



dalkia biogaz
GROUPE **edf**

Exigences techniques d'une cogénération

Connaissances et compétences pour une
filière Biogaz de qualité

Jeudi 24 mai 2018 – ISA Lille



dalkia
GROUPE **edf**

| **VERDESIS**



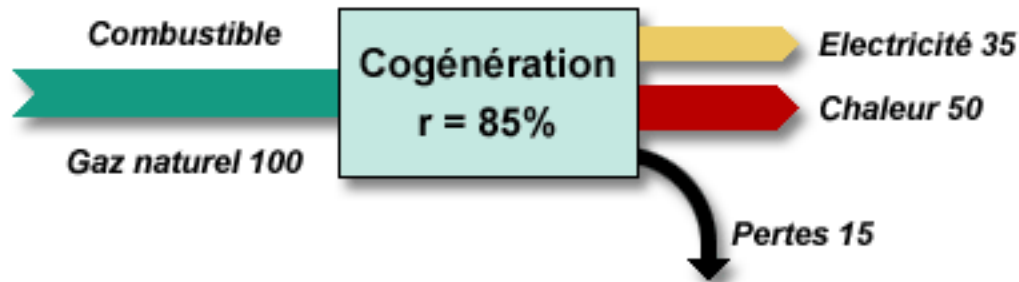
SOMMAIRE

1. PRECISIONS DE LA COGÉNÉRATION
NOTIONS
TECHNOLOGIES EXPLOITÉES PAR DALKIA BIOGAZ
2. CONDUITE D'UNE INSTALLATION DE COGÉNÉRATION
SUR SITE ET À DISTANCE
3. L'IMPORTANCE D'UN BIOGAZ PROPRE ET DÉSHUMIDIFIÉ
4. LA GESTION DE LA MAINTENANCE D'UNE COGÉNÉRATION BIOGAZ
MÉCANIQUE
ANALYSES D'HUILE
5. RÈGLEMENTAIRES

1. Précisions sur la Cogénération Biogaz

NOTIONS

- La cogénération (ou « co-génération ») est la production simultanée de deux formes d'énergie différentes dans la même centrale.
- Le cas le plus fréquent est la **production d'électricité et de chaleur utile**, la chaleur étant issue de



$$\eta_{cogen} = \frac{P_{elec} + \dot{Q}_{chaleur.utile}}{\dot{Q}_{combustible}}$$

1. Précisions sur la Cogénération Biogaz

- Dalkia Biogaz valorise le biogaz de 21 unités de cogénération en France & Belgique (plus 1 unité de valorisation électrique seule) (ex Verdesis), dont 2 installations de méthanisation (Auch 1067kW, Libramont 3 x 1064kW)
- Des puissances installées qui varient entre 200kW et 5MW par site

2 TECHNOLOGIES DE COGENERATION INSTALLEES

- Microturbines Capstone (100 unités)
 - 30, 65 et 200 kW
 - Rendements électriques de 29 à 33%
- 9 Moteurs à gaz (GE Jenbacher, Eneria)
 - 600kW à 1400 kW
 - Rendements électriques de 38 à 42%



1. Précisions sur la Cogénération Biogaz

VALORISATION DE LA CHALEUR

- La valorisation de la chaleur est incitée par une Prime à l'Efficacité Energétique (coefficient V) pour le biogaz de STEP et de décharge
- Calcul du V : $V = \frac{\text{Energie électrique produite} + \text{Energie thermique valorisé}}{\text{Energie primaire}}$
- Interpolation linéaire entre 0 (Vmin = 35%) et 43€/MWh (Vmax = 70 ou 75%)
- Audits mandatés par EDF OA : chaîne de mesures, suivi métrologique

PLUSIEURS SOURCES DE VALORISATION DE CHALEUR

- Chauffage du/des méthaniseurs
- Séchage de digestats
- Hygiénisation des déchets de catégorie 3 (origine animale; 1 heure à 70°C)
- Séchage de bois
- Traitement de lixiviats
- Procédé ORC (cycle de Rankine, transformation énergie thermique fumées en électricité)

