

SITMAFGR – Salon SPACE

Conférence « Méthanisation à la ferme »

SPACE à Rennes, le 16 septembre 2016



Sommaire

01_Caterpillar : notre partenaire historique

02_ Qui sommes nous : le Groupe Monnoyeur & Eneria

03_ Nos offres de groupes électrogènes

04_ Quelques références

05_ Nos offres de Service & Maintenance

06_ Conclusion

Chapitre 01 : Caterpillar

Caterpillar depuis 1925, siège à Peoria, Illinois. Aujourd'hui :

- Plus de 125 000 employés
- Chiffre d'affaire 2013 : 55,66 Md \$ dont 1/3 dans l'énergie
- **110 usines**
- Budget annuel R&D : env. 2,5 Md \$
- Des moteurs pour de nombreuses applications, au travers de plusieurs marques :



Oil & Gas



Centrales électriques



Marine



Moteurs pour Machines Cat



Moteurs Industriels Diesel & Gaz



Rail

MAK

MWM
Energy Efficiency. Environment.
#GeneratorCompany
OLYMPIAN
GENERATOR SETS

Solar Turbines
A Caterpillar Company

Perkins

Distribution et Maintenance au travers de concessionnaires indépendants :

- 191 concessionnaires
- 3 313 dépôts
- plus de 140 000 employés



Centres d'excellence Gaz de Caterpillar

■ Lafayette Engine Center Lafayette, IN USA



G3300/G3400/G3500/G3600 moteurs à gaz
G3500/G3600 mise en groupe

■ Griffin Power Systems ■ Griffin, GA USA



■ G3400V moteurs à gaz
■ G3300/G3400/G3500 mise en groupe

■ Caterpillar Energy Solutions ■ Mannheim, Allemagne



■ Cat CG132, CG170, CG260
■ moteurs à gaz et mise en groupe

○ 35 GW de groupes gaz (62 000 unités)
○ CAT produit des moteurs à Gaz depuis 65 ans

Chapitre 02 : Groupe Monnoyeur et Eneria

**Groupe
Monnoyeur**

Histoire du Groupe :

- **1906** : création de **Bergerat Monnoyeur**
- **1929** : agent général **Caterpillar**
- **1960** : vente des 1^{ers} moteurs et groupes électrogènes Caterpillar
- **1985** : vente de la 1^{ère} cogénération
- **1991** : création de **BME**
(Bergerat Monnoyeur Energie)
- **1994** : création du **Groupe Monnoyeur**
- **2001** : **BME devient Eneria**

Chiffres du Groupe :

- **env. 5000 employés** dont plus de **3000 en FR**
- **Un chiffre d'affaires de 1 558 M€ en 2014**
 - dont 57 % réalisé en France
 - dont 12 % réalisé par Eneria



**Une entreprise familiale fidèle à
Caterpillar depuis 86 ans**

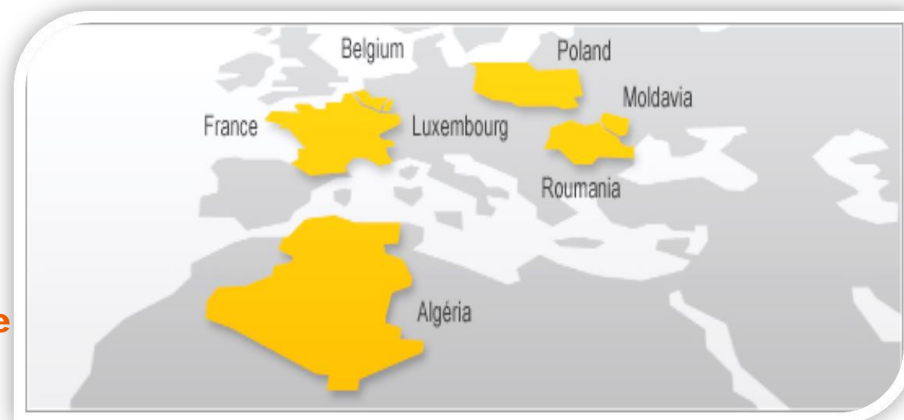
Eneria : l'énergie du savoir-faire

○ **Un acteur reconnu sur le marché de l'énergie**

- Solutions de motorisation
- Production d'énergie

○ **Un réseau organisé et efficace**

- Présent en France et à l'international :
- **855 collaborateurs dont 545 en France**
- **350 techniciens dont 200 en France**



○ **Un savoir-faire humain, technique, logistique et commercial**

- Partenaire de plus de **8 000 clients**

○ **Un chiffre d'affaires de 265 M€ en 2015 dont 92 M€ de Service & Maintenance**

