

Les nouvelles solutions gaz naturel : une réponse aux enjeux du Grenelle de l'Environnement

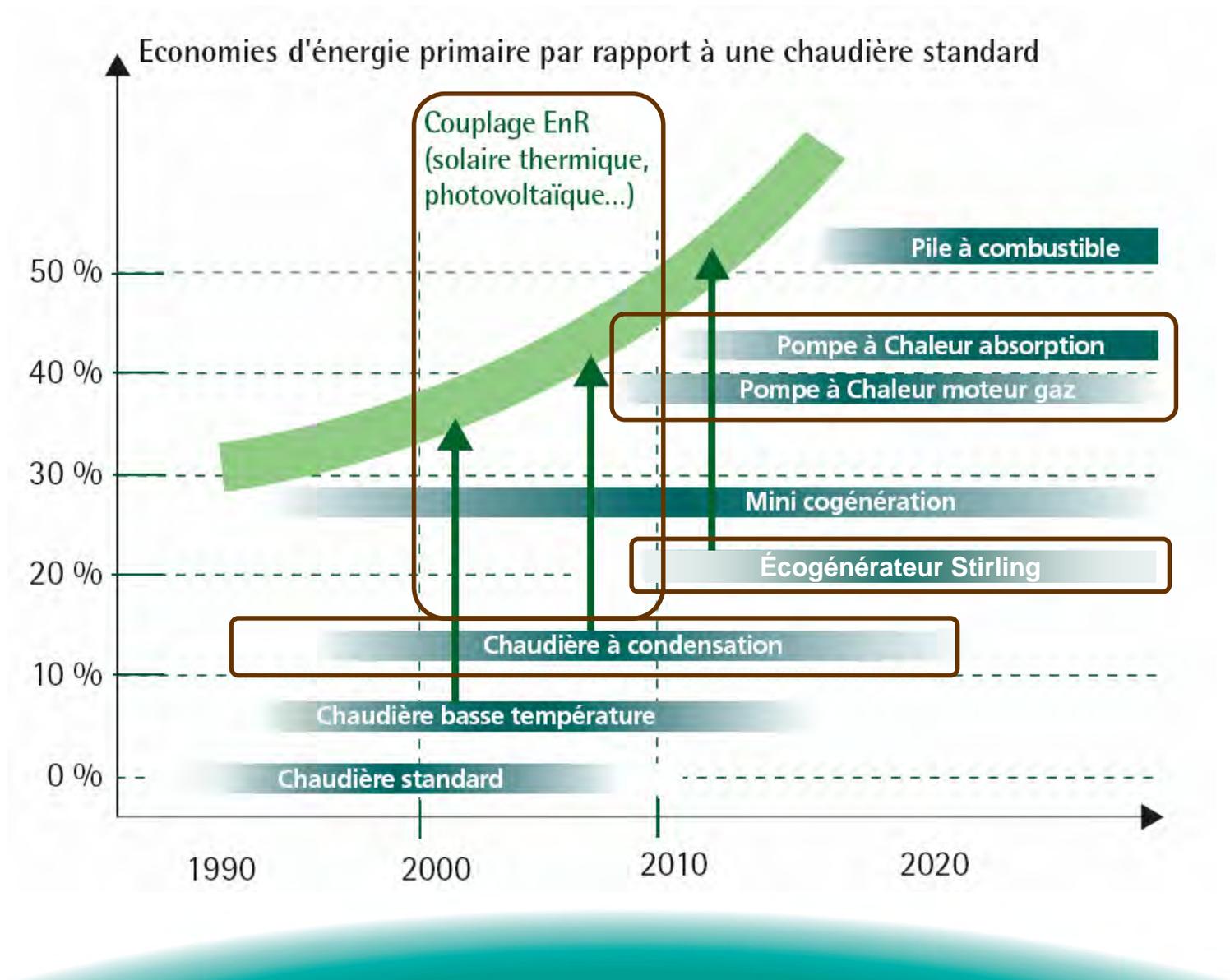
Quels équipements techniques pour les bâtiments de demain ?

