



## **AD Education Energie**

**Organisme de formation dans les nouvelles énergies renouvelables et  
l'efficacité énergétique**

# **Bilan des formations en micro-cogénération en France.**

Aide à la mise en route d'installation  
d'unité de micro-cogénération

**7<sup>ème</sup> journée sur la micro-cogénération 25-26 janvier 2012 au CNAM**

# Sommaire

- Formations proposées
- Contenu des formations
- Bilan des formations proposées
- Aide à la mise en route d'installations de micro-cogénération

# Technologies

- Technologies:
  - Moteur à combustion interne
  - Moteur à combustion externe
  - Pile à combustible
  - Turbine gaz/vapeur
- Les trois 1<sup>ère</sup> technologies sont plus adaptées à la micro-cogénération ( $\mu$ -CHP)

# Formations proposées

- Les formations proposées permettent:
  - D’avoir des notions théoriques sur les principes de la cogénération
  - D’avoir des connaissances générales sur les technologies existantes et les tenants et aboutissants des produits présents ou avenir.
  - Savoir installer et dépanner une technologie de micro-cogénération
- Les formations qui existent peuvent être dispensées par des:
  - École d’ingénieur/université/IUT
  - Organisme de formation
  - Distributeur/fabricant
- 1: Insavalor / Ftp énergie propre IUT Marseille / Ecole des mines de Douai/Ensem/Université Nancy/ EIGSI/ INSA Strasbourg/ Université paris10 / Polytech annecy/etc...
- 2 : AD Education Energie/ Forbat / Iptic
- 3: De Dietrich/ Baxi/ Viessmann

Remarque: liste non exhaustive

# Public visé

- Les publics visés sont:
  - Étudiants : formés aux principes de la cogénération (trigénération): principe de thermodynamique et technologie abordée, bilan énergétique.
  - Artisans/ techniciens/ingénieurs/ maître d'œuvre : être informés de ce qui existe et connaître les avantages et inconvénients des technologies proposées
  - Installateurs : formés pour la pose de machines précurseurs mais pas encore répandues sur le marché d'où un nombre plus faible

# Contenu des formations

- Partie théorique

Il y a le plus souvent:

- Contexte énergétique (introduction)
- Principe de la cogénération
- Présentation des technologies étudiées
- Les possibilités de la machine ou des machines (pour les stages des organismes de formation)

# Contenu des formations

- Partie pratique

Elle comporte dans la majorité des cas :

- Montage démontage du capot machine
- Fonctionnement et principes des différentes pièces
- Changement de pièces (stages fabricant)

# Sensibilisation

- Industriel du gaz (GRDF – GDF-Suez) : sensibilisation grand public avec site internet
- Association : Le club cogénération : organisation des manifestations pour l'information du public, des industriels et des chercheurs mais aussi des politiques.
- Particulier : blog, forum avec une approche interactive

# Universités/écoles d'ingénieurs

- Elles ne forment pas uniquement des étudiants mais aussi des industriels et des chargés énergies.
- Leurs formations ne sont pas seulement théoriques et comportent des parties pratiques ou démonstratives devant la machine.
- Elles réalisent une bonne sensibilisation pour les chefs de projet de demain.

# Organismes de formation

- Les formations proposées sont orientées plus pour des responsables énergies, bureaux d'études et artisans qui veulent s'informer sur ces technologies.
- Certaines proposent des études de cas plus ou moins poussées.
- La partie maintenance/ entretien n'est pas toujours abordée en profondeur.
- Il n'existe pas encore de formation destinée aux installateurs dans la catégorie micro-cogénération car pas encore d'offre commerciale répandue.

# Stage fabricants

- Les stages des fabricants proposent plusieurs approches de formation :
  - 1 : Formation de présentation de la machine, son rôle, son fonctionnement et ses principes: orientée beaucoup plus chauffagiste et commerciale
  - 2: formation plus technique:
    - aborde la partie installation
    - et la partie électrique
  - 3 : formation plus poussée:
    - aborde la partie maintenance, entretiens, SAV, administrative

Chez certains fabricants, les parties 2 et 3 sont mixées dans une même formation.

- 4: formation sur chantier pour les premières mises en place de la machine avec l'installateur

- Les fabricants (Whispergen / De Dietrich/ Baxi/ Viessmann) proposent des formations pour leurs installateurs pour s'assurer qu'il réaliseront dans les règles de l'art leurs premières installations.
- Les installateurs ont souvent des compétences chaudières gaz/bois/fioul mais pas toujours en électricité et encore moins en cogénération et ses principes de fonctionnement

# Pré-requis

- Aucun pré-requis n'est nécessaire pour suivre les formations fabricants. Il faut cependant que l'entreprise d'installation montre qu'elle a en interne **la double compétence: chauffagiste et électricien.**
- Certaines enseignes utilisent *leurs installateurs privilégiés* qu'ils connaissent par leurs compétences et motivations.
- Avec la vente « **grand public** » des machines, suite au Field test, tout installateur avec la double compétence (chauffagiste-électricien) pourra suivre la formation fabricant (pour la plupart d'entre eux!)
- Pour les formations orientées BE et entreprises spécifiques : les formations sont faites sur mesure et une fiche d'information est demandée pour connaître les connaissances des stagiaires à l'avance (plus pour les mini cogénération).

