

# LA MICRO-COGÉNERATION AU FIOUL DOMESTIQUE

MARCEL DUGRAVOT

Président - Association Chauffage Fioul

Vice président – Eurofuel Group



# L'ASSOCIATION CHAUFFAGE FIOUL

- **L'association représente les acteurs de la filière du chauffage au fioul**
  - Producteurs et importateurs de fioul domestique
  - Distributeurs de fioul domestique
  - Fabricants de matériels de chauffage
  - Distributeurs de matériels de chauffage
- **4.2 millions de logements chauffés au fioul dont 3.5 millions en maisons individuelles**
- **22% du parc actuel de maisons individuelles**
- **Mission : Dynamiser la filière pour réaliser le Grenelle dans le parc chauffé au fioul domestique**
  - Dans le parc existant : - 38% à l'horizon 2020
  - Dans le neuf : RT2012 et futurs labels (bâtiment à énergie positif à horizon 2020)
- **Le soutien à la R&D**
  - Performance du matériel : Réduction des puissances de chauffage et amélioration des rendements
  - Couplage aux énergies renouvelables : Solaire, bois et thermodynamique
  - Saut technologiques : Micro-CHP et PAC absorption fioul

# CHAUFFAGE FIOUL MEMBRE FONDATEUR D'EUROFUEL

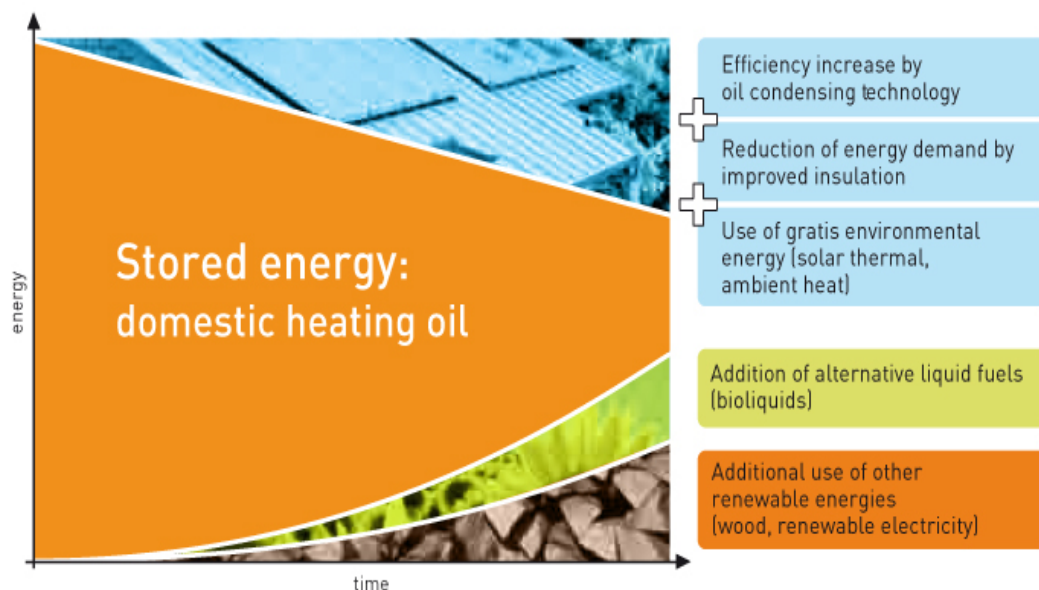
## VISION HYBRIDE MULTI-ENERGIE 2020

### Eurofuel's Multi-Energy Hybrid Vision

Eurofuel's Multi-Energy Hybrid Vision towards 2020 and beyond combines energy use reduction via **efficiency measures** (improved insulation, use of oil condensing technology, solar thermal and ambient heat) and high-efficiency introduction of **renewable combustion technologies**

(sustainably-derived bioliquids, wood & renewable electricity), as illustrated in the figure below.

Efficiency gains and renewable input will reduce the primary energy demand and the environmental impact of heating.