SEMINAIRE PREBAT, le 3 juin 2009

Brice Febvre

Chef de projet « Développement R&T »

La road-map technologique gaz naturel : Performances énergétiques & EnR



Les actions R&D relatifs aux équipements gaz naturel

Disposer d'un panel de solutions en réponse aux enjeux de la construction

1-Chaudière Condensation

Allié technique du BBC à coût maîtrisé
Complémentarité EnR

Rénovation parc chaud. ind. en collectif

Projet en cours, PREBAT 2007 –
Développement systèmes EVAPDC

2-Pompes à chaleur gaz Moyenne puissance

Collectif & Tertiaire – Diversifier l'offre en 2010

3-Ecogénérateur (moteur Stirling)

Production chaleur et électricité à très haut rendement – Lancement commercial 2010

4-Pompes à chaleur petite puissance

Résidentiel individuel neuf et rénové (2012)

5-Pile à combustible

Fort enjeu R&D (2012/2015)

① Recherche
Pile à combustible

② Prototype(s)
PAC-Gaz individuelle
PAC-Gaz hybride
Solutions rénovation EVAPDC

③ Pilote sur site
écogénérateur

④ Déploiement
PAC gaz collective

Croissance du marché ⑤
chaudière à condensation
solaire-gaz

Maturité ⑥
chaudière basse température

Déclin ⑦
chaudière standard
VMC-Gaz

⑧ Fin de vie
conduit Shunt

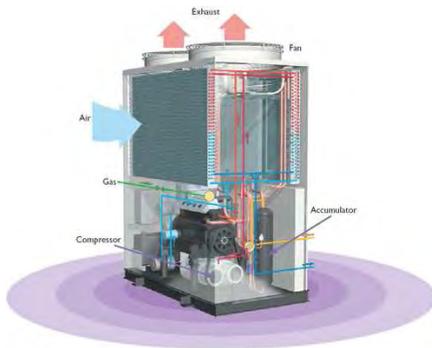
Les pompes à chaleur gaz naturel

Véritable saut technologique par rapport aux meilleures chaudières

Récupération de l'énergie gratuite sur le milieu extérieur (air, sol, eau de nappe, ...) grâce à un cycle thermodynamique.

Une compression par moteur gaz

PAC à moteur gaz



Une compression thermochimique (brûleur)

PAC à absorption gaz



Solutions dédiées aux bâtiments collectifs et tertiaire

La pompe à chaleur absorption gaz

Solution performante pour les logements collectifs et le tertiaire

Cycle thermodynamique « à absorption » avec une solution ammoniac/eau, sans impact sur l'environnement

Existe en version air/eau (aérothermique) ou eau/eau (géothermique)

Haute température pour produire de l'ECS ou pour une installation en réhabilitation



Version A
air/eau



Version GS
eau/eau

Distribuée en France depuis 2008

Une solution pertinente pour atteindre le label BBC

La pompe à chaleur absorption gaz

Des atouts vérifiées en laboratoires

Hautes performances

Rendement très élevé jusqu'à 170% sur énergie primaire pour la version géothermique et 165% pour la version aérothermique

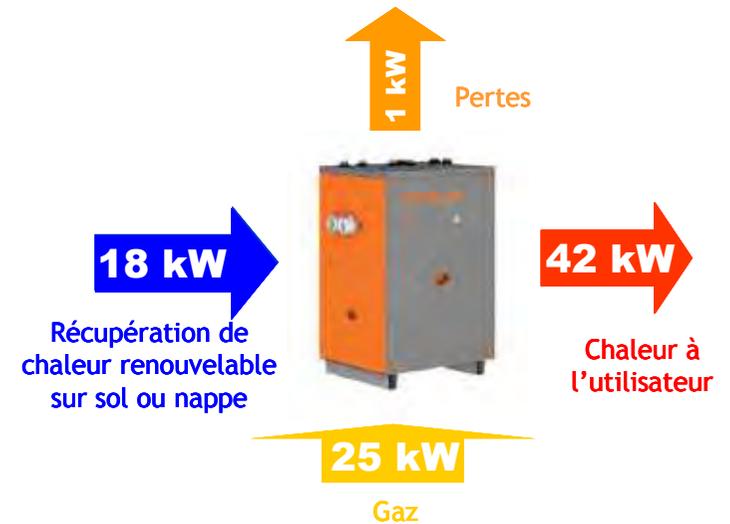
Prétend au label EnR
entre 25% et 40% de part d'EnR

