



UNIVERSITÉ DE NANTES



LA JOURNÉE DES LABOS 2013



Rencontres entre laboratoires
et entreprises

Micro-cogénération et Pile à Combustible

Olivier JOUBERT
Professeur à polytech Nantes
Chercheur à l'IMN

Contact : Olivier.Joubert@cnsr-imn.fr



Hydrogen Town (HySUT) à Kitakyushu, Japon

Les Acteurs nantais de l'Hydrogène :

3 laboratoires (Université de Nantes et CNRS):

- IMN (Institut des Matériaux Jean Rouxel, UMR 6502) : Matériaux pour SOFC et production d'H₂
- LTN Laboratoire de thermocinétique de Nantes, UMR 6607) : gestion des flux de chaleur et de fluide dans les PEMFC
- IREENA (Institut de recherche en électrotechnique et électronique de Nantes Atlantique, EA 1770) : intégration de piles dans le réseau, Diagnostic des piles

... connectés à POLYTECH'NANTES impliqué dans le projet polyjoule



compétition European Shell Eco Marathon :
Polyjoule gagne dans la catégorie pile à combustible (4896 km avec l'équivalent de 1l d'essence)

- Des industriels : DCNS, Airbus, Airliquide, Groupe-atlantic, S3D ...
- Une association : Mission Hydrogène (MH2)



----- 6 groups (220 people) -----

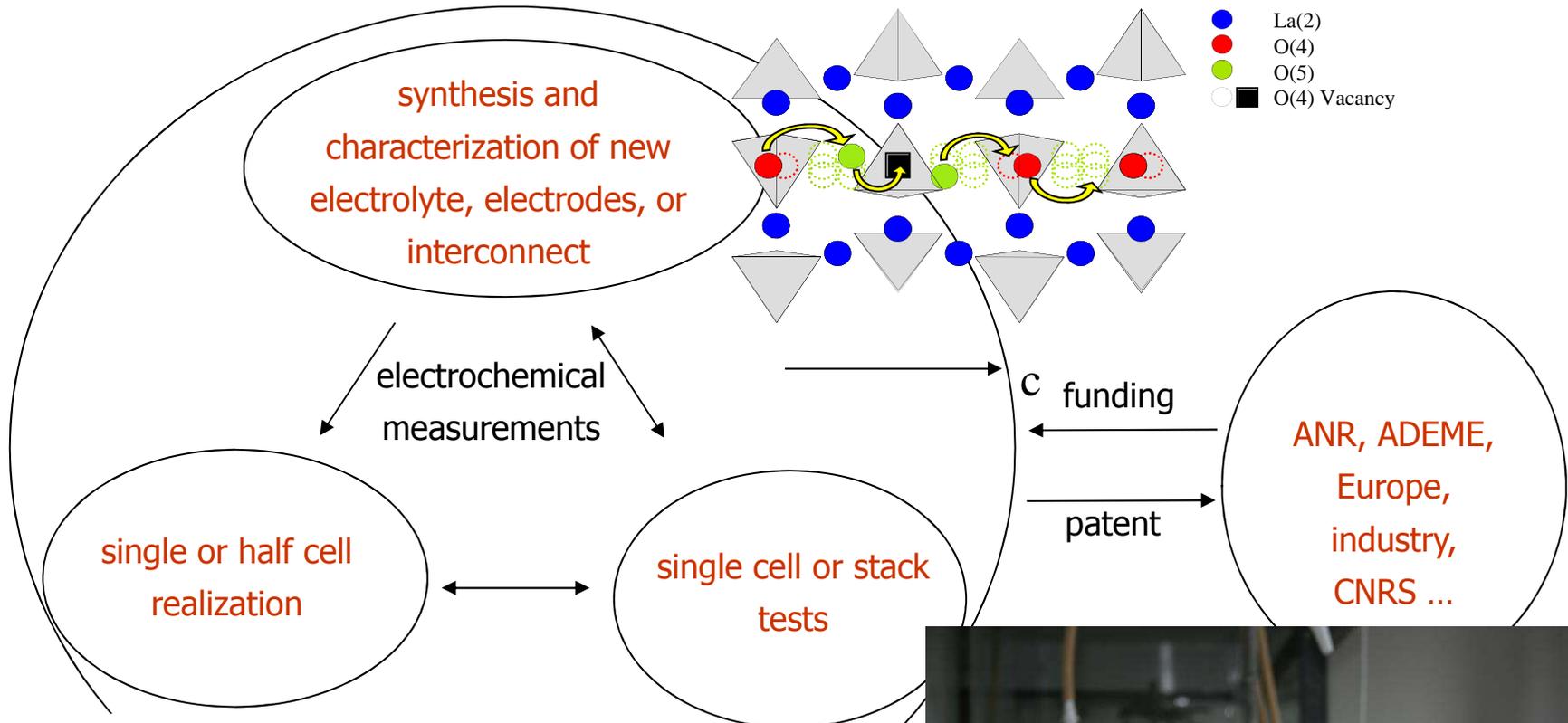
- Conversion and Storage of Solar Energy
- Physics of Materials and Nanostructures
- Plasma Processes and Thin films
- Innovative Materials for Optics and Storage
- Material Engineering and Metallurgy
- **New Materials for Electrochemical Storage and Conversion of Energy**