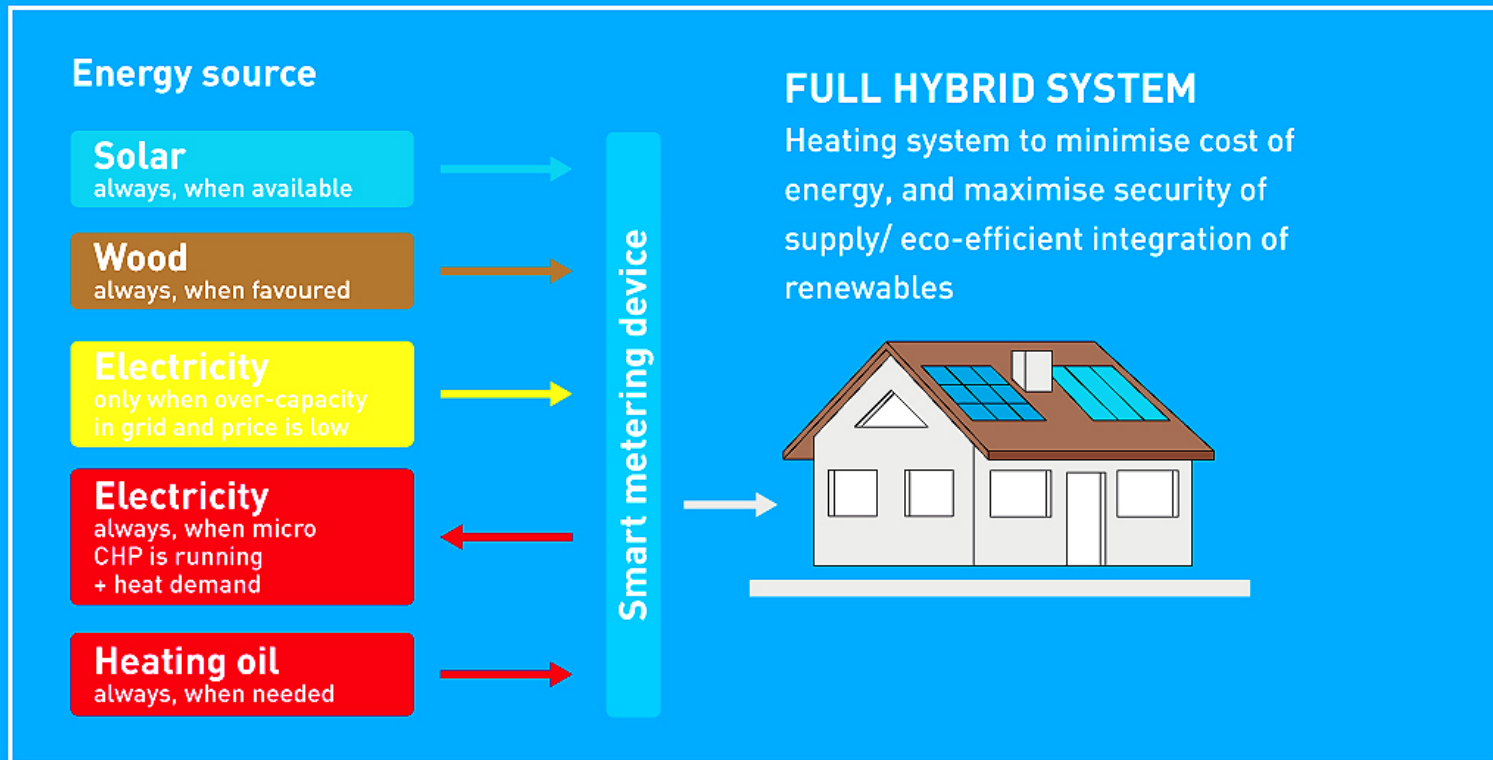
However, two key challenges need to be addressed when moving towards this model:

- ↘ In order to ensure continued energy supply, we need to store energy economically
- ↘ How should energy sources be best combined, from an environmental and cost point of view?

