



Journées Micro-cogénération – CNAM – 23 janvier 2013

## Qui sommes nous ?



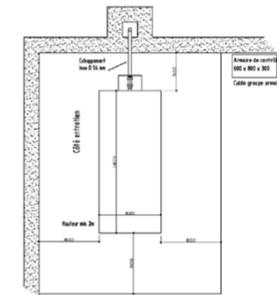
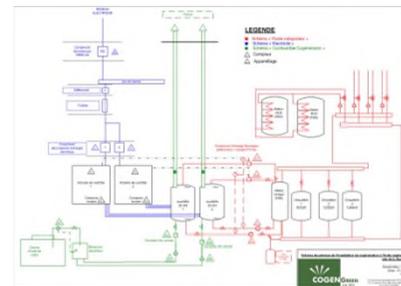
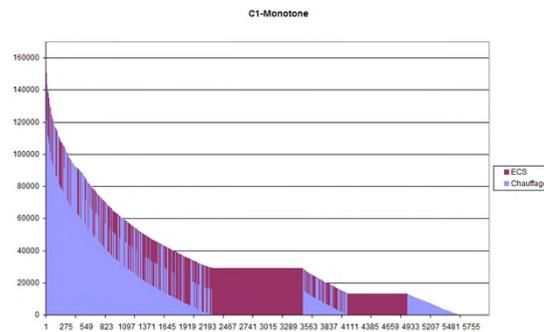
- Cogengreen fabrique et installe des unités de cogénération :
  - Une gamme de produits allant de 7,5 à 402 kW électrique au gaz naturel
  - Une gamme de produits allant de 8 à 340 kW électrique à l'huile végétale
- Fondée début 2005, Cogengreen est une PME d'une dizaine de personnes avec une augmentation de CA de 30% par an.
- Partenaire de la société allemande KW-Energetechnik (plus de 1000 unités en service depuis environ 15 ans).
- Innov-Energies est l'agent exclusif de la société Cogengreen pour tous les projets en France.



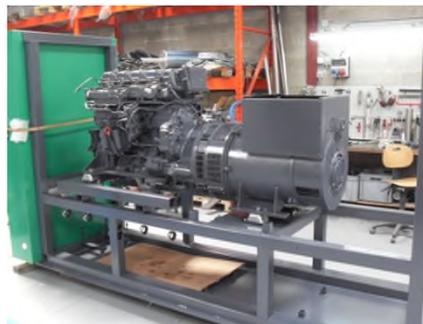


## Nos Produits et services

- Une assistance technique au dimensionnement et à l'installation



- Un équipement réalisé avec attention et testé avant expédition



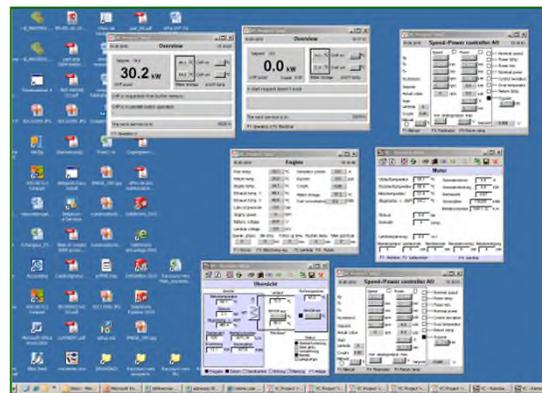


## Nos Produits et services

- Un service de maintenance expérimenté



- Une gestion à distance pour un meilleur suivi des installations



Modification de paramètres à distance

Diagnostic de pannes

Arrêt/démarrage de l'unité...