○ **Siège social à Montlhéry (FR 91)**

Chapitre 03 : Nos produits



Une gamme complète

10 à 4 000 kVA

de groupes électrogènes diesel

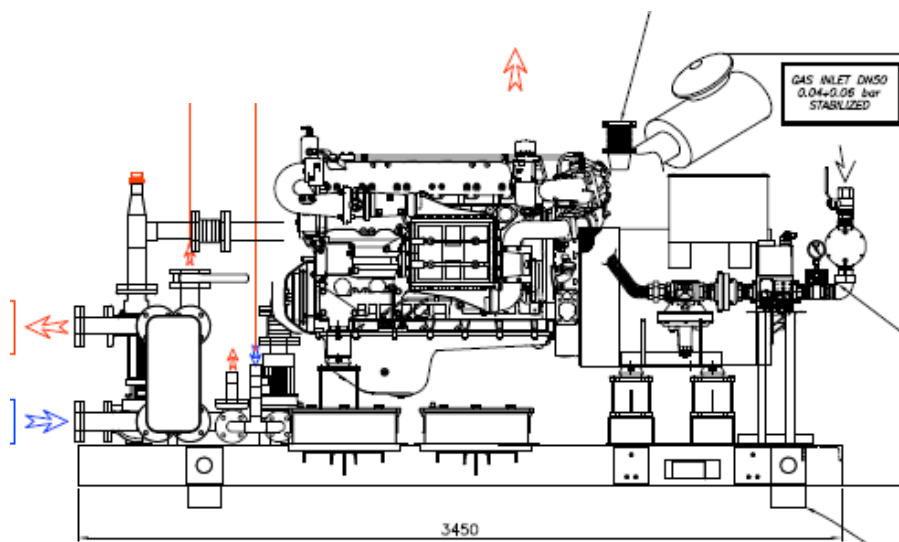
Pour le secours électrique de votre
installation



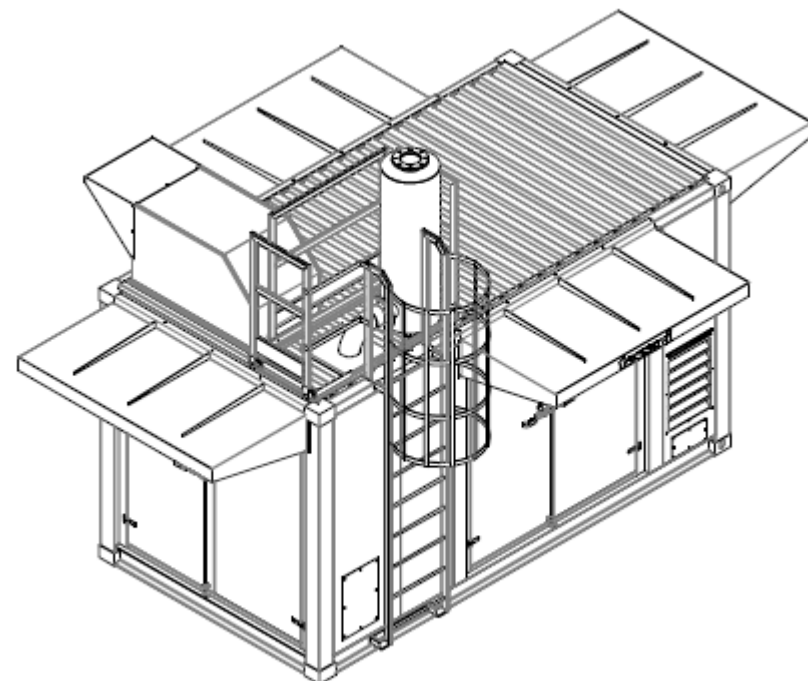
Gamme cogénération biogaz MG (moteurs MAN)

Nom produit Eneria	MG-60	MG-100	MG-120	MG-190	MG-210	MG-250	MG-350	MG-370	MG-400	MG-530
Puissance électrique alternateur	60 kWe	100 kWe	123 kWe	190 kWe	209 kWe	253 kWe	356 kWe	366 kWe	404 kWe	530 kWe
Réf moteur MAN	E0834 LE302	E0836 LE202	E2876 TE302	E2876 LE302	E2676 LE212	E2848 LE322	E3268 LE222	E2842 LE222	E2842 LE202	E3262 LE202
Réf moteur Marelli	MJB 225 SB	MJB 250 MB	MJB 250 MB	MJB 315 MA	MJB 315 MA	MJB 315 MB	MJB 355 MA	MJB 355 MA	MJB 355 MA	MJB 355 MB
Diamètre alésage	108 mm	108 mm	128 mm	128 mm	126 mm	128 mm	132 mm	128 mm	128 mm	132 mm
Nb cylindres	L4	L6	L6	L6	L6	V8	V8	V12	V12	V12
Dimensions container L x l x h	4570 x 2440 x 2590 mm	4570 x 2440 x 2590 mm	4570 x 2440 x 2590 mm	4570 x 2440 x 2590 mm	4570 x 2440 x 2590 mm	6055 x 2440 x 2590 mm	6055 x 2440 x 2590 mm	6055 x 2440 x 2590 mm	6055 x 2440 x 2590 mm	9125 x 2440 x 2590 mm
Rend. Elec. à 500 mg/Nm3 de NOx à 5% de O2	35,2%	38,0%	35,9%	38,4%	40,1%	38,5%	40,5%	38,7%	38,5%	39,0%
Rendement électrique à 250 mg/Nm3 de NOx à 5% de O2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	38,2% puissance alternateur maintenue	NA	NA	38,3% pour 518 kWe alternateur
Nota : les performances peuvent varier en fonction des taux de CH4, O2 et CO2										