# BILAN DES FORMATIONS PROPOSEES

- De plus en plus d'universités et d'écoles s'équipent en matériel pour réaliser des travaux pratiques et former leurs étudiants à ces nouvelles technologies de demain
- Elles enregistrent le plus fort développement. Leurs formations ont débuté depuis plus de 10 ans pour les plus anciennes.

# BILAN DES FORMATIONS PROPOSEES

- Au niveau des organismes de formation: l'offre n'est pas encore étayée bien que scrutée de près.
- L'offre commerciale n'étant pas encore présente, l'offre de formation pour les installateurs/artisans qui sont leurs clients privilégiés reste faible
- Il est estimé à une cinquantaine de personnes formées par les organismes de formation en 2012.
- Avec l'apparition des futures offres commerciales, les centres de formation vont s'équiper de matériel afin de pouvoir dispenser, auprès d'artisans, des stages pratiques d'installation

# BILAN DES FORMATIONS PROPOSEES

- Après plusieurs années de Field test, les fabricants (De Dietrich, Baxi, Viessmann) devraient sortir leurs offres commerciales début du second semestre 2013!
- L'offre de formation de ces derniers suivront.

- Pour les Field test, une centaine d'installateurs ont déjà été formés en France.
- Les objectifs par fabricant est d'en former une centaine chacun pour 2013.
- Certains possèdent des centres de formation dans chaque grande ville de France ce qui permettra d'avoir une offre nationale homogène.

# Adaptation

- L'installation de micro-cogénération n'est pas un nouveau métier.
- C'est juste une diversification des connaissances de l'installateur, souvent chauffagiste qui devra apprendre la partie électrique nécessaire au maniement d'un générateur hybride d'énergie (chaleur+électricité).
- Les règles de base doivent être reprises, tout du moins celles essentielles au bon fonctionnement de l'appareil en toute sécurité et de manière efficiente.

# Aide à la mise en route d'unité de micro-cogénération Whispergen

# Démarche

- Une formation théorique est proposée à l'installateur
- Une aide lors de la mise en service de 3 installations est proposée
  - 1: soutien pratique
  - 2: soutien oral
  - 3: observation
- Une validation de l'installateur est effectuée à la fin de la 3<sup>ème</sup> installation

# Première approche

- Connaissance du matériel nécessaire à l'installation
- Visite préalable chez le client
- Place disponible , encombrement environnement
- La Whispergen utilise un ballon tampon (200 – 800L) qu'il faut positionner



Source EHE

- Une formation théorique de départ est importante:
  - Connaissance du kit installateur et des pièces pour l'installateur (phase de préparation)
  - Démystifier la technologie
  - Connaitre la majorité des réponses pour le client
  - Support de référence

# Points de vigilance

- C'est une installation de type chaudière (produisant de l'électricité) et qui apporte les mêmes lots de « difficultés » qu'installation classique
- La partie électrique nécessite des connaissances relativement accessibles. Il faut néanmoins avoir des notions
- La régulation est faite par électronique. Cependant trop d'électronique est sensible et peut entraîner des pannes (ex: fusible de carte électronique)
- Les systèmes avec ballon (800l ou 500l) nécessitent d'avoir de la place chez soit pour l'installer.
- La régulation du système se fait de base via la température extérieure (principe allemand) à la place d'une sonde de température intérieure (en option)

# L'installateur

- Faible connaissance de la technologie face aux questions des clients
- Difficulté pour savoir estimer le temps de retour sur investissement de ce genre de produits!
- Appareillage adéquat pour mesurer dégagement de gaz, réglage de la machine
- Confusion au niveau électrique du câblage
- Temps d'installation du système complet en remplacement de chaudière classique : ~ 2-3 jours avec l'expérience avec 2 personnes.
- Dépend de la situation de la maison: exemple installation dans un garage: facilité d'accès, place pour réaliser l'installation,...

# Questions clients

- L'installateur est questionné par client sur le principe d'économie d'énergie et plus particulièrement sur le gain économique.
- Est-ce que je donne du courant à EDF gratuitement?
- Est-ce que j'utilise ma propre électricité et comment ?
- J'ai l'impression que ma chaudière fonctionne souvent (ou des fois alors qu'il fait déjà chaud dans la « maison »)
- Est-ce qu'il existe d'autres technologies ?
- Est-ce qu'il y en a qui fonctionne avec d'autres combustibles ?
- Est-ce que je peux paramétrer moi-même l'automate?





Vérification de la bonne combustion



Installation dans un espace restreint

# Conclusion

- Retour installateur : l'installation de ce type d'unité nécessite un coup de main (2 à 3 installations)
- Retour client : Quelque relance manuelle en raison du système électronique mais le client reste convaincu par la performance du produit
- Avec l'offre commerciale des fabricants, les formations installateur vont vraiment commencer à se développer.
- Cependant, un processus de **validation ou PAS** des acquis de l'installateur doit être fait en fonction du travail qu'ils auront accompli
- Les organismes de formations se tiennent près à soutenir aussi l'effort de formation et d'information sur la technologie de micro-cogénérateur.
- La formation des formateurs est un point non négligeable à prendre aussi en compte.



Je vous remercie de votre  
attention.