## Technologies disponibles en Micro (<50kW)

### Maisons unifamiliales

1-10 kW



Moteur CI  
Gaz



Moteur CI  
Mazout



Ecogénérateur  
Stirling Gaz



PAC Gaz

### COMBUSTIBLES

#### Conventionnels

- Fuel
- Gaz naturel
- Propane/butane

#### Renouvelables

- Biogaz  
( biomasse et gazogène bois )
- Huile végétale
- Biodiesel

### Habitat collectif - tertiaire - industries

10- 50 kW



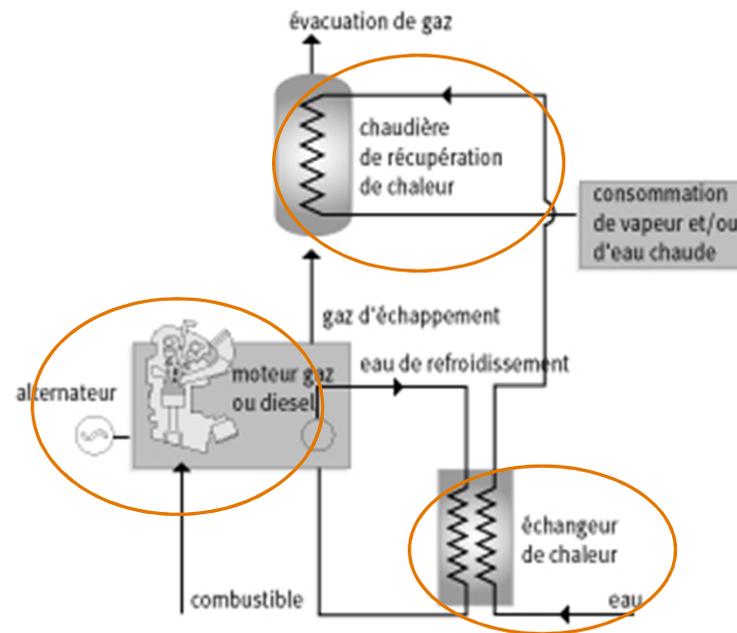
Moteur CI  
Gaz/Mazout/HV



Micro-turbine  
Gaz



## Principe de fonctionnement



### Chaleur :

- Circuit de refroidissement
- Collecteur d'échappement
- Gaz d'échappement

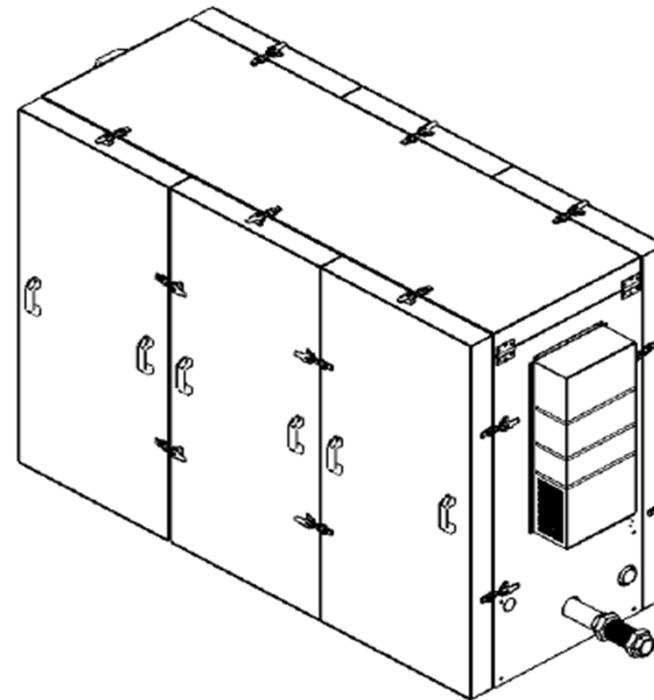
### Electricité :

- Alternateur



## Installation d'une micro-cogénération dans le collectif.

- Bloc compact facilement installable en chaufferie
- Niveau de bruit très limité souvent moins bruyant qu'une chaudière
- Connexions hydrauliques, échappement, carburant et électrique standard
- Ne pose pas de problème pour des installateurs de chaudières ou électriciens





## Intégration hydraulique : maximiser l'utilisation de la chaleur.

- Régulation hydraulique de la cogénération intégrée dans l'armoire de contrôle
- Intégration dans le réseau hydraulique existant : doit faire l'objet d'une étude au cas par cas.
- Calcul du nombre d'heures de fonctionnement en fonction de la monotone thermique.
- Bien souvent, nécessité d'adapter la régulation existante pour donner la priorité à la cogénération
- La cogénération idéale a une puissance thermique entre 10 et 30% de la puissance totale de l'installation, mais peut produire + de 70% de l'énergie sur une saison.