Du MG-60 au MG-210



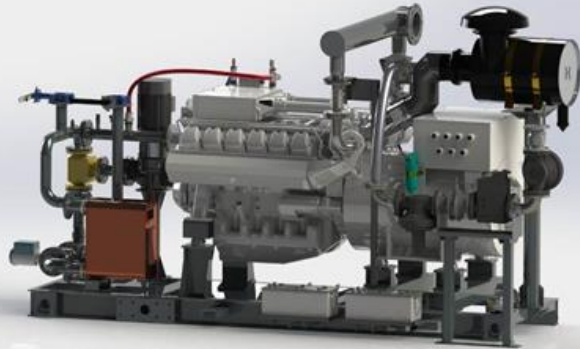
Groupe électrogène et équipements
 sur skid à l'intérieur du container
 (ici un MG-190, L x l x h = 3450 x 1565 x 1900 mm)



Container du MG-60 au MG-210
 L x l x h = 4570 x 2440 x 2590 mm

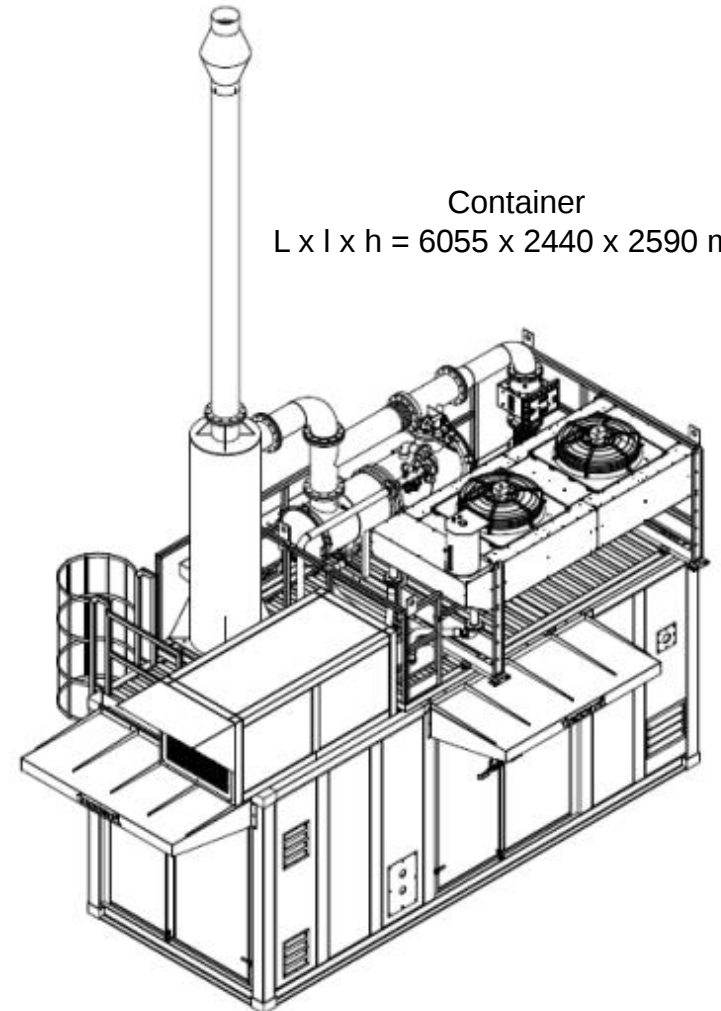
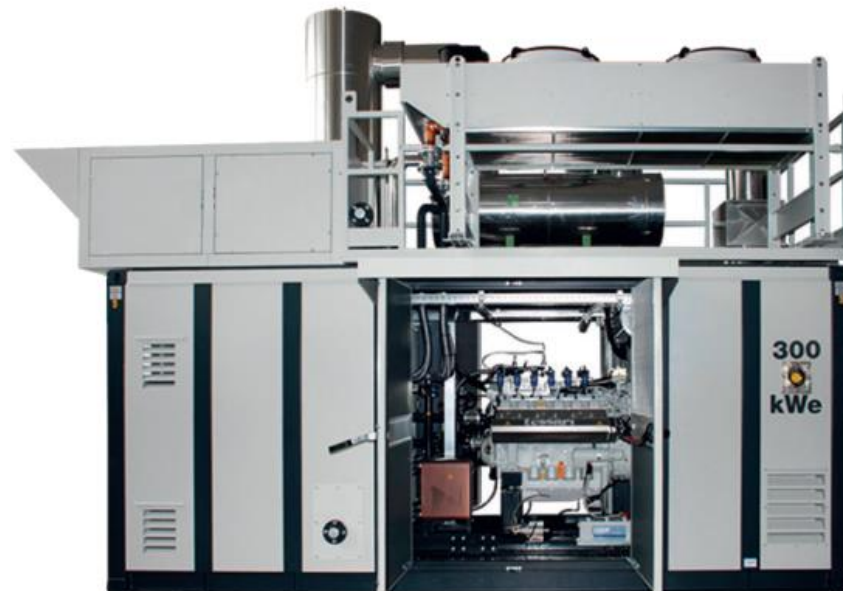
Du MG-350 au MG-400