Peu de pièces en mouvement (**silence, robustesse et faibles coûts de maintenance**)

La chaleur issue de la réaction absorption permet

Pour la version géothermique : dimension des sondes fortement réduite

Pour la version air/eau : moindres pertes par basse
Text



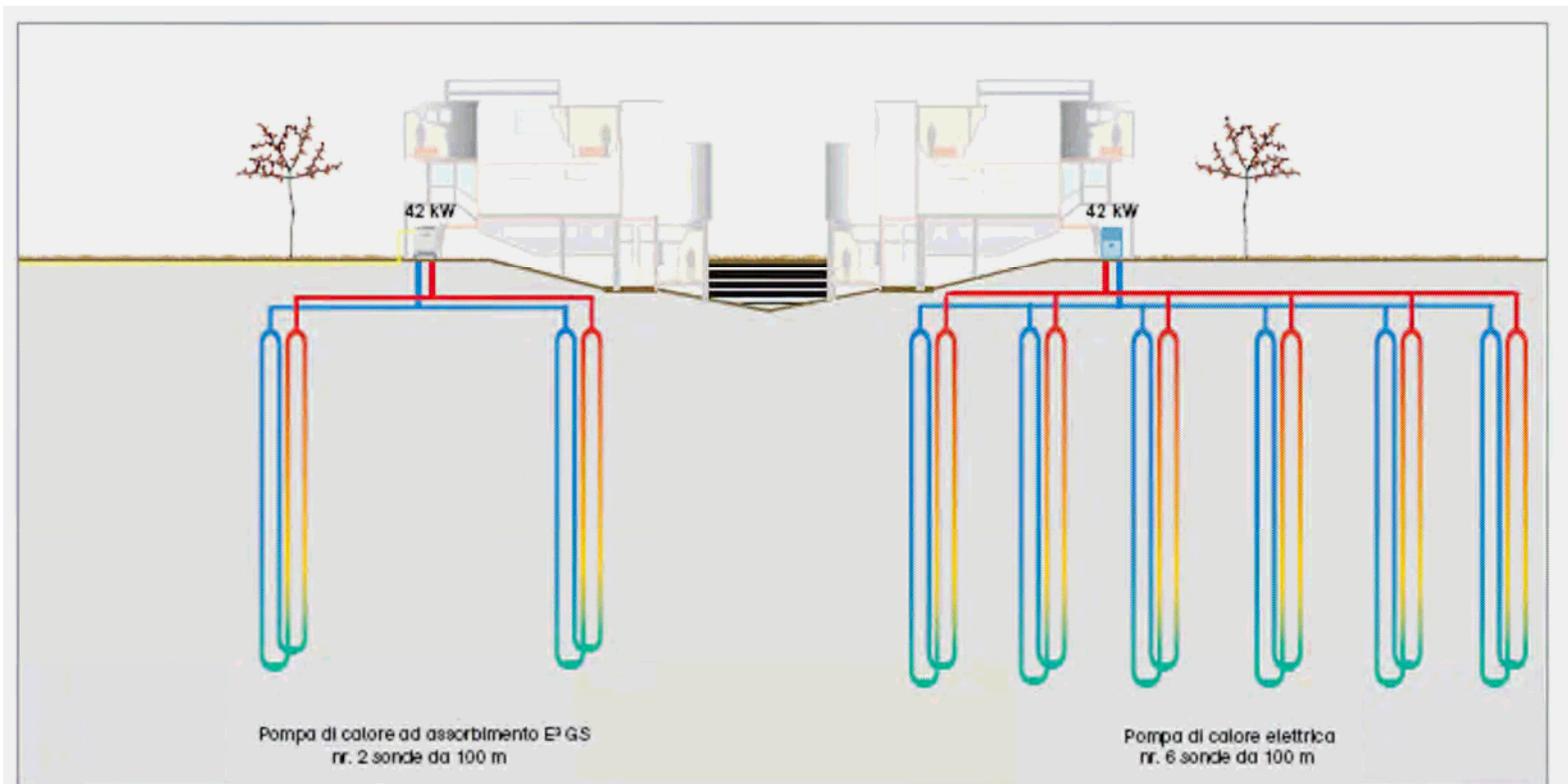
PAC géothermique E3 de ROBUR
Caractérisation et endurance (en laboratoires)