### Les pièges classiques :

#### 1) Absences de débit

Dues à un mauvais découplage, à la fermeture de vannes ou à l'arrêt de pompes.

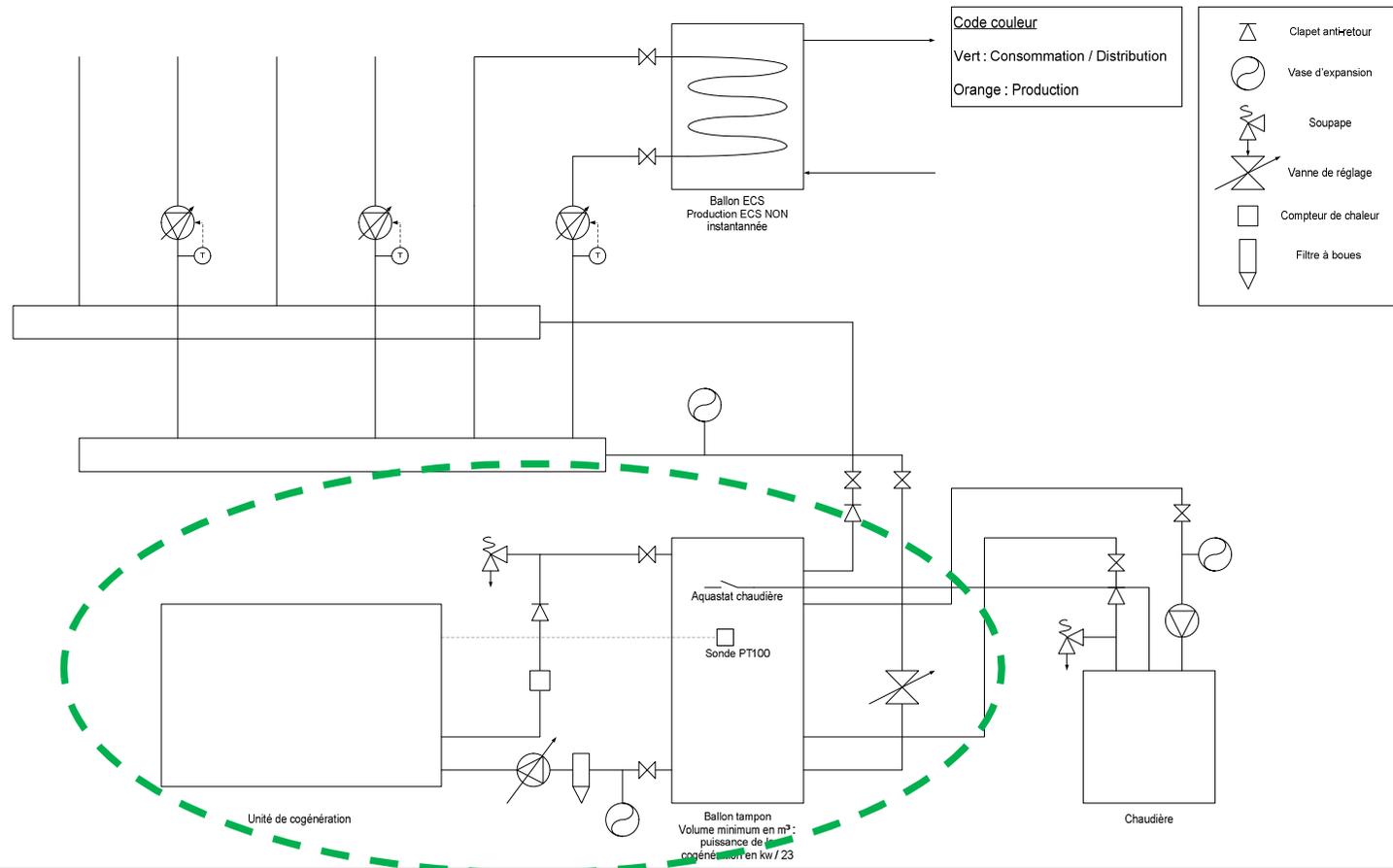
#### 2) Températures de retour trop élevées

Dues à l'influence des chaudières en marche, à la préparation directe d'ECS ou à une mauvaise régulation.