Groupe électrogène et équipements
sur skid à l'intérieur du container



Container

L x l x h = 6055 x 2440 x 2590 mm

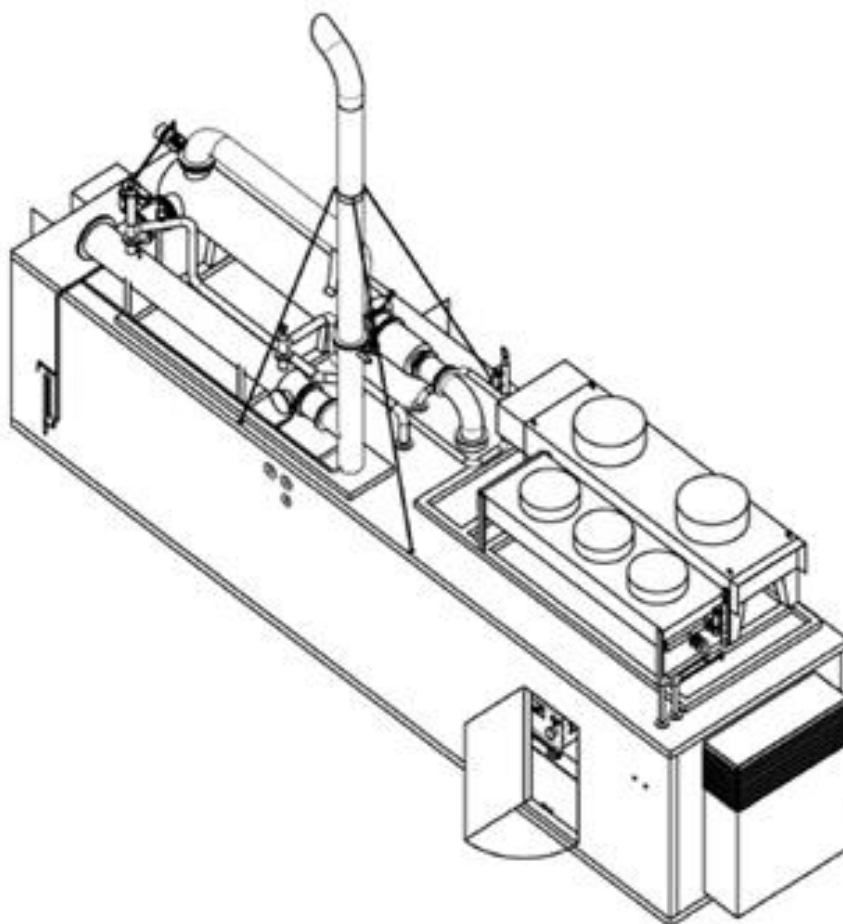


Gamme cogénération biogaz CG (moteurs CATERPILLAR)

Nom produit Eneria	CG132-08	CG132-12	CG132-16	CG170-12	CG170-16	CG170-20
Puissance électrique alternateur	400 kWe	600 kWe	800 kWe	1200 kWe	1560 kWe	2000 kWe
Réf moteur CATERPILLAR	CG132-08	CG132-12	CG132-16	CG170-12	CG170-16	CG170-20
Réf alternateur Marelli						
Diamètre alésage	132 mm	132 mm	132 mm	170 mm	170 mm	170 mm
Nb cylindres	V8	V12	V16	V12	V16	V20
Dimensions container L x l x h	12200 x 3000 x 3000 mm			13000 x 3000 x 3000 mm	14000 x 3000 x 3000 mm	15000 x 3000 x 3000 mm
Rend. Élec. à 500 mg/Nm3 de NOx à 5% de O2	42,8%	42,7%	42,8%	42,6%	42,1%	42,6%
Rendement électrique à 250 mg/Nm3 de NOx à 5% de O2	41,7%	41,6%	41,5%	41,4%	40,9%	41,5%