# CONCILIER COÛT D'EXPLOITATION, STOCKAGE, DISPONIBILITÉ ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

## VISION HYBRIDE MULTI-ENERGIE 2020

### How to Achieve Economically and Environmentally Optimal Heating Solutions



# LA MICRO-COGÉNÉRATION AU FIOUL DOMESTIQUE

## LES TECHNOLOGIES EXISTANTES EN MINI/MICRO-CHP

- Essentiellement sur les technologies MCI (moteur à combustion interne) et porté par les PME allemandes dans un environnement favorable
- SENERTEC – HR 5-3 (groupe BAXI)
  - Moteur DACHS
    - Puissance électrique : 5,3 kW<sub>elec</sub> (rendement 30%)
    - Puissance thermique (condensation) : 11,9 kW (rendement 68%)
    - Rendement global : 98%
    - Destiné au marché Allemand,
- Autres technologies (PME allemandes):
  - GIESE Energie (4 kW<sub>el</sub>/8 kW<sub>th</sub> et +)
  - REINDL (5,7 kW<sub>el</sub>/ 13,5 kW<sub>th</sub>)
- Développement d'autres technologies (moteur externe) lié au développement
  - des brûleurs de petites puissances au fioul domestique.
  - de la modulation de puissance.



# LA MICRO-COGÉNÉRATION AU FIOUL DOMESTIQUE

## LA MAÎTRISE DE LA COMBUSTION

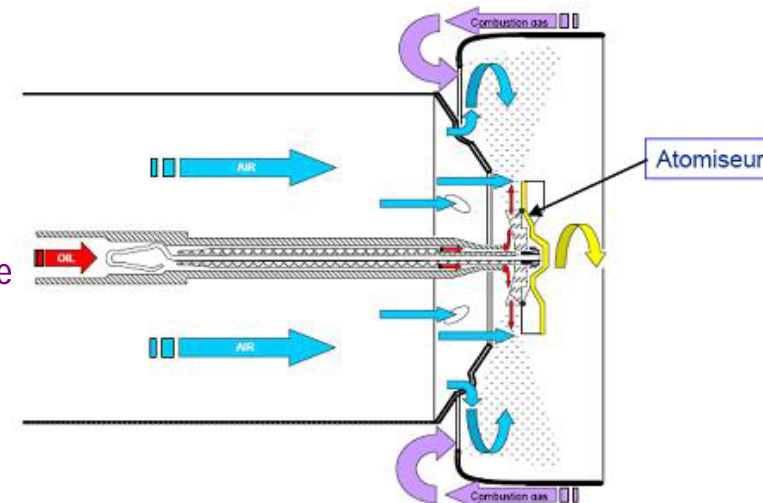
La modulation de puissance sur les brûleurs au fioul domestique :

- 3 Technologies :

- La pompe modulante : puissance mini = 7 kW
  - Pompe fioul et turbine montées sur le même arbre moteur.
  - Vitesse de rotation turbine 1500 à 3000 tr/m – Pression fuel 7 à 28 bar
  - Pression fioul et vitesse de ventilation mesurées et ajustées en temps réel

- L'atomiseur : puissance mini = 8 kW

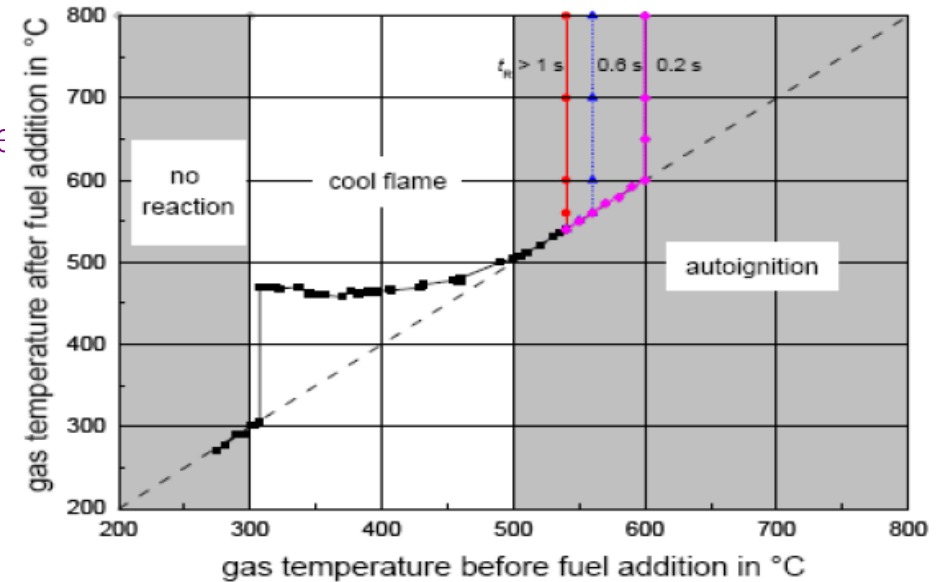
- Evaporation du fioul domestique
- Mise en rotation de l'atomiseur (gicleur rotatif) à très grande vitesse par le flux d'air provenant du ventilateur