La pompe à chaleur absorption gaz

La version géothermique compétitive dès l'investissement

Les PAC Gaz géothermiques ont besoin de 70% de moins de surfaces de capteurs que les PAC électriques



La pompe à chaleur absorption gaz

Schémas d'installation



Pompe à chaleur E3 A
Aérothermique
(Versions LT ou HT)



Pompe à chaleur E3 GS
Géothermique
(Versions LT ou HT)

L'écogénérateur

La production combinée de chaleur et d'électricité à domicile

Intégration d'une micro-cogénération (moteur Stirling) au sein d'une unité de chauffage gaz naturel performante

Totalité des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire,

Production d'électricité à domicile (50% à 80% des besoins électriques pour un logement), l'électricité étant consommée ou injectée sur le réseau

Commercialisation dès 2010 par un panel de constructeurs

**Rendement global de production
(chaleur & électricité) de 107%**

**Solution adaptée au neuf et au marché
de la rénovation**



Ecogénérateur
(source De Dietrich)



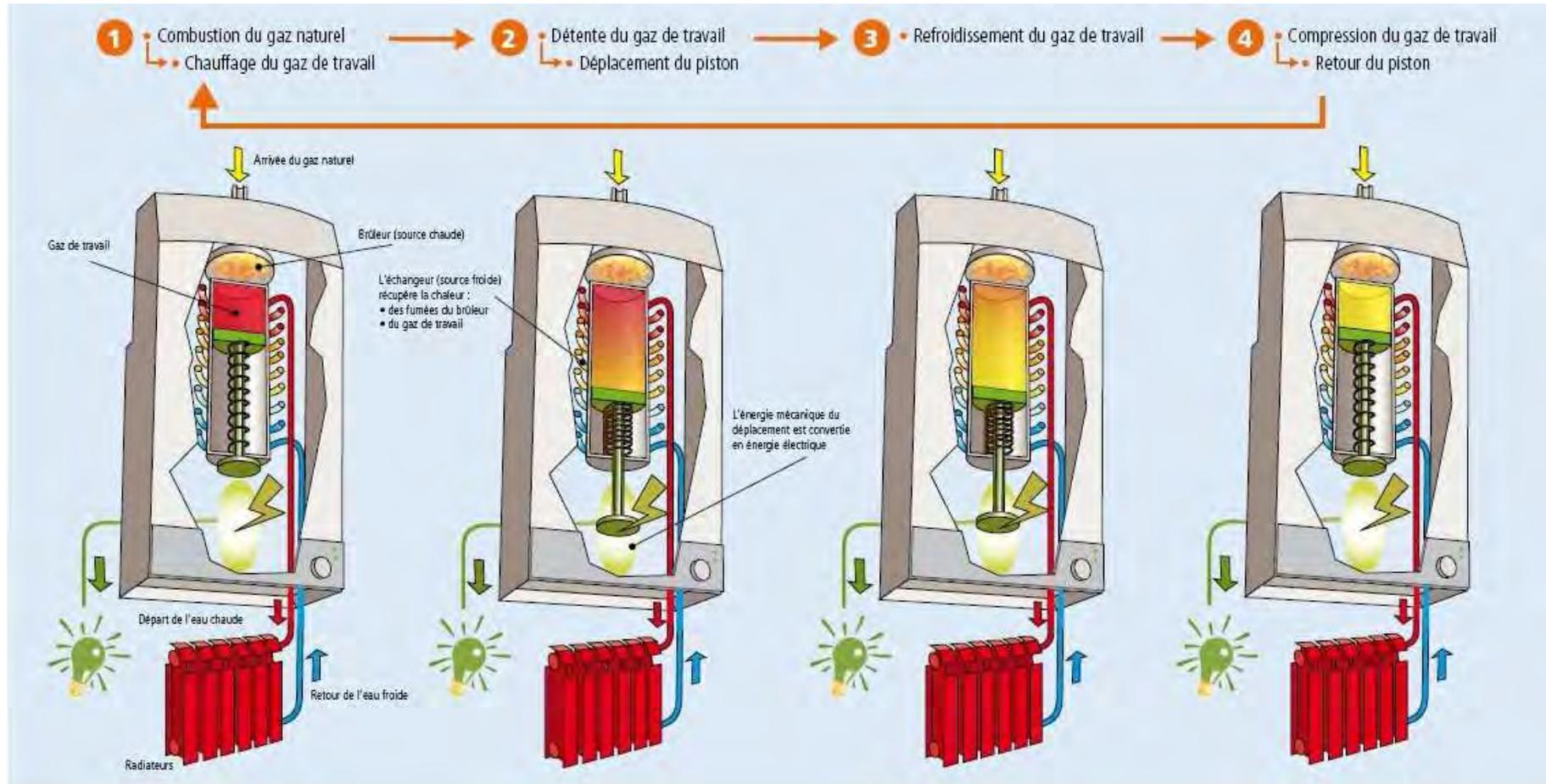
Ecogénérateur
(source Baxi)