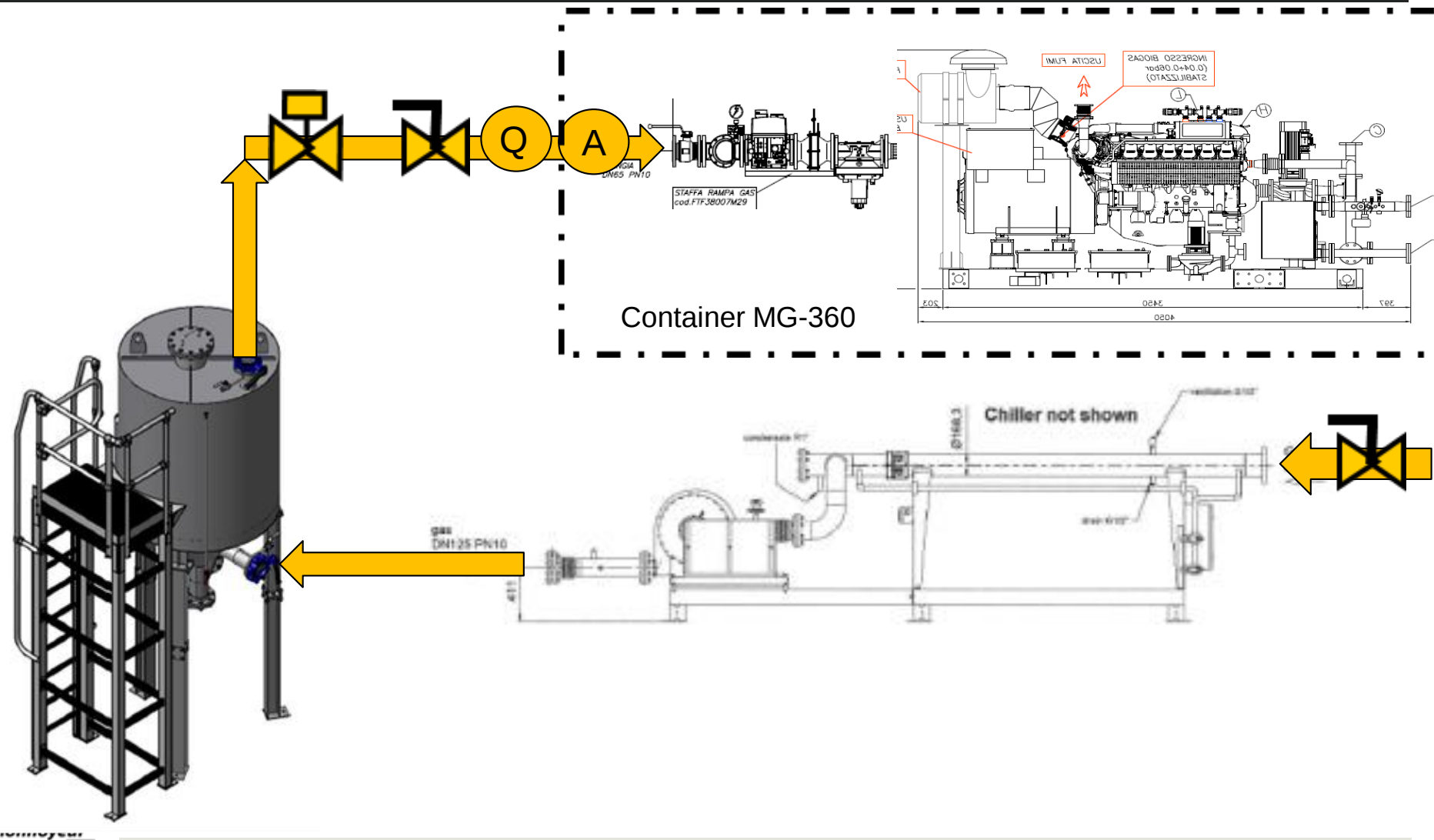
Nota : les performances peuvent varier en fonction des taux de CH4, O2 et CO2

Le Container CG



Container CG
L x l x h = 13000 x 3000 x 3000 mm

Préparation du Biogaz



Qualité Requises du Biogaz



Parameter	Symbol	Value	Unit
Methane number	MZ	> 80	
Calorific value	H _{u,N}	> 5	kWh / Nm ³
Chlorine content	Cl	< 80	mg / Nm ³ CH ₄
Fluorine content	F	< 40	mg / Nm ³ CH ₄
Total-Fluorine-Chloriner	Σ(Cl,F)	< 80	mg / Nm ³ CH ₄
Dust content < 5 µm		< 10	mg / Nm ³ CH ₄
Oil vapour		< 400	mg / Nm ³ CH ₄
Volatile organic compounds	VOC	< 25	mg / Nm ³ CH ₄
Silicon content ^{x1}	Si	< 2	mg / Nm ³ CH ₄
Sulphur content	S	< 200	mg / Nm ³
Hydrogen sulphide	H ₂ S	< 150 / < 228	ppm / mg / Nm ³
Ammonia content	NH ₃	< 40 / < 30	Ppm / mg / Nm ³
Relative humidity	φ	< 60	%
Temperature gas mixer outlet	T _G	10 < T _G < 30	° C