## Exemples de schémas hydrauliques.

- Conception : cas simple , une seule chaudière.  
Volume du ballon tampon = une heure de fonctionnement minimum.

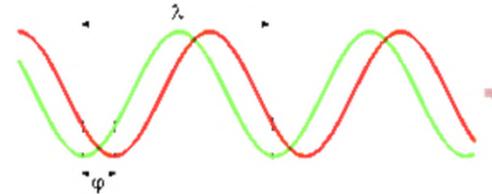




## Intégration électrique : synchronisation sur le réseau BT.

### Machine synchrones.

- Synchronisation = observation des différences entre la tension du réseau et celle du générateur et mise en parallèle lorsque les différences sont suffisamment petites en termes de
  - 1) tension par ex: < 5 Volt
  - 2) Fréquence ex : < 0.2 Hz
  - 3) déphasage ex : < 10°



### Machine Asynchrones.

- Synchronisation = atteindre la vitesse de synchronisme (1500 t/min pour un alternateur 4 pôles) et mise en parallèle lorsque la différence de vitesse est suffisamment petite (ex +/- 1 t/min )
- La machine asynchrone est réversible : possibilité de démarrer le moteur à l'aide du générateur -> pas de synchronisation nécessaire, mise en parallèle immédiate.
- Avantage du générateur asynchrone : simplicité et stator refroidi par eau -> meilleur rendement thermique global.



## Intégration électrique

- Protection de découplage :

Intégrée a la cogénération. Fonction : découpler le générateur du réseau en cas de chute de fréquence ou de tension -> agit directement sur le contacteur du générateur. Les normes sont :

La DIN VDE0126 si  $P \leq 36\text{KVA}$

La GTE 2.1 si  $P > 36\text{kVA}$

- Groupe de secours :

Uniquement pour les unités de cogénération Synchrones  
Prévoir un aérotherme pour l'excédent de chaleur.  
Ne pas sous-estimer la difficulté technique de ce type de projet

## Gamme de micro-cogénérateurs standard

Caractéristiques de la gamme ecoGEN huile végétale :

	08-AH	12-AH	20-AH	25-AH	30-AH
Puissance électrique	8	12	20	25	30
Puissance thermique	18	26	35	44	54
Rendement électrique	28%	28,5%	31%	31%	32%
Rendement total	90%	90%	88%	88%	92%
Bruit à 1m	53 dB(A)	58 dB(A)	60 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)



## Gamme de micro-cogénérateurs standard

Caractéristiques de la gamme ecoGEN gaz sans condensation :

<i>ecoGEN</i>	7.5-AG	12-AG	18-AG	30-AG
Puissance électrique	7.5 kW	12 kW	18 kW	30 kW
Puissance thermique	19 kW	27 kW	32 kW	67 kW
Rendement électrique	25%	28%	31,5%	28%
Rendement total	88.5%	91%	90%	90%
Bruit à 1m	57 dB(A)	55 dB(A)	63 dB(A)	53 dB(A)



Nouvelle gamme micro-cogénération 2012

Nouveau

<i>EcoGEN</i>	7.5-AGc	22-AGc	33-AGc
Puissance électrique	7.5 kW	22 kW	33 kW
Puissance thermique	20,5 kW	48,7 kW	70,5 kW
Rendement électrique	27 %	32 %	33 %
Rendement total	101.8%	102,8 %	103,8 %
Bruit à 1m	55 dB(A)	55 dB(A)	56 dB(A)