Ecogénérateur
(source EHE)

Le principe du moteur Stirling

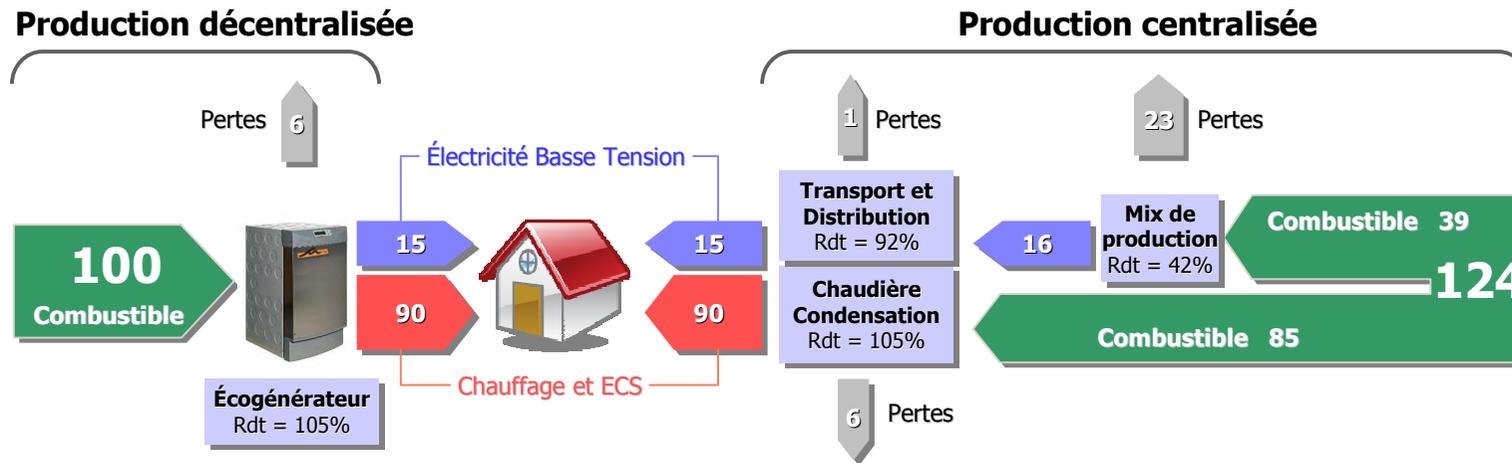
Un gaz de travail assure le déplacement d'un piston



Une économie d'énergie primaire Grâce à la production locale

L'écogénérateur allie l'efficacité optimale d'une chaudière condensation (pertes très faibles) à la valeur de la production d'électricité locale,