0199 - 99 - 13017/05 FR

Liste des valeurs limites pour les propriétés de combustion

Taux de méthane

Taux de méthane (MZ)

de 33 à 150

Vitesse de modification

inférieure à 5 MZ/min

Valeur calorifique

Valeur calorifique inférieure H_i

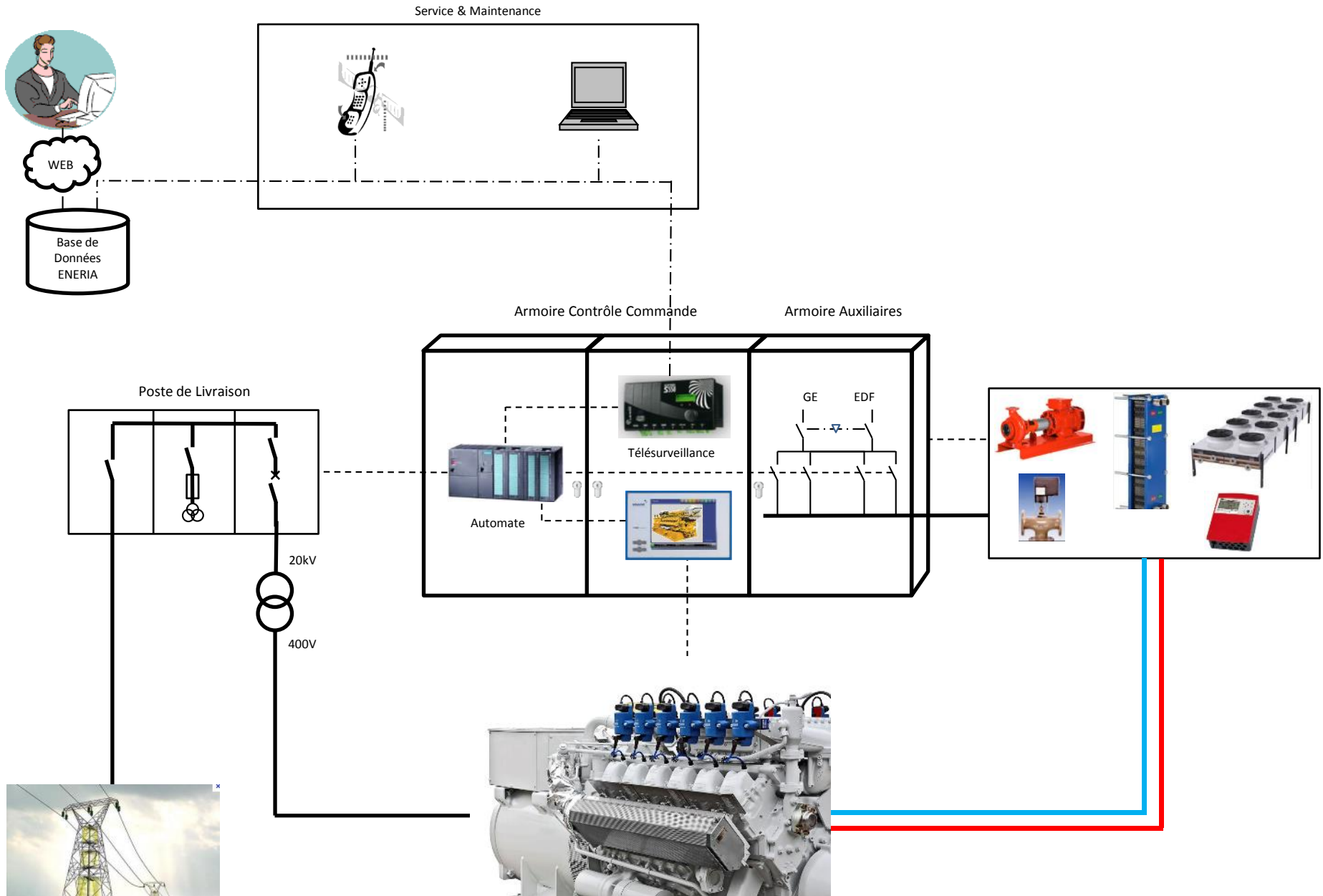
4,5 kWh/Nm³ à 26 kWh/Nm³

Vitesse de modification

inférieure à 5 %/min

Liste des valeurs limites pour les propriétés de combustion

Qualité de gaz	Low	Medium	High
Soufre (total S)			
pour 10 kWh	inférieur à 2200 mg	inférieur à 440 mg	inférieur à 15 mg
Sulfure d'hydrogène (total H ₂ S)			
par rapport à 10 kWh	inférieur à 1500 ppm	inférieur à 300 ppm	10 ppm
	(correspond à 0,15 Vol%)	(correspond à 0,03 Vol%)	(correspond à 0,001 Vol%)
Chlore (total Cl)			
pour 10 kWh	inférieur à 100 mg	inférieur à 20 mg	inférieur à 2 mg
Fluor (total F)			
pour 10 kWh	inférieur à 50 mg	inférieur à 10 mg	inférieur à 1 mg
Chlore et fluor (somme Cl et F)			
pour 10 kWh	inférieur à 100 mg	inférieur à 20 mg	inférieur à 2 mg
Ammoniac (total NH ₃)			
pour 10 kWh	inférieur à 150 mg	inférieur à 30 mg	inférieur à 2 mg
Humidité* (humidité relative φ)			
	inférieure à 80 %	inférieure à 50 %	inférieure à 50 %
* pour la température la plus basse du système de conduite de gaz			
Composés de silicium (total VOSiC)			
pour 10 kWh	inférieur à 20 mg	inférieur à 1 mg	0 mg
Teneur en poussière			
Total pour 10 kWh	inférieur à 10 mg	inférieur à 2 mg	inférieur à 0,5 mg
Granulométrie	supérieure à 3 µm	supérieure à 2 µm	supérieure à 2 µm



Étude électrique : CC et HTA

Offre de location : une proposition unique

