

# *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants*

## Projet ECOTEC 21

Saida FLILA  
Ahmed RACHID

Laboratoire des Technologies Innovantes  
UPJV



Fonds Européen  
de Développement Régional

# Projet ECOTEC21



## *Partenaires*



# Objectifs du projet Ecotec21

- La mise en valeur et la promotion de l'usage de la cogénération;
- La définition et l'évaluation des différentes chaînes logistiques de soutien des centrales de cogénération et pouvoir en évaluer les bienfaits écologiques;
- La mise à disposition des outils nécessaires aux autorités locales et à différents intervenants pour mettre en œuvre les technologies de la cogénération dans les bâtiments existants ( bâtiments patrimoniaux, centres de loisirs,...);
- La création d'une base de données pour permettre l'intégration future et le déploiement des infrastructures d'énergie décentralisées au sein de différentes zones de consommation de communautés urbaines.

# Programmes de travail (Works Packages WP)

**WP1**  
Project Preparation  
(2011)

**WP 2**  
Project Closure  
(2015)

**WP 3**  
Technical-implementing  
CHP in buildings

1. Building selection
2. Current building energy efficiencies
3. Evaluation of existing products / examples
4. Study on fuel supply chains, local biofuels
5. Implementation of a new CHP plant
6. Development of energy & fuel management systems

**WP 4**  
Legal, contractual,  
practical requirements

1. Comparison of procedures & policies – France, England
2. Creation of risk management strategy
3. Creation of legal suite of documents to aid CHP implementation
4. Practical requirements for establishing an energy community

**WP 5**  
Raising awareness

1. Impact assessment
2. Energy efficiency symposia and workshops for decision-makers
3. Training programme for planners
4. Communication strategy targeted at local residents
5. Creation of a shop-window to show-case CHP benefits

**WP 6**  
Communication, dissemination  
and Management

1. Launch and final conferences
2. 28 Press articles and newsletters
3. Creation of promotional tools & brand
4. 6 Cross-border seminars /events/visits
5. 3 Energy conference participation as Ecotec
6. Management – 12 partner meetings, 12 tech meetings
7. Production of end-user guide

# Avancement du projet

## *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants*

Deux axes de travail :

- Etat de l'art de la cogénération en France et en Europe (projets de recherche, aspects techniques, économiques, sociaux ...);
- Inventaire des méthodes et des critères pour évaluer certains aspects : hygrothermal, environnemental et acoustique de bâtiment / modèles et logiciels de simulation permettant la mise en œuvre de ces méthodes;
- Inventaire sur les méthodes de gestion de l'énergie dans les bâtiments.

# Avancement du projet

Actions	1	2	3	4	5	6
Tasks	<ul style="list-style-type: none"> <li>-CHP Suitability of buildings</li> <li>-Rural area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Efficiency, Economic, social and environmental evaluations of retro-fit solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Available processes within ECOTEC zones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Available products within ECOTEC zones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-CHP engines tests in different categories of buildings</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementation of centralised system to gather data in buildings</li> </ul>
Outputs	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Selection criteria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Multi-criteria decision making framework</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recommendations for best CHP's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Guide for best products (fuel, glycerol...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Information and experience</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-System to control and manage the energy within buildings</li> </ul>

# Avancement du projet

## *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants* **WP3**

- **Action 1:** Etude de l'adéquation de bâtiment aux systèmes de cogénération: enquête au niveau des partenariats pour désigner les éléments clés de la pertinence d'un bâtiment ( type d'occupation, charge thermique, aménagement du bâtiment, chauffage existant, système d'eau chaude, optimisation des ressources de l'efficacité globale), en combinant l'expérience concrète avec les études existantes;
- **Action 2:** Analyse des études existantes sur l'efficacité énergétique au Royaume-Uni/ France. Elaboration d'un cadre décisionnel pour évaluer l'impact économique, social et environnemental des solutions préconisées;