## Atouts de la nouvelle gamme

- Unités plus compactes et plus légères
  - Exemple : 1040x700x800mm au lieu de 1250x660x1050
  - Manutention facilitée
  - Implantation plus aisée
  
- Intervalle d'entretien étendu à 4000 heures
  - Une maintenance par an pour les contrats C01
  - Deux maintenances par an pour un fonctionnement toute l'année
  
- Condenseur intégré :
  - Rendement global sur PCI entre 101 et 104% (si T° retour < 45°C)
  - Anciens modèles : 88 à 90 % → fort gain de rendement
  
- Niveau sonore inférieur à 60 dBA



## Maintenance

- Sur les nouvelles unités : toutes les 4000 heures

- 1) Vidange de l'huile
- 2) Changement des filtres
- 3) Réglage soupapes
- 4) Changement des bougies
- 5) Réglage combustion (Lambda)

Environ 4h de travail

Coût +/- 800 € déplacement dans un rayon de 100 km inclus

Effectué par un partenaire local

Révision moteur toutes les 20.000 heures : coût 10 à 15% du prix de l'unité.  
En général effectué par Cogengreen.





## Utilisateurs potentiels



Bureaux



Logements  
(RT2012, BEPOS, EHPAD)



Piscine



Groupe scolaire



Complexe hôtelier



Archives

## Références en Belgique



### NEMO 33

La piscine Nemo33 est la piscine fosse de plongée sous marine la plus profonde du Monde. Une unité de cogénération gaz de 48 kW électrique y est installée. La cogénération débite directement sa chaleur sur l'eau de piscine.



### LA SAUVENIERE

Un complexe de 352 appartements. Deux unités de cogénération de 30 kW à l'huile végétale sont installées. Le retour sur investissement a été réalisé en deux ans. La cogénération débite sa chaleur sur l'installation de chauffage.

Et bien d'autres : 12kWe (Atomium), 113 kWe (BNP Paribas Bruxelles), 140 kWe (maison de repos en Flandre), 237 kWe (Université de Namur)



Environ 120  
installations en  
Belgique et une  
trentaine en  
France



Nom installation	Activité entreprise/bâtiment/projet	Localité	combustible	P. électrique (kW)
<b>Région Wallonne</b>				
Forem Mons	Publique	Mons	huile	25
Forem Mouscron	Publique	Mouscron	gaz	2x7,5
Aéroport Charleroi	Publique	Charleroi	gaz	43
GSK Les Isnes	Industrie Pharmaceutique	Gembloux	gaz	140
Amusoir Waterloo	Restaurant	Waterloo	huile	10
Capforme Tournai	Piscine	Tournai	huile	12
Home L'Espoir	Maison de Repos	Strepy-Bracquegnie	gaz	10
Appartements Wépion	Immeuble à appartements	Wépion	huile	8
FUNDP Namur	Université	Namur	gaz	237
La Pichelotte Gesves	CPAS	Gesves	huile	8
Mercure Mons	Hotel	Mons	huile	25
Maison communale d'Ottignies	Publique	Ottignies	huile	3x25
Chantebrise	Immeuble à appartements	Liège	gaz	48
Arboretum	Maison de Soins	Perwez	huile	25
Dechirot SPRL	Centre de Kiné	Gosselies	huile	8
Jardins du Cœur	Maison de Repos	Fléron	gaz	18
Les quatre saisons	Centre de Soins	Perwez	huile	12
Leonardo Charleroi	Hotel	Charleroi	huile	12
Agro-energie	Château	Tournai	huile	10
Privé	Privé	Lasne	huile	10
Privé	Privé	Piéton	huile	8
Cité de l'Espoir	CPAS	Andrimont	huile	2x30
Piscine du grand large	Piscine	Mons	gaz	50
Home Saint Joseph	Maison de Repos	Couvin	gaz	50
<b>Région Bruxelloise</b>				
La Sauvenière	Immeuble a appartements	Woluwé	Huile	50
Habitations modernes	Immeuble a appartements	Woluwé	Huile	30
Les Florales	Immeuble a appartements	Woluwé	Gaz	70
Jardins d'alexandre	Immeuble a appartements	Forest	Huile	25
Chien vert	Immeuble a appartements	1000 Bxl	Gaz	30
De Bonne	Immeuble a appartements	Anderlecht	Gaz	30
Venelles 1 et 2	Immeuble a appartements	Woluwé	Huile	120
Epsom	Immeuble a appartements	Woluwé	Gaz	70
Heymans	Logements sociaux	1000 Bxl	Gaz	18
Citroen	Bureaux	1000 Bxl	Huile	60
Tubelite	Bureaux	Kraainem	Gaz	7,5
Maison des 8 heures	Bureaux	1000 Bxl	Gaz	30
Atomium	Public	Laeken	Gaz	12
Basilique deKoekelberg	Eglise	Koekelberg	Gaz	43
Heyvaert	Centre sportif	Molenbeek	Gaz	10
Nemo 33	Piscine	Uccle	Gaz	48
Crèche Cole	Crèche de la CEE	Etterbeek	Gaz	70
<b>Région Flamande</b>				
Veilige have	Maison de repos	Aalter	aardgaz	140
Electrawinds	Maison particulière	oostende	Colzaad olie	8
Siongers	exploitation agricole	Loonbeek	Colzaad olie	10
KHLim	Ecole	Hasselt	Colzaad olie	25