# LA MICRO-COGÉNÉRATION AU FIOUL DOMESTIQUE

## LA MAITRISE DE LA COMBUSTION

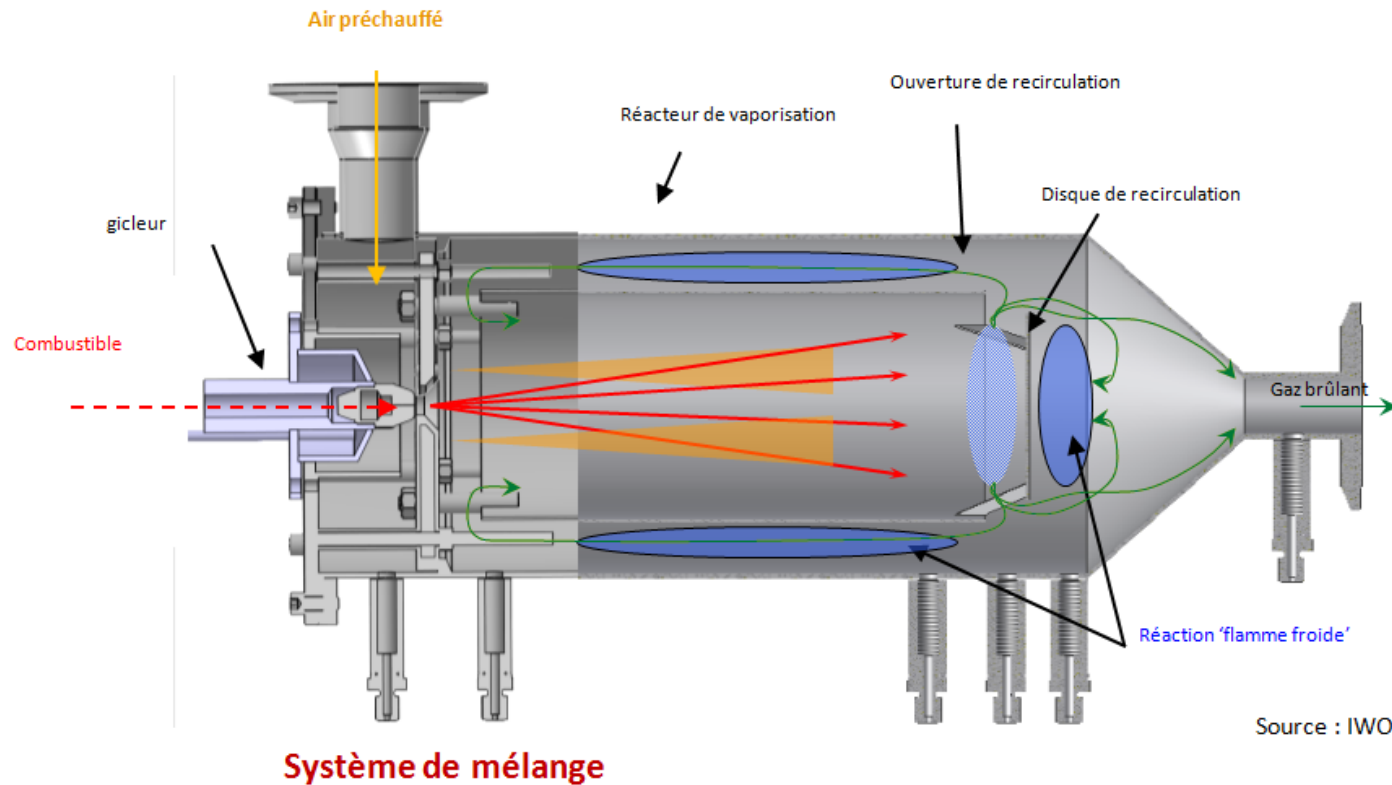
- La flamme froide : puissance mini = 3/4 kW
  - Réaction exothermique permettant d'évaporer le fioul et d'obtenir un mélange air/fioul homogène;
  - La flamme froide commence à apparaître à 300°C : Nécessité d'un préchauffage;
  - Elle se stabilise indépendamment de l'air de combustion à une température de 480°C sous une pression de 1 bar;
  - La température d'auto inflammation du mélange n'est pas atteinte;
  - Ensuite combustion du mélange dans un milieu poreux