3

Groupe "Pile à combustible"
4 Permanents, 2 doctorants, 1 technicien

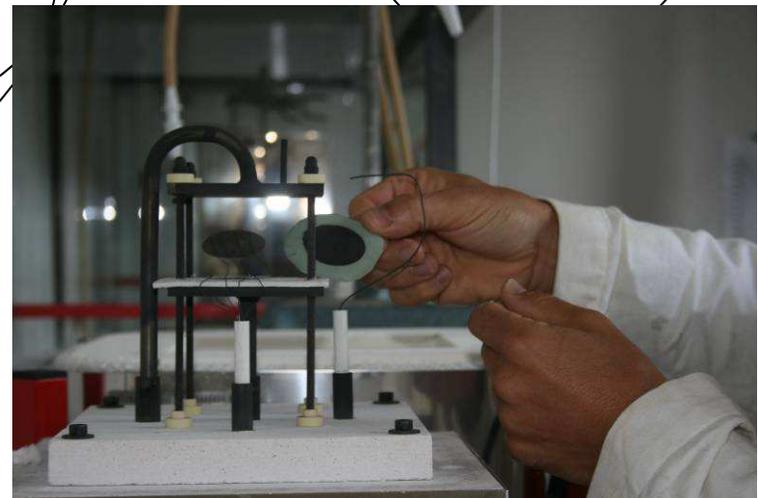
Research activities area in IMN :



tape casting of anode and or electrolyte layer



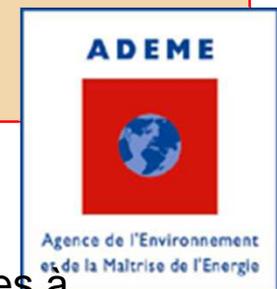
Screen printing of cathode layer



Programme TITEC-ADEME :

VALORPAC (09/2012-09/2015)

**Intégration d'une pile à combustible dans
une chaîne de valorisation de déchets**



TITEC : Transfert pré-Industriel et Tests En Conditions réelles - Hydrogène et piles à combustible. Objectifs : permettre de financer de nouveaux démonstrateurs préindustriels.

