueGen : SOFC
- Elcore : PEM: prix € 7.000,-
- Navian : SOFC



μ-Cogénération

Principe :

- Cogen: Générer de l'électricité et de la chaleur utile.
- μ : puissance électrique < 5 kWe

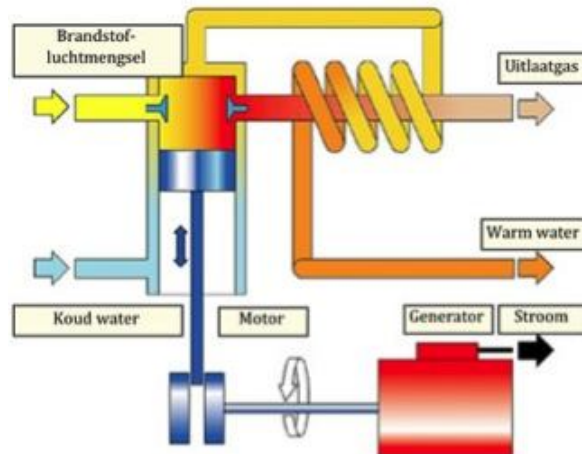
Entrainement du générateur par :

- Moteur Stirling: Viessmann, BDR-Thermea, Navian (prix € 11.000)
- Moteur Otto gaz - Wolf (prix: € 7.000), Vaillant
- Microturbine - ACV en collab. Enertwin (NL)
- Moteur à vapeur (OTAG)