## Exemples en France

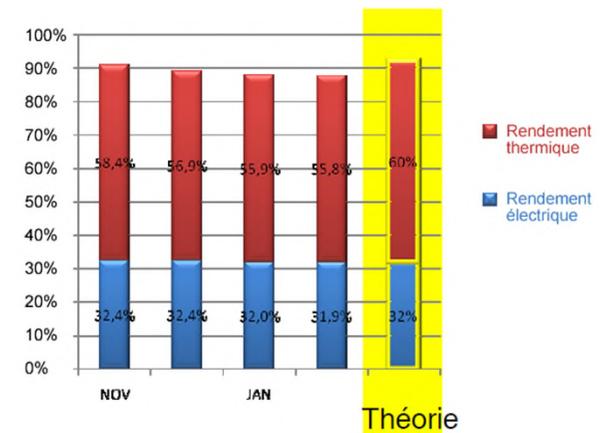


### La ZAC De Bonne, 2008

Pour ce projet, 9 modules de micro-cogénérations au gaz naturel ont été installés, de 18 à 70 kW<sub>él</sub> dans le cadre du projet européen Concerto.

### Retour d'expérience (saison 2011-2012)

- Disponibilité moyenne du parc : 93,4%
- Nombre d'heures de fonctionnement en moyenne : 3 037 heures
- Total du coût de la maintenance : 26 751 € pour la saison





### Les Héliades à St Dié, 2009

Ces deux bâtiments à énergie positive sont équipés d'un module de cogénération au gaz naturel de 7.5 kWél pour 30 logements.

Lauréat du prix Lorraine Qualité Environnement en 2011 dans la catégorie « Logements collectifs ».



Besoins annuels	Intégration Cogénération et Photovoltaïque pour communs				
	kWhep/m2	kWhep	kWhéf/m2	kWhéf	Euros
Chauffage	32.5	3 250	12.6	1 260	126.00 €
Eau chaude sanitaire solaire	18.6	1 860	18.6	1 860	93.00 €
Cogénération	-22.9	-2 290	-8.9	-890	-89.00 €
Auxiliaires VMC DF/ ECS	14.6	1 460	5.7	570	57.00 €
Photovoltaïque pour communs	-14.6	-1 460	-5.7	-570	-57.00 €
Photovoltaïque Vente EDF	-67.9	-6 790	-26.3	-2 630	nc
Eclairage	1.5	150	0.6	60	6.00 €
<b>Total</b>	<b>-38.2</b>	<b>-3 820</b>	<b>-3.4</b>	<b>-340</b>	<b>136.00 €</b>