2. Conduite d'une installation de cogénération

LES POINTS DE VIGILANCE

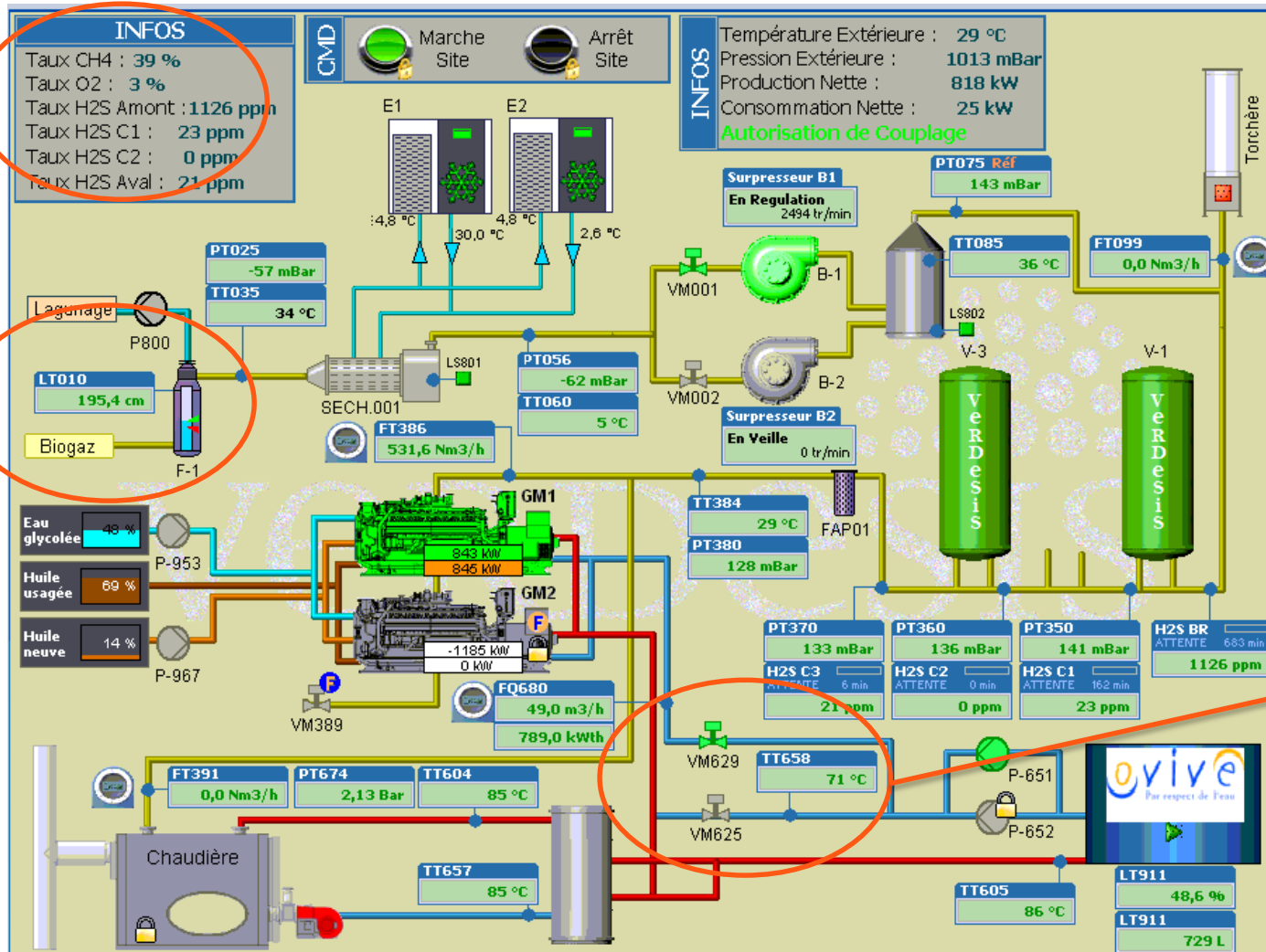
- Suivi Filtration -> H₂S -> très bon retour des motoristes
- Qualité du CH₄ -> possibilité de réguler la puissance de consigne
- Attention aux condensats dans la tuyauterie
- Dépression du réseau de Biogaz -> possibilité de réguler la puissance de consigne
- Hauteur Gazomètre -> possibilité de réguler la puissance de consigne
- Etat général, fuites et chauffes éventuelles
- Réglage réseau: traçabilités + relevés
- Envoi de SMS à chaque alarme de l'installation

2. Conduite d'une installation de cogénération

VISION INSTANTANEE DE LA SITUATION DE LA PLATEFORME A DISTANCE

Contrôle de la qualité de gaz

Arrivée de gaz



Valorisation de la chaleur

3. L'importance d'un biogaz propre et déshumidifié

HUMIDITE

- Condensation = corrosion, engorgement des tuyauteries,..
- Mauvaise combustion dans les modules de cogénération
- Mauvaise lubrification et risques d'émulsion avec le lubrifiant