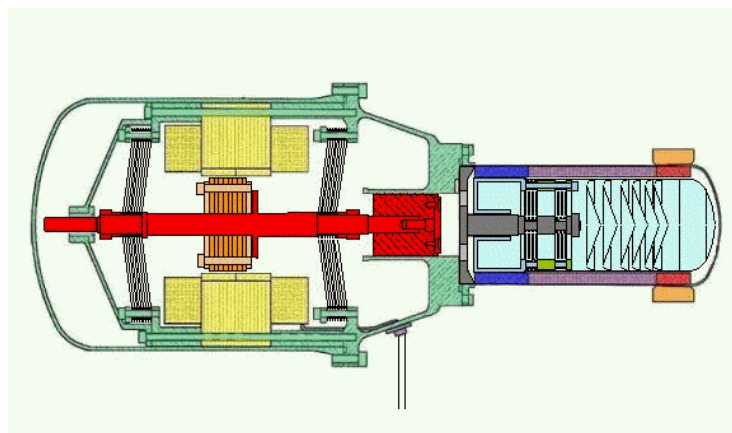
μ-Cogénération

Entrainement du générateur par moteur Otto gaz



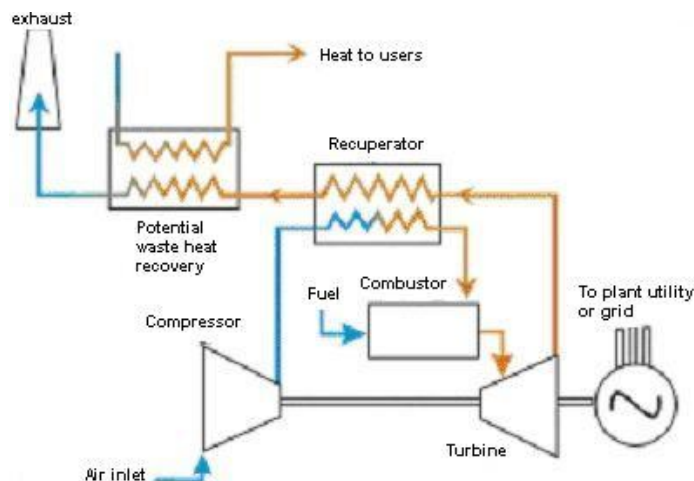
μ-Cogénération

Entrainement du générateur par moteur Stirling



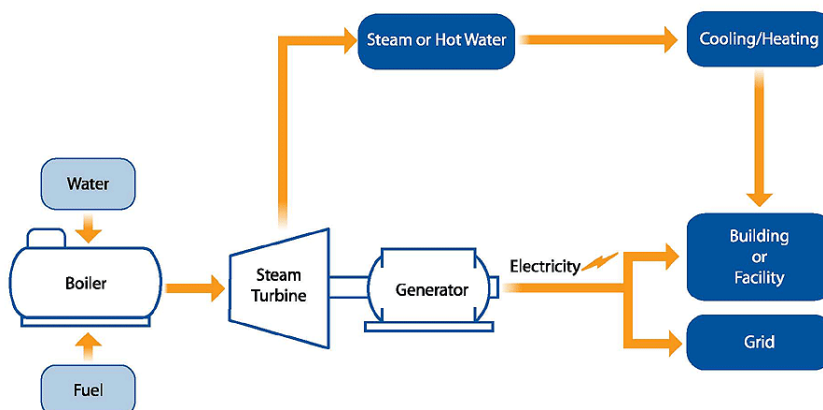
μ -Cogénération

Entrainement du générateur par turbine à combustion



μ -Cogénération

Entrainement du générateur par turbine à vapeur



μ -Cogénération vs Piles à combustibles

Piles à combustibles ont un meilleur rendement électrique

Piles à combustibles ont un meilleur rapport kWe / kWth pour usage résidentiel

Microcogen est beaucoup plus développé

Microcogen est nettement moins cher

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana

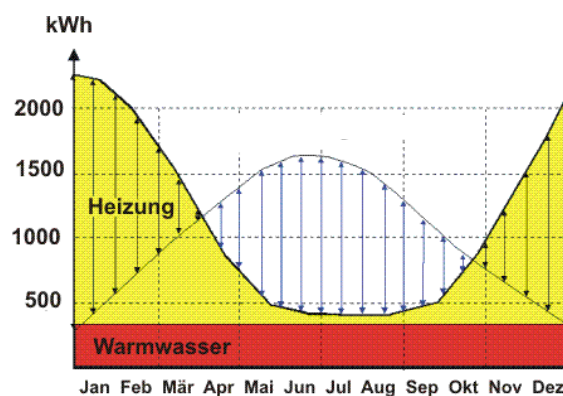


VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

35

☐ Stockage de chaleur thermochimique

Principe: stocker la chaleur sans pertes et la réutiliser quand on en a besoin (chaleur industrielle, chaleur solaire...).



ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



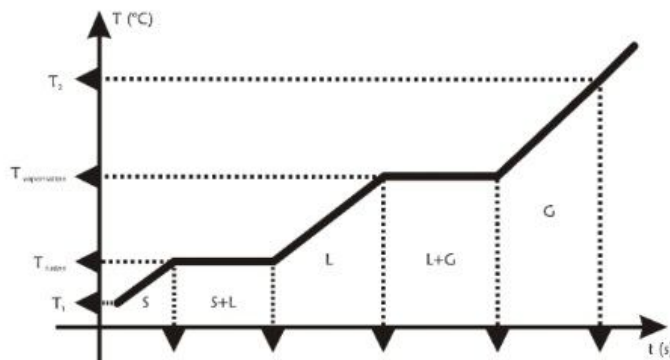
VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

36

Stockage de chaleur thermochimique

Méthode 1:

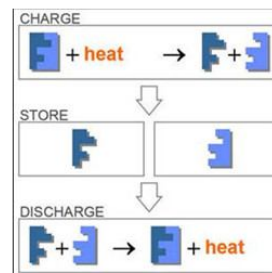
- Chaleur latente par PCM (changement de phase):
 - Chaleur nécessaire pour faire fondre ou évaporer un matériau peut être réutiliser plus tard, par la condensation ou la solidification



Stockage de chaleur thermochimique

Méthode 2:

- Chaleur chimique par TCM** (thermo chemical materials):
- Sous l'influence de chaleur un matériau peut se décomposer en deux composants, qui sont stockés séparément.
- Plus tard, en fusionnant on récupère la chaleur



Stockage de chaleur thermochimique

thermo batterie - HM Heizkörper.



Source HM Heizkörper - D

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

39

Stockage de chaleur thermochimique

thermo batterie - HM Heizkörper.

- Basé sur technologie PCM.
- 1 Batterie consiste en 4 cellules
 - Chaque cellule peut stocker 50kWh, dont 2/3 chaleur latente.
 - Rempli avec de l'acétate de sodium
- 1 Batterie:
 - $4 \times 50\text{kWh} \times \frac{2}{3} = 133\text{kWh}$ chaleur latente
 - = 13,3 litre mazout

Prix de batterie: Ca € 3.500,-

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge

40

Source HM Heizkörper - D

Batteries

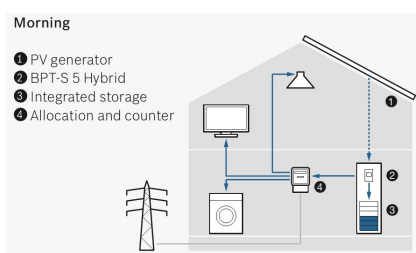
- Principe: usage flexible du courant solaire
- Stocker le courant excédent dans des batteries
- Fabricants:
 - Voltwerk (Bosch group): prix ca € 25.000,
 - Engion (Varta storage)



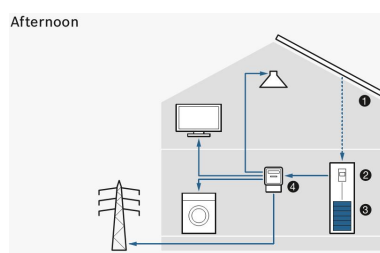
Batteries

Morning

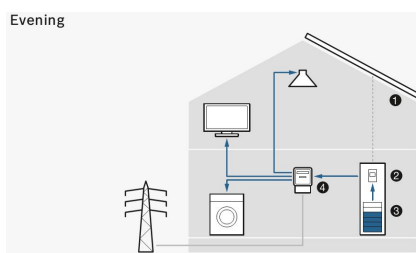
- ① PV generator
- ② BPT-S 5 Hybrid
- ③ Integrated storage
- ④ Allocation and counter



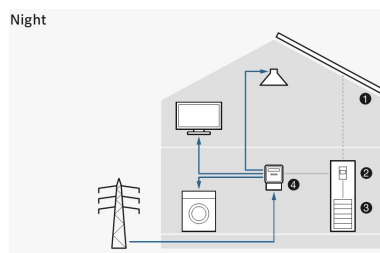
Afternoon



Evening



Night



¡Muchas gracias por su
atención!

ESPAÑA
VAN MARCKE CONGRESS
www.vanmarcke.com/espana



VAN MARCKE
COLLEGE
Sharing our knowledge