Coût annuel en énergie pour le locataire



## Exemples en France

### Retour d'expérience du projet Les Héliades :

- Production annuelle de 22 000 kWh/an par cogénération
- Bilan énergétique positif de Cep = - 41 kWh/m<sup>2</sup>/an
- Réduction de la facture énergétique du locataire
  - Réduction de 282 €/an à 136 €/an par rapport à un bâtiment passif sans production d'électricité par intégration de cogénération et photovoltaïque
  - En valeur réglementaire RT2005, le même logement aurait une facture énergétique de 928 €/an.
  - Charges 6 à 7 fois moins importantes pour les locataires
- Projet exemplaire et reproductible selon l'ADEME dont la conception a commencé en 2007 pour un aboutissement des travaux juillet 2009.



**Résidence Eco Citoyen à Colmar, 2011**  
 Un module de cogénération au gaz naturel de 7,5 kW<sub>él</sub> est installé dans cette résidence de 26 logements de type basse consommation.



Retour d'expérience du projet **Eco Citoyen**:

- Revente de l'électricité produite (25 500 kWh/an)
- Part de l'énergie thermique couverte par cogénération : 79%
- Cep = 33,7 kWh/m<sup>2</sup>/an hors cogénération
- Reconnu comme bâtiment économe en énergie par l'ADEME (DPE A avec 18 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>/an) en 2009
- A obtenu la plus haute certification française « Habitat & Environnement BBC Effinergie » en 2011 (seule résidence dans le Haut-Rhin récompensée)
- Coûts de combustible et de maintenance (cogénération) : 2700 € TTC/an
- Revente de l'énergie : gain de 3560 € TTC/an  
 → Economies réalisées : 860 € TTC/an

## Références gaz en France

Affaire	Référence	Remarques
Zac de Bonne (GEG) (Grenoble, 38, France)	<b>ecoGEN-18SG (4)</b> <b>ecoGEN-30SG (2)</b> <b>ecoGEN-70SG (2)</b>	Revente Contrat C01
Piscine (Boussy St Antoine, 91, France)	<b>ecoGEN-70SG</b> Puissance électrique : 70 kW Puissance thermique: 114 kW	Autoconsommation Pas d'option de contrôle de l'énergie électrique produite
Les Héliades (Saint-Dié, 88, France)	<b>ecoGEN-7,5AG</b> Puissance électrique : 7,5 kW Puissance thermique : 21 kW	Autoconsommation
Le Refuge de l'Argentière (Glacier d'Argentière, 74, France)	<b>ecoGEN-7,5AG</b> Puissance électrique : 7,5 kW Puissance thermique : 21 kW	Autoconsommation
Résidence Eco Citoyen (Colmar, 68, France)	<b>ecoGEN-7,5AG</b> Puissance électrique : 7,5 kW Puissance thermique : 21 kW	Revente
Lycée Coubertin (Calais, 62, France)	<b>ecoGEN-140SG</b> Puissance électrique : 140 kW Puissance thermique : 216 kW	Autoconsommation Avec option de contrôle de l'énergie électrique produite
Les Carriats (Montmerle-Sur-Saône69, France)	<b>ecoGEN-18AG</b> Puissance électrique : 18 kW Puissance thermique : 32 kW	Vente du surplus
ECO-CITE (Mulhouse, 68, France)	<b>ecoGEN-7,5AG</b> Puissance électrique : 7,5 kW Puissance thermique : 21 kW	Revente
Institut National Polytechnique de Grenoble (Grenoble, 38, France)	<b>ecoGEN-7,5AG</b> Puissance électrique : 7,5 kW Puissance thermique : 21 kW	Plateforme éducative
Bouchayer Violet (GEG) (Grenoble, 38, France)	<b>ecoGEN-50SG</b> Puissance électrique : 50 kW Puissance thermique: 86 kW	Smartgrid
Le Chevaleret (Paris, 75, France)	<b>ecoGEN-7,5AG</b> Puissance électrique : 7,5 kW Puissance thermique : 21 kW	Autoconsommation