- **Portée par Eneria :**
 - Validation en amont de l'offre
 - Engageante à la première proposition
- **Adaptée à votre trésorerie**
 - Plan de paiement adapté aux recettes électriques
 - Un pré-loyer limité à 5 % (15 % solution classique)
- **Opérée par vous**
 - Vous êtes et restez décisionnaires sur les modes de fonctionnement de la Cogénération
 - Vous êtes et restez titulaire des contrats d'achat et de revente (Elec, gaz, chaleur.)
- **Un partenariat renforcé entre Eneria et Vous dans la durée**



Référence ISDND et Méthanisation : IKOS, 770 kWé



Prestations Eneria

3 groupes Caterpillar CG170-16 (3x 1560 kWél)

Ingénierie et réalisation complète y compris méthaniseur,
génie civil, traitement digestat et cogénération

Maintenance complète



Prestations Eneria

1 groupe Caterpillar CG132-12 (600 kWél) en version conteneurisée

Ingénierie et réalisation

Maintenance complète

Un 2^e groupe CG132-16 (800 kWél) est vendu, en cours de fabrication



Quelques autres sites biogaz

- **ISDND Coved 5 sites**
- **ISDND Sita Bioénergies 2 sites**
- **Méthelec (1x CG170-16, 1560 kWel)**
- **Liger (2x CG132-16, 2x 800 kWel)**
- **ISDND Capoulade (2x CG132-16, 2x 800 kWel)**
- **6 moteurs MAN en maintenance**

- Plus de 1GWe installés par ENERIA en moteurs gaz / biogaz
- 450 MWe gaz / biogaz sous contrat de maintenance
- 96 % de disponibilité moyenne sur notre parc gaz naturel
- 93% de disponibilité moyenne sur notre parc biogaz
- 100 MWe de moteurs gaz à mettre en service en 2016
- 25 MWe de contrats Biogaz + 10 MWe suppl. depuis le rachat de Pro2 France