SULFURE D'HYDROGENE (H₂S)

- Formation d'acide sulfurique en présence d'humidité (= corrosion et acidification de l'huile)
- Rejets de SO₂ (polluant) dans les fumées
- Dépôt de soufre sur les tuyauteries, équipements, échangeurs...
- Fragilisation des soudures

SILOXANE

- Eléments issus de la décomposition des produits contenant du silicone (produits d'entretien, cosmétiques, etc.)
- Tapisse les parois du moteur d'une couche de silice : érosion des chambres

3. L'importance d'un biogaz propre et déshumidifié



Figure 1: Colmatage d'un turbocompresseur



Figure 2: Colmatage d'un piston d'un moteur à gaz



Figure 3 : Colmatage d'un échangeur de chaleur par des dépôts de silice SiO₂



Figure 4: Echangeur endommagé par des résidus de siloxanes



Figure 5: Corrosion de l'intercooler



Figure 6 : Dépôt de sulfate ferrique hydraté (Fe₂(SO₄)₃ · x H₂O) sur l'échangeur fumée

4. Gestion de la maintenance d'une cogénération à biogaz

SYNERGIES AVEC LES AUTRES SERVICES DALKIA

- Maintenance des moteurs à gaz
- Maintenance des groupes froids
- Maintenance des postes HTA

IMPACT DU BIOGAZ SUR LES MAINTENANCES

- Plan de maintenance avec **interventions préventives plus fréquentes** en fonction des analyses de biogaz pour le motoriste
- Usures plus importantes des bougies et culasses (qualité de **biogaz de décharge** médiocre)
- Si le taux de CH₄ n'est pas assez élevé, plus de « fuel fault » et dégradation des rendements électrique et thermique.
- Si le nombre de redémarrages de moteur est important, les paliers du moteur sont à remplacer tous les 5000 démarrages
- « 1 démarrage = 30h d'usure mécanique »
- Biogaz de méthanisation assez proche de maintenance de gaz naturel

4. Gestion de la maintenance d'une cogénération à biogaz

POURQUOI FAIRE UN SUIVI DE LA QUALITE DE L'HUILE ?

- **Anticiper une casse** ou usure prématurée du moteur.
- Huile adaptée à l'application biogaz, accepte mieux les polluants du biogaz
- Déterminer son état de détérioration pour ensuite **piloter la date de la vidange** (avant que cela ne porte préjudice au moteur).

A QUELLE FREQUENCE?

- **Toutes les 250 à 500h de fonctionnement.**

La pertinence de la surveillance s'inscrit dans la durée!

QUELS PARAMETRES PARTICULIEREMENT ?

- **TAN/TBN** indique la consommation des additifs d'origine/ le pouvoir du lubrifiant à résister à la corrosion due à l'emploi de carburant soufré
- Le **bore, sodium et le potassium** sont les deux principaux éléments présents dans les liquides de refroidissement. Leur présence dans l'huile signale donc un problème d'étanchéité du circuit d'huile avec le circuit de refroidissement.
- La **présence de métaux** est le signe d'éventuelles anomalies de fonctionnement avant l'apparition de signes alarmants (usure, pollution ou dégradation fluide).

5. Réglementaires

UN CONTRAT D'ACHAT POUR LES COGENERATIONS BIOGAZ

- Contrats d'achat BG06 et BG11
- Nouveau tarif pour les méthaniseurs datant de 2016

UTILISATION DE GAZ NATUREL

- L'utilisation du gaz naturel est plafonné à 15%
- $$F = \frac{kWh\ PCI\ non\ renouvelable}{kWh\ PCI\ total}$$
- L'utilisation d'un débitmètre en entrée moteur est conseillé

PRIME AUX EFFLUENTS D'ELEVAGE

- Calcul basé sur les quantités d'effluents d'élevage utilisés
- Basé sur le registre des intrants du méthaniseur (à fournir à EDF OA)
- Interpolation linéaire entre 0 et 60% (0 et 40€/MWh)

MERCI

Erwann Le Gall

06 98 52 83 21

erwann.legall@verdesis.com

Dalkia Biogaz

Direction des
Opérations
22 Rue de Bitche
92400 Courbevoie
France

Yannick Godet

06 22 83 38 71

yannick.godet@verdesis.com

Thomas Cartieaux

06 76 58 91 65

thomas.cartieaux@verdesis.com

Dalkia Biogaz

Direction des
Opérations
Rue du Manège, 18
B-1301 Bierges
Belgique