## COGENGREEN sur le toit de l'Europe

### Refuge du gouter, 2011

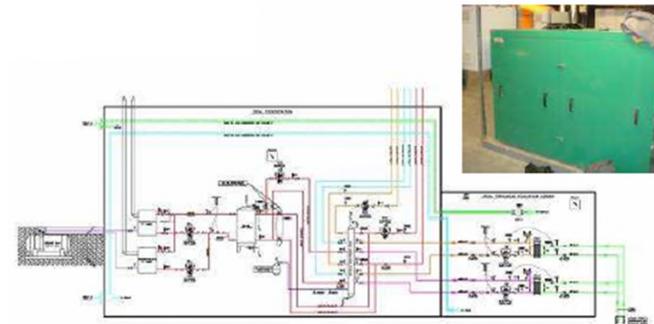
Un module de cogénération à l'huile végétale de 20 kWél pour la reconstruction de ce refuge qui se situe à 3835m d'altitude. C'est la cogénération la plus haute d'Europe.





**Lycée de Kyoto à Poitiers, 2009**  
Premier lycée à 0 énergie fossile en Europe

Le lycée est équipé de 2 modules de cogénération à l'huile végétale de 25 kWél chacun.





**Green Office à Meudon, 2010**

Le premier bâtiment tertiaire à énergie positive en France où nous avons installé 3 modules de cogénération à l'huile végétale de 30, 150 et 250 kW él pour la production complète de chauffage ainsi qu'une partie de la production d'électricité.

**Archives départementales du Nord, 2012**

Premier bâtiment d'archives à énergie positive avec module huile végétale de 8 kW él.



## Références huile en France



Affaire	Référence	Remarques
Lycée Alfred Kastler (La Roche-sur-Yon, 85, France)	<b>ecoGEN-08AH</b> Puissance électrique : 8kW Puissance thermique : 18kW	Plateforme éducative
Lycée Jean Moulin (Angers, 49, France)	<b>ecoGEN-08AH</b> Puissance électrique : 8kW Puissance thermique : 18kW	Plateforme éducative
Lycée Kyoto (Poitiers, 86, France)	<b>2 unités ecoGEN-25AH</b> Puissance électrique : 25kW Puissance thermique : 44kW Combustible : huile de colza	Autoconsommation
Green Office (Meudon, 92, France)	<b>ecoGEN-250SH, ecoGEN-150SH, ecoGEN-30AH</b> Puissance électrique : de 30 à 250 kW Puissance thermique : de 56 à 261 kW	Autoconsommation Avec option de contrôle de l'énergie électrique produite
WOOPA (Vaulx-en-Velin, 69, France)	<b>ecoGEN-30AH</b> Puissance électrique : 30 kW Puissance thermique : 54 kW	
Refuge du goûter (Aiguille du goûter, 74, France)	<b>ecoGEN-20IH</b> Puissance électrique : 20 kW Puissance thermique : 32 kW	Autoconsommation Module dit « îloté »
Ecole des Mines de Nantes (Nantes, 44, France)	<b>ecoGEN-08AH</b> Puissance électrique : 8 kW Puissance thermique : 18 kW	Plateforme éducative
Archives départementales du Nord (Lille, 59, France)	<b>ecoGEN-08AH</b> Puissance électrique : 8 kW Puissance thermique : 18 kW	Autoconsommation
Groupe scolaire Résistance (Montreuil, 93, France)	<b>ecoGEN-75SH</b> Puissance électrique : 75kW Puissance thermique : 98kW	Revente



## Nos coordonnées:

Agent pour la France



**COGENGREEN**  
51/9 Route de Saussin  
5190 SPY  
Belgique

Tel: +32 (0)81 63 56 58  
Fax: +32 (0)81 63 58 42  
[info@cogengreen.com](mailto:info@cogengreen.com)  
<http://www.cogengreen.com>

**INNOV-ENERGIES**  
18 Rue Giffard  
38230 PONT DE CHERUY

Tel: 04.37.44.20.05  
Fax: 04.37.44.18.26  
[info@innov-energies.fr](mailto:info@innov-energies.fr)  
<http://www.innov-energies.fr>

# Merci pour votre attention.