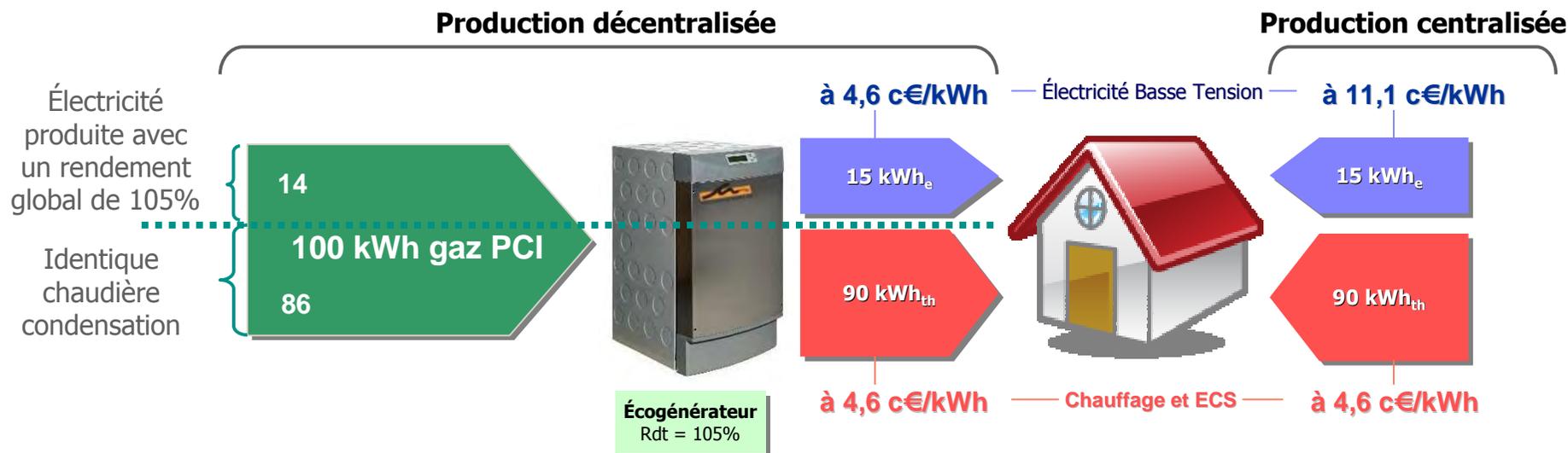
- sans l'inconvénient du rendement global des centrales électriques,
- ni les pertes sur le réseau électrique.



➔ **Économie en énergie primaire importante (15 à 20%)**

Des économies sur la facture énergétique pour le consommateur

Pour chaque kWh produit



Le chauffage, l'ECS et l'électricité sont produites avec un rendement de 105%

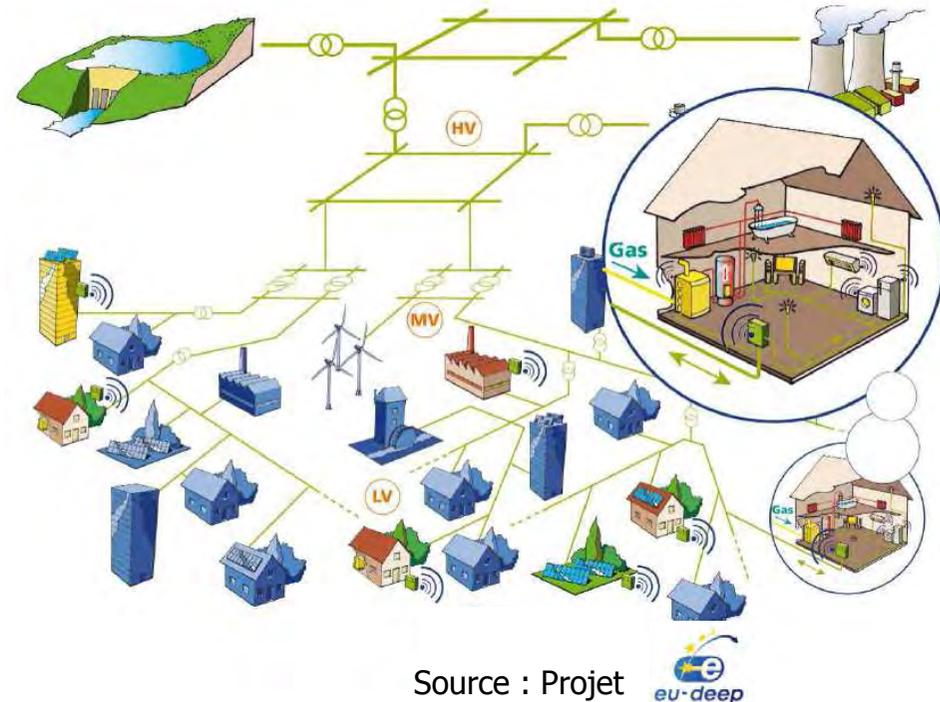
La production d'électricité de l'écogénérateur revient à 4,6 c€/kWh, soit 2,4 fois moins chère que le tarif bleu à 11,1 c€ (basé sur prix kWh TTC au 1er avril- tarifs réglementés)