# Avancement du projet

## *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants* **WP3**

- **Action 3:** Evaluation des types de produits existants et étude sur des installations dans la zone des partenaires ➡ enquête sur les installations de cogénération existantes en Picardie avec comme objectifs:
  - ✓ Examiner les politiques et les expériences des utilisateurs,
  - ✓ Informer sur les aspects techniques et organisationnels de l'utilisation des nouvelles technologies de cogénération;
- **Action 4:** Etude sur la chaîne logistique des combustibles durables et renouvelables (biocarburants) qui sont localement disponibles ou livrés facilement aux points de consommation via l'infrastructure de transport existante;



# Avancement du projet

## *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants* **WP3**

- **Action 5:** Installation des centrales de cogénération neuves dans des bâtiments existants
  - ✓ Université of Greenwich: installation d'une centrale de cogénération fonctionnant au biocarburant (glycérol) sur son campus à Medway;
  - ✓ Habitat du Littoral: mise en place d'une chaudière collective micro-cogénération sur 10 logements sociaux à réhabiliter, évaluation de sa pertinence technique et financière pour les locataires;

# Avancement du projet

## *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants* **WP3**

- **Action 6:** Développement des systèmes de gestion d'énergie:

Amiens Métropole:

- ✓ Recherche du confort thermique des habitants avec une meilleure gestion des flux énergétiques et calorifiques. Mesures et études des possibilités de régulation thermique sur un bâtiment chauffé par sol et relié au réseau de chaleur urbain;
- ✓ Etude sur la rénovation thermique des maisons amiénoises. Elle est précisée par simulation thermique et chiffrée afin d'établir plusieurs scénarii.

# Avancement du projet

## *Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants* **WP3**

- **Action 6:** Développement des systèmes de gestion d'énergie:

Université de Caen Basse Normandie:

- ✓ Développement d'un système de gestion d'énergie multi-sources;

Université de Picardie Jules Verne:

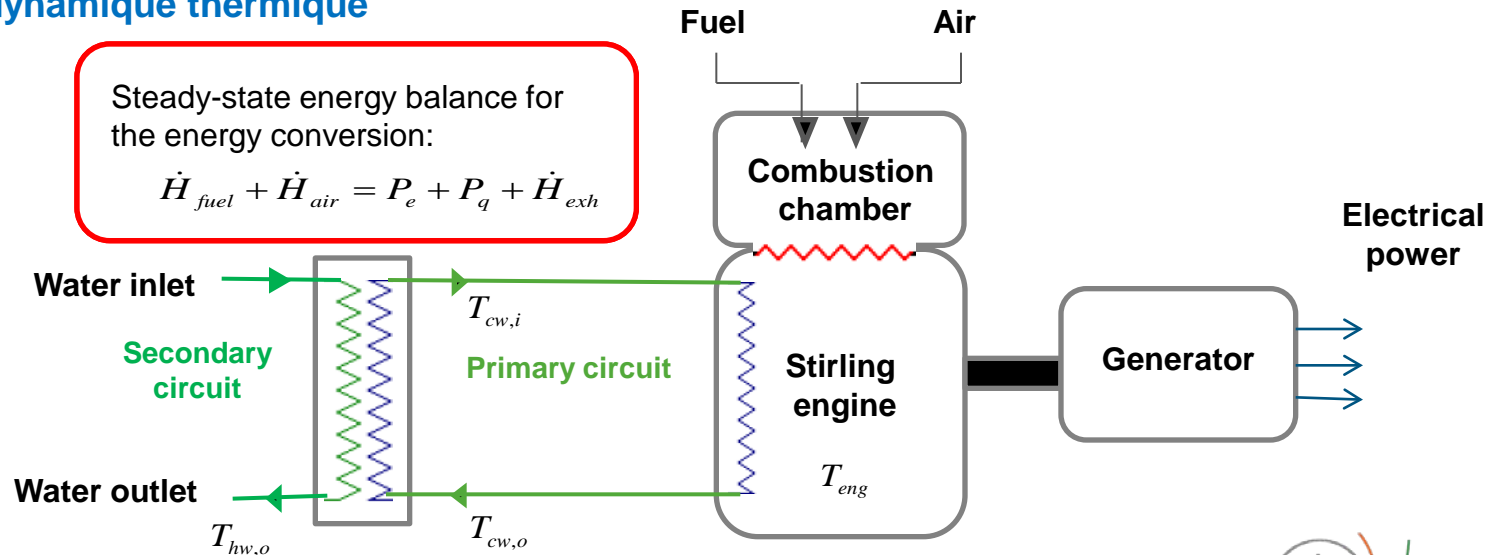
- ✓ Modélisation et contrôle d'un système de micro-cogénération à base de moteur Stirling;
- ✓ Développement d'un système approprié de gestion et d'optimisation de l'énergie dans le bâtiment.