Application stationnaire des piles à combustible : la microcogénération

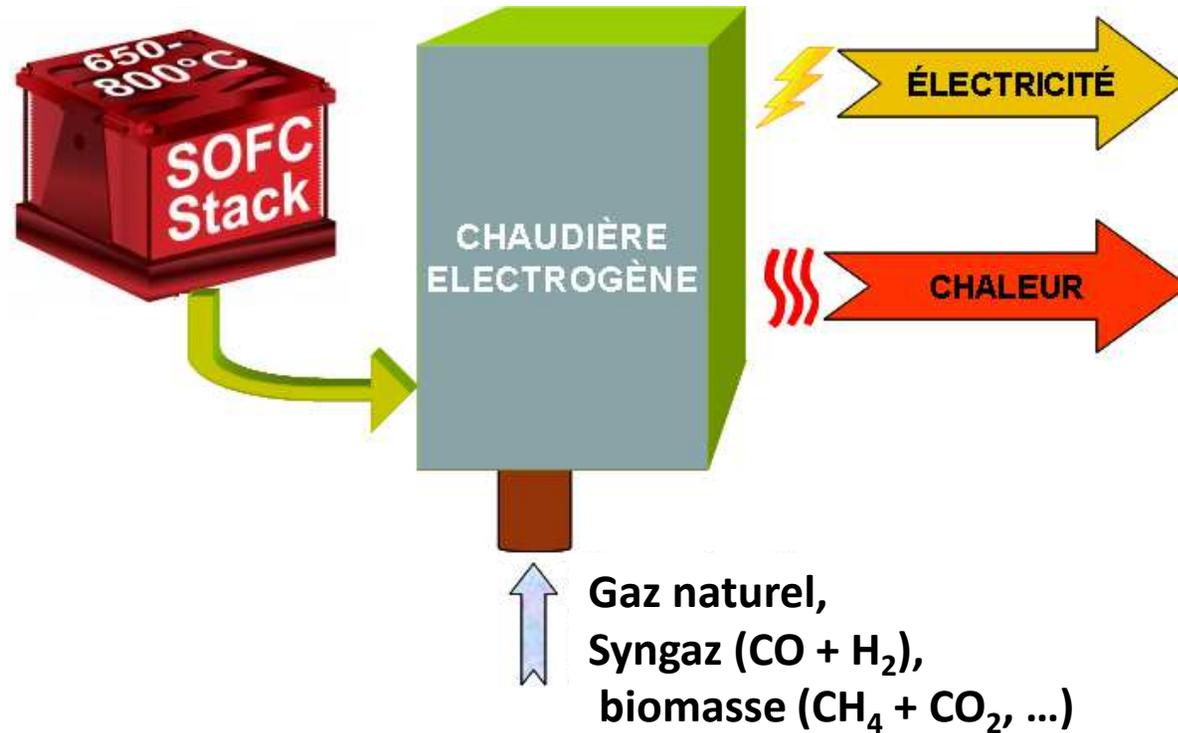
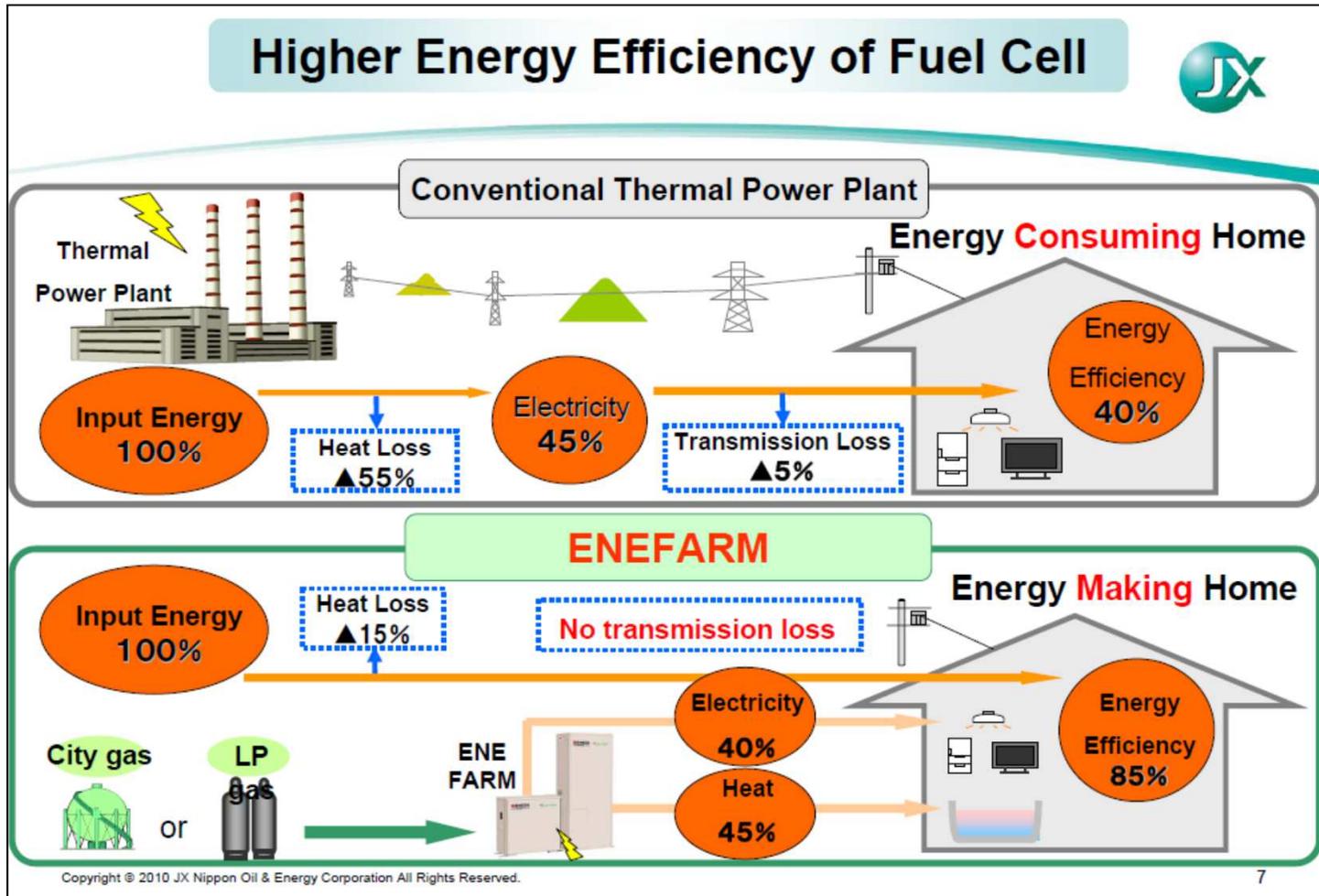