Émissions de CO₂ : 223 g/kWh_e produit, soit environ 2,7 fois moins que le contenu électrique marginal de 600 gCO₂/kWh_e

Un triple impact sur le réseau électrique grâce à la production décentralisée

1. **Chauffage et ECS avec l'énergie gaz**
2. **L'écogénérateur produit de l'électricité en période de pointe : effet d'effacement de la pointe électrique**
3. **Soutien le réseau avec le surplus non auto-consommé : l'agrégation de la production décentralisée* ou Centrale Virtuelle (VPP)**

*Expérimentations en cours de 90 et 200 machines agrégées aux Pays-Bas



EU-DEEP est un projet de recherche européen qui vise à développer des business modèles innovants qui permettent d'optimiser la valeur des ressources décentralisées d'électricité dans le système électrique européens.

Ce projet financé par la Commission Européenne regroupe 40 partenaires de 16 pays et qui est piloté par GDF suez et associe 8 énergéticiens européens.

La pompe à chaleur gaz de petite puissance dès 2012 pour le résidentiel individuel

Technologie à sorption, déclinable pour la petite puissance (compression assurée par un simple d'un brûleur gaz naturel) de 4 à 14 kW.

Chauffage et Eau Chaude sanitaire à performances élevées :

- Efficacité attendue = **150% PCI (40% de mieux que les chaudières condensation)**
- PAC seule ou couplée à un brûleur condensation pour le chauffage et l'ECS

Adaptée à la maison individuel neuve ou rénovée

Des partenariats de co-développement...

...Pour un produit adapté au marché français dès 2012.



Produit Vaillant

La pompe à chaleur gaz hybride

l'intégration d'une pompe à chaleur électrique de faible puissance dans l'encombrement d'une chaudière individuelle condensation

Chauffage et Eau Chaude Sanitaire en résidentiel individuel

Pompe à chaleur électrique air/eau de 2 à 3 kW couplée à un brûleur condensation

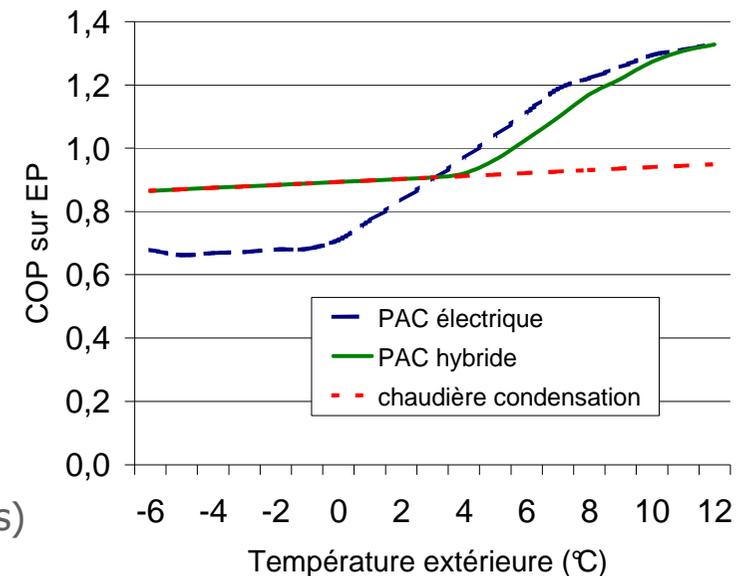
Des atouts multiples :