# LA MICRO-COGÉNÉRATION AU FIOUL DOMESTIQUE

## LA MAITRISE DE LA COMBUSTION

- Concept de la flamme froide





# LA MICRO-COGÉNÉRATION AU FIOUL DOMESTIQUE

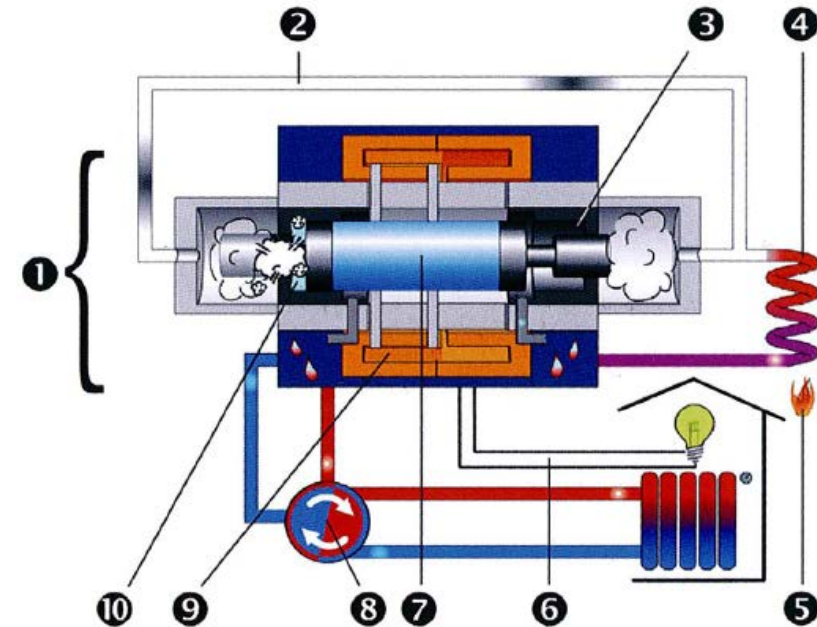
## LES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT EN COURS

### Micro cogénération sur cycle de Rankine – Lion de OTAG

- Projet lancé et piloté par IWO en 2009

- Partenaires :   

- Puissance thermique de 3 à 19 kW et 0,2 à 2,2 kWelec
- Principe :
  - produisant de l'électricité grâce à un alternateur. Production de vapeur sous pression en sortie chaudière de 300°C et 5 à 30 bars
  - Piston fonctionnant avec la vapeur et produisant de l'électricité grâce à un alternateur.
- Production de 10 produits en cours de field test .
  - Rendement global de 94% sur PCI
  - Cout d'objectif de l'équipement : 15 k€



- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1 Linator            | 6 Echappement de vapeur |
| 2 Conduite de vapeur | 7 Piston double         |
| 3 Cylindre droit     | 8 Echangeur de chaleur  |
| 4 Evaporateur        | 9 Bobine                |
| 5 Brûleur            | 10 Cylindre gauche      |

# LA MICRO-COGÉNÉRATION AU FIOUL DOMESTIQUE

## LES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT EN COURS

### Micro cogénération sur cycle de Stirling– WHISPERTECH

- Projet lancé et piloté par IWO en 2011

- Partenaires :   **TOTAL**  **ERDÖL-VEREINIGUNG**  
**UNION PÉTROLIÈRE**

- Puissance thermique de 5,5 kW à 10 kW
- Puissance thermique de 1 kWelec
- Principe :
  - Technologie au fioul domestique déjà existante pour être installation sur bateau.
  - Sur la base de cette technologie et de la technologie gaz existante comprenant un moteur de 4 cylindres
  - Brûleur prévu pour fonctionner avec **fioul basse teneur en soufre et mélange avec biocombustible**.
  - Utilisation de la technologie de la flamme froide.
- Destinée aux opérations de constructions neuves de maison individuelle (RT2012 et futurs labels)
  - En phase de développement du brûleur.
  - Field test pour fin 2012
  - Cout d'objectif de l'équipement : 10 k€