# Avancement du projet

## Les aspects techniques de l'implémentation des CHP dans les bâtiments existants WP3

### Modélisation et contrôle d'un système de micro-cogénération à base de moteur Stirling

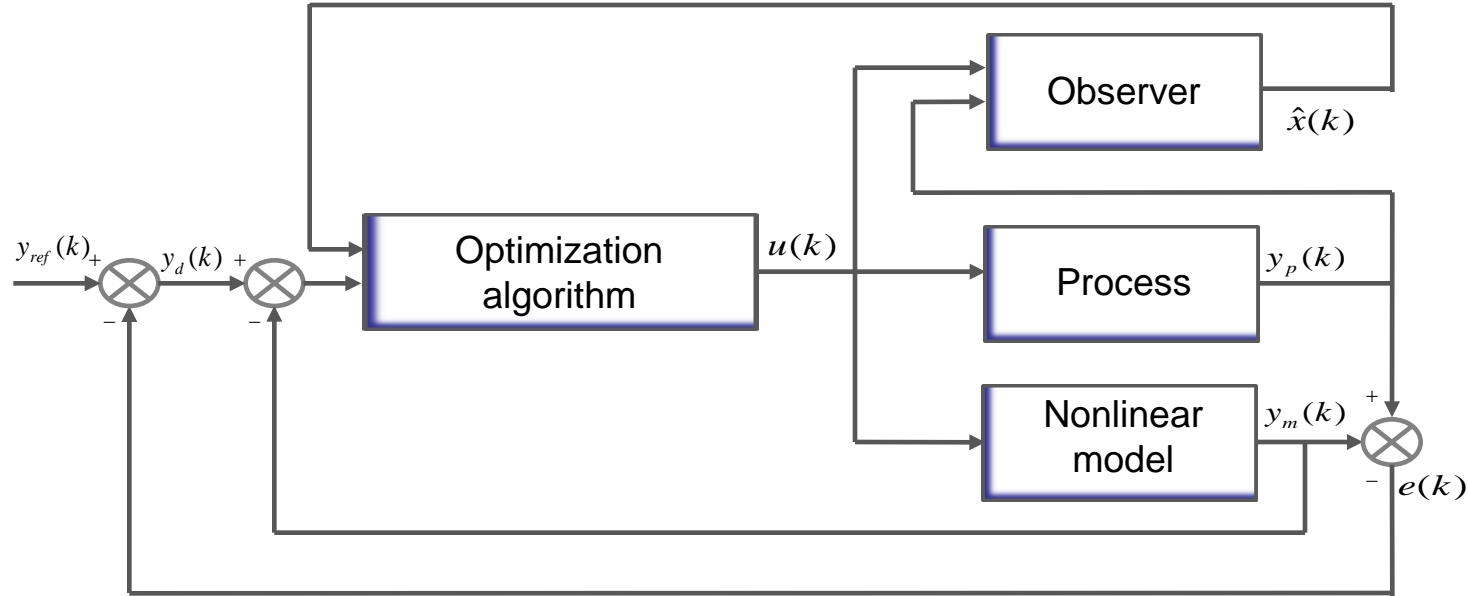
#### Modèle dynamique thermique



# Avancement du projet

## Modélisation et contrôle d'un système de micro-cogénération à base de moteur Stirling

### Stratégie de contrôle MPC



#### Optimization algorithm:

- optimization problem over a receding horizon over  $N_p$  where  $J$  is the cost function according to the desired objective, trajectory tracking in this study:

$$\min_{\tilde{u}} J(\tilde{u}) = \sum_{j=k+1}^{j=k+N_p} [y_{ref}(j) - y_p(j)]^2$$

*Merci pour votre aimable  
attention*