- Un produit bi-énergie pour le chauffage et l'ECS,
- Une régulation adaptée (seuil COP),
- Gains d'exploitation et économies de CO₂ (~10 %),
- Conservation de l'abonnement de base électrique,
- Compacité d'une chaudière, sans unité extérieure.

2 Verrous techniques : acoustique et terminaux (air/fumées)

Un partenariat industriel en cours :

- Un produit adapté au marché français,
- « Time to market » : **commercialisation courant 2011.**



En Conclusion,

Les solutions gaz naturel disponibles, dès aujourd'hui et demain, pour répondre aux enjeux BBC / BEPOS et enjeux de la rénovation

Les solutions gaz naturel, adaptées aux évolutions réglementaires, existent déjà (**chaudière à condensation**) ou émergent sur le marché des nouvelles technologies innovantes : **écogénérateur** (micro-cogénération), **pompes à chaleur gaz** (moteur gaz et à absorption), pile à combustible.



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Brice FEBVRE

GDF SUEZ - CRIGEN

brice.febvre@gdfsuez.com

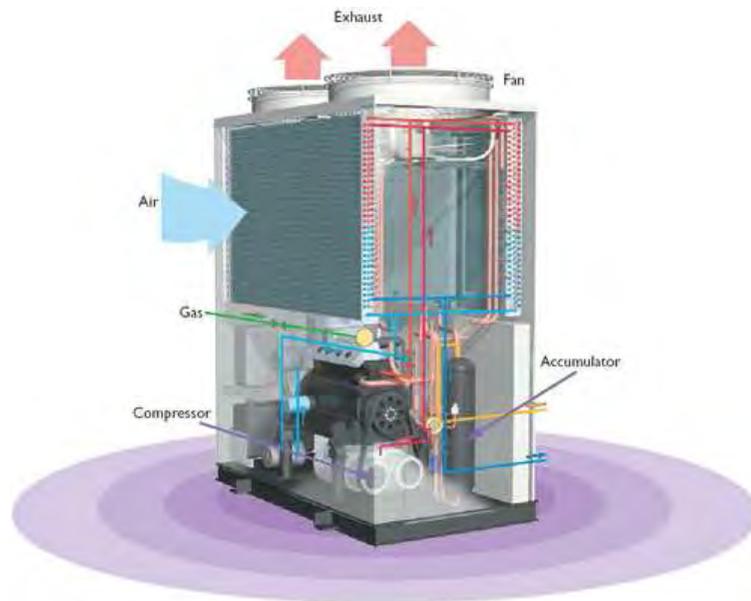


La pompe à chaleur à moteur gaz

Produit performant pour le secteur tertiaire couvrant les besoins de chauffage, de climatisation voire d'ECS

Rendement très élevé (jusqu' 160% en mode chaud et 150% en mode froid)

Cibles privilégiées : Hôtel, Santé, résidences personnes âgées.



Le cycle thermodynamique est entraîné par un moteur fonctionnant au gaz naturel

Produit du chaud ou du froid (par inversion de cycle)

La récupération de chaleur sur le moteur est utilisée pour compléter la chaleur utile ou produire de l'ECS

Très bonnes performances en mode chaud comme en mode froid

La chaudière condensation : l'alliée du Bâtiment Basse Consommation

Un condensé de performances

Gamme diversifiée (sol, murale, mixte, ballon, colonne solaire...),

Compacité des produits,

Confort Eau Chaude Sanitaire,

Solutions « cascades » (compacité et modulation de puissance),

Évacuation des produits de combustion sous pression,

Complémentarité ENR

Contribue au « niveau BBC à coût maîtrisé ».