Schéma de principe d'un système de cogénération intégrant une pile SOFC

La chaudière électrogène : un rendement élevé



satisfait les futures
normes BBC

La chaudière électrogène : une réalité

Japon : 40 000 unités installées en 2012, 78 000 en 2015

- un prototype combinant un réformeur et une pile à combustible de type PEM a été mis au point et fabriqué par Panasonic, Toshiba, ... Il a été déployé à plusieurs milliers d'exemplaires (~10 000 à mi 2012) par les sociétés JX Nippon Oil (leader) , Tokyo Gas, Osaka Gas, ...



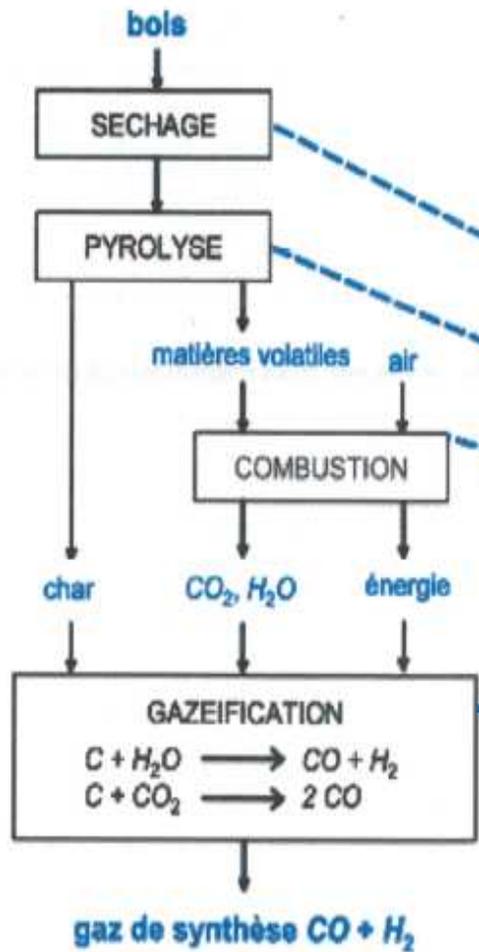
- Des nouveaux produits sur la base de la technologie SOFC plus compacts (20% de réduction de coût, efficacité électrique supérieures) ont été mis sur le marché début 2012.

620 de ces systèmes ont déjà été mis en service par JX Nippon Oil, qui s'était fixé un objectif de **12 000 déploiements en 2012**. Le prix est de ~27 000€ avec une subvention publique de 7000€ (qui permet de réduire le coût pour le client). Les ventes sont soutenues par les promoteurs immobiliers.

Le système est dimensionné (700 Welec) pour fournir les besoins en eau chaude (900W). Les besoins supplémentaires en électricité sont apportés par le réseau.

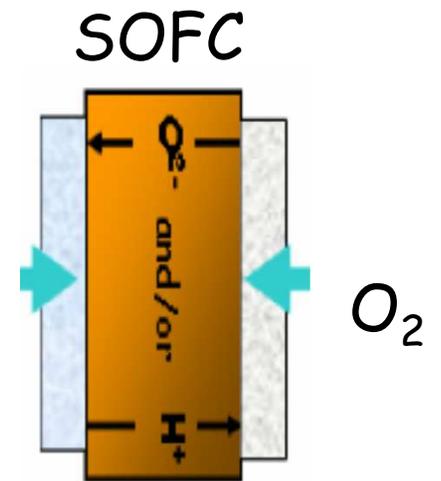
Objectif du projet VALORPAC :