**150 Techniciens répartis
sur le territoire dédiés
groupes électrogènes**

TIG < 12H

Temps Intervention Garanti

**Disponibilité Garantie
92%**

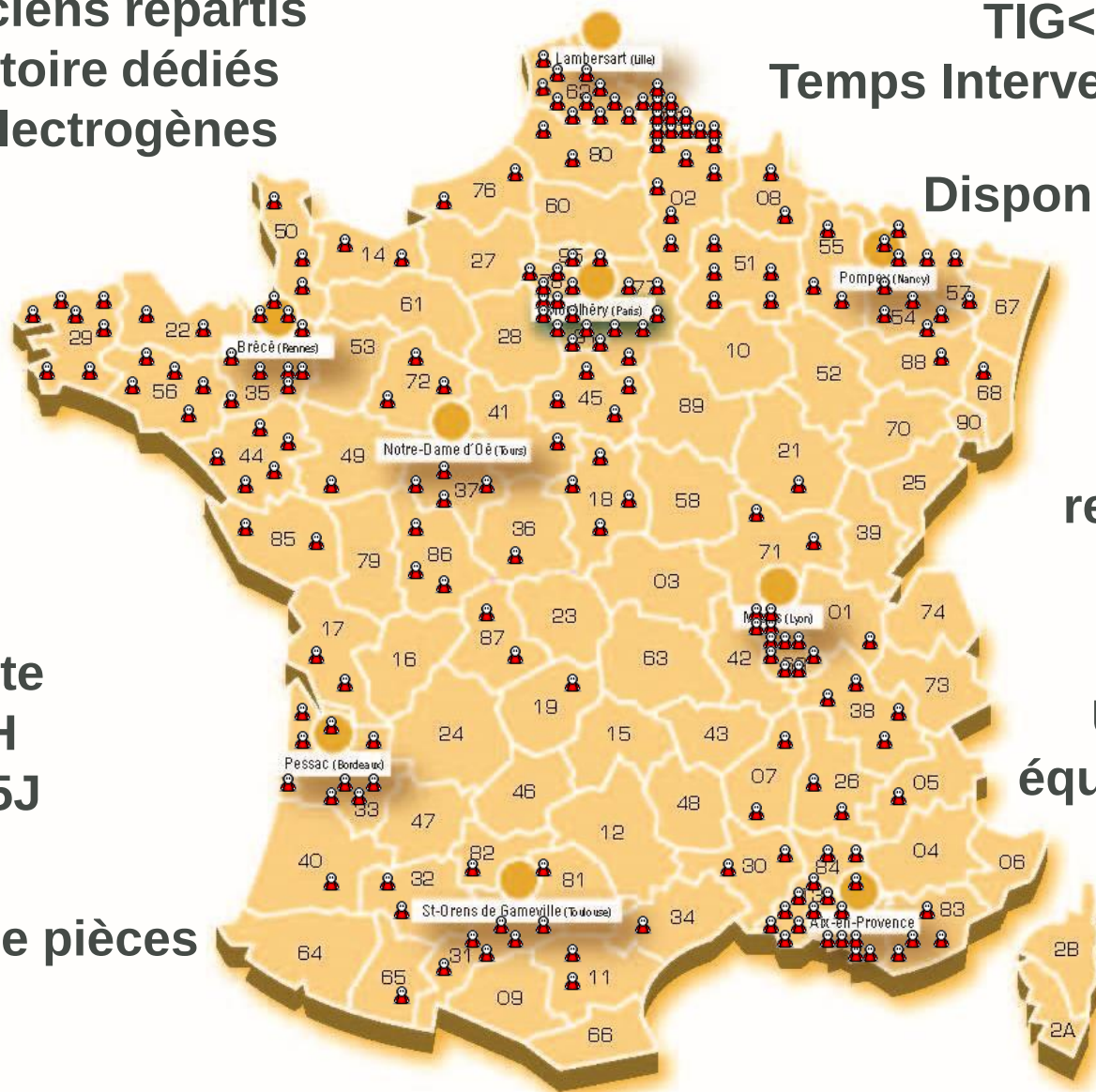
**Présence
Nationale
8 Agences**

**Système de
redémarrage à
distance**

**Astreinte
24/24H
365/365J**

**Un Véhicule
équipé/Technicien**

Logistique pièces



Plan de Maintenance Moteur MAN type MG



Nom maintenance	descriptif	À faire toutes les	A faire par
E1	contrôle	50h de fonctionnement suite à MES, R2 et R3	Client ou Eneria
E2	vidange	300 - 400h	Client
E3	visite préventive classique	1 600h	Client ou Eneria
E4	visite préventive classique	6400h	Client ou Eneria
R1	haut moteur : Culasses, Aftercooler, Turbo	12.5 - 15000h	Eneria
R2	haut et bas moteur : Culasses, Cylindrées, Vanne Papillon, Mélangeur, Turbo	25 - 30000h	Eneria
R3	Révision générale moteur et alternateur	50 - 60000h	Eneria

Nota : les fréquences des visites préventives de maintenance peuvent varier en fonction de la qualité du biogaz

Plan de Maintenance Moteur CATERPILLAR CG



Nom maintenance	descriptif	À faire toutes les	A faire par
E10	contrôle	50h de fonctionnement suite à MES, E70 et E60	Client ou Eneria
E30	Contrôles + entretien bougies	1 500 - 2000h	Client ou Eneria
E40	visite préventive classique	3000 - 4000h	Client ou Eneria
E50	haut moteur : Culasses, Aftercooler	12 - 16000h	Eneria
E60	haut et bas moteur : Culasses, Cylindrées, Mélangeur	24 - 32000h	Eneria
E70	Révision générale moteur et alternateur	48 - 60000h	Eneria
TC01	Turbo	12000h	Eneria
TC02	Turbo	48000h	Eneria

Nota : les fréquences des visites préventives de maintenance peuvent varier en fonction de la qualité du biogaz

Conduite, Astreinte Niveau 1 + an alysesd'huile toutes les 200H environ
Astreinte Niveau 2, Engagement de moyens (intervention sous 4h)

Fourniture Filtration huile et air

Fourniture kit de prélèvement huile et Analyses

Vidanges Fourniture Huile et Liquide de refroidissement

Maintenance Préventive Moteur + Alternateur

Maintenance des systèmes annexes

Maintenance des systèmes auxiliaires

Maintenance Traitement de gaz et ligne gaz

Maintenance Corrective

Engagement de disponibilité

Révision générale

Durée du contrat : 7 ans ½ reconductible

Chapitre 06 : Conclusion