- Construire un gazogène,
- Utiliser la chaleur produite

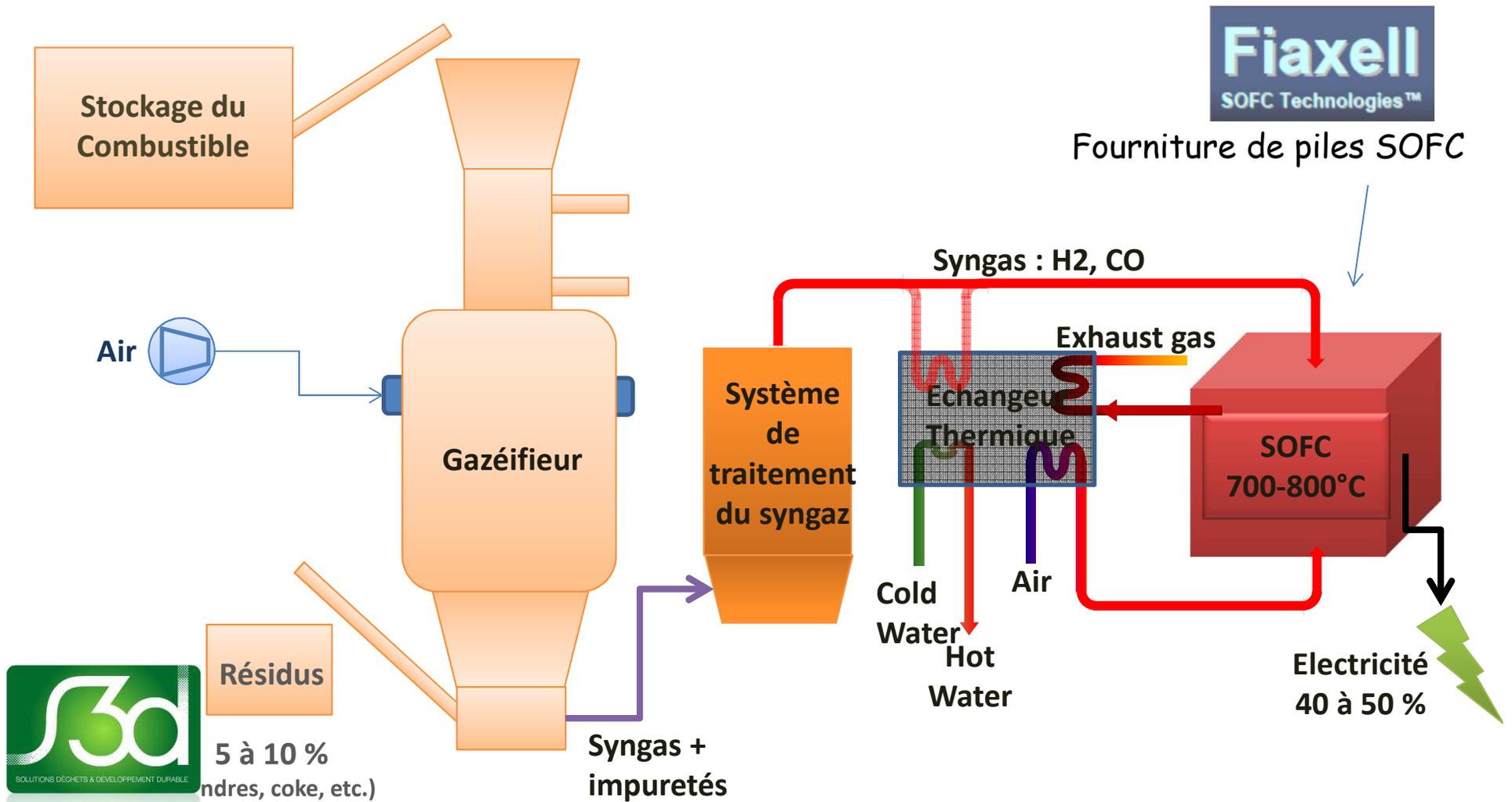


Blue Tower, Eco-ville de Omuta, Japan

SOFC
à basse



VALORPAC : 3 industriels et 1 académique



Résidus
5 à 10 %
(cendres, coke, etc.)

montage du gazogène
+Thèse CIFRE avec IMN
en cours



Modélisation, couplage
gazogène-pile à
combustible

Contribution de l'IMN à VALORPAC...

- Production de matériaux

→ partenaire Fiaxell pour réaliser des cellules de
PAC

- Test de cellules sous différentes conditions (gaz,
impuretés, temps...)





Remerciements :



Raphaël Ihringer
info@fiaxell.com
<http://www.fiaxell.com>



Anthony Kerihuel
www.sol3d.com



Paul Gateau
paul.gateau@syngas.eu

