



**Sayon SIDIBE**

08/11/2013

Dakar

■ ■ ■ ■ RETOUR  
D'EXPERIENCE  
DES ESSAIS  
MOTEUR EN  
MILIEU REEL

# Choix des sites de l'étude

## Site 1: Barsalogho

- 135 km au nord de Ouaga
- Association Impulsion

elle dispose:

- d'un réseau électrique construit
- un groupe électrogène équipé d'un kit de bicarburation.

## Site2 : Badenko

- 140 km à l'ouest de Bamako (Mali)
- Exploité par la SOGEP

*Le réseau bien construit et le type du groupe électrogène de ce site ont aussi milité pour son choix.*

## 1.3. Problématiques et objectifs

### ❑ PROBLEMATIQUES

- Recherche d'une indépendance énergétique pour le village et développement d'activités économiques locales
- Mettre sur pied un système fiable d'utilisation des HVP pour la production d'électricité

### ❑ OBJECTIF GLOBAL

Recueillir et analyser des données longue durée, et en site réel pour moteur diesel à en bicarburation et en mélange à 30% d'HVP

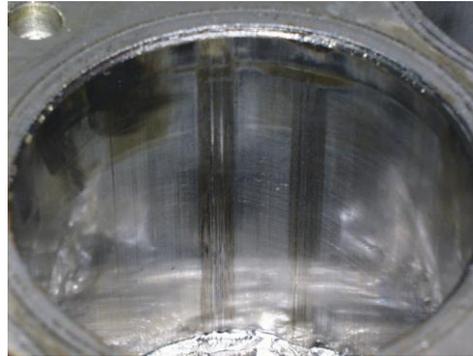
### ❑ OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- Instrumenter les moteurs et Interpréter les données
- Recherche des causes des pannes et problèmes

## Problème rencontré lors de l'utilisation des HVP comme carburant

### Dépôts et encrassement

Pompes d'injection,  
segments, cylindres, nez  
d'injecteur, soupapes,...



Types de contraintes	Paramètres de contrainte	Valeurs de références
Contraintes physiques	Viscosité	A 20 °C • Gazole : 3 à 7,5 mm <sup>2</sup> /s • Huile de coton : 77 mm <sup>2</sup> /s (Vaitilingom, 2006)
	Taux de sédiment	Maxi 24 ppm
Contraintes chimiques	Taux de phospholipides	Maxi 12 mg/kg

### 3.3. Quelques essais d'endurance d'HVP dans les moteurs diesels comme carburant

Types de moteurs diesel	Temps de fonctionnement moyen du moteur	Type de pannes
Moteur à injection direct	110 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encrassement, cokéfaction et obturation des nez d'injecteurs</li> <li>• Gommage des segments</li> <li>• Fissuration du piston</li> </ul>
	150 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymérisation ou gèle de l'huile de lubrification</li> <li>• Ecoulement d'HVP du pot d'échappement</li> <li>• <b>Arrêt du moteur</b></li> </ul>
Moteur à injection indirect	750 h	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépôt et gommage des nez d'injecteurs</li> <li>• Gommage des segments</li> <li>• Epaissement de l'huile de graissage</li> </ul> <p><b>NB : Lors des fonctionnements au mélange, l'on n'observe pratiquement aucun de ces problèmes</b></p>

Sources: (HAÏDARA, Aout 1996), (BRUWER, 1981), (PETERSON, 1981)

- ■ ■ ■ UTILISATION DES  
HVP DANS LES  
GROUPES  
ELECTROGENES

# Problèmes sur le terrain

- Moteur mal adapté (kit de bicarburation, faible charge du moteur)
- Entêtement des opérateurs à utiliser l'HVP sans compétence technique
- Suivi des tests à distance difficile (**arrêt des tests – Mali**)
- Qualité de l'huile
- L'environnement des tests (techniciens, ...)

# Déroulement des tests

**INSTRUMENTATION**  
*(installation des capteurs de mesures)*

**ESSAIS DE RÉFÉRENCE T0**  
*(avec un banc de charge, on fait à différent taux de charge, les essais au gazole puis au mélange)*

**ESSAIS PÉRIODIQUES T0+600h**  
*(avec un banc de charge, on fait à différent taux de charge, les essais uniquement au mélange)*

## Instrumentation

Pose des capteurs:

- Température (admission air, échappement des fumée, ambiante, combustibles)
- Débitmètres entrée et retour combustibles
- Humidité relative
- Courants par phase et fréquence
- Centrale d'acquisition
- Programmation.

## Essai de référence

- A différents taux de charge (1/4, 2/4, 3/4 et 4/4) réalisation des essais de fonctionnement au gazole et ensuite au mélange (10% huile jatropha 90% gazole)
- Prélèvement des échantillons d'huile de jatropha, gazole, huile moteur et mélange 10% huile jatropha 90% gazole. Ces échantillons seront analysés et interprétés par les laboratoires de Manutention Africaine Mali

## Formation

- Fonctionnement et utilisation du système de réservoirs
- Tenue du cahier de bord
- Prélèvement et stockage journalier des données
- Suivi des essai



## 6. Utilisation des HVP dans les groupes électrogènes

### 6.1. Matériel et méthodes

- Le matériel d'instrumentation ;

#### Débitmètre



#### Thermocouple de type K



#### Transformateur de courant

Disjoncteur

TRIAD 2

E Bloxx



Redresseur

Compteur d'énergie

E Reader



### 6.2. Résultats et Discussions

#### b. Utilisation d'un système de bicarburation

3 principaux problèmes se sont fait ressentir, à savoir:

- ❖ Les 2 groupes électrogènes en marche à Barsalogho fonctionnent à moins de 70% de leur charge: **15%**
- ❖ Tous les groupes électrogènes possèdent une pompe d'injection rotative
- ❖ Arrêt sur pannes du groupe GARENI 65 kVA après 139h de fonctionnement



## c. Utilisation du mélange Matériel

Pour la réalisation des essais, l'ensemble de matériels suivants à été mis en œuvre :

- Un groupe électrogène SDMO de 65 kVa ;

Les caractéristiques techniques du groupe électrogène sont les suivantes :

Marque moteur	JOHN DEERE
Type moteur	Injection direct
Type aspiration	Turbo
Réfrigérant air	N/A
Nombre de cylindre	4
Disposition des cylindres	L
Cylindrée (L)	4,48
Alésage (mm)	106
Course (mm)	127
Taux de compression	17 : 1
Vitesse (RPM)	1500
Vitesse de pistons (m/s)	6,35
Puissance ESP (kW)	70
Classe de régulation (%)	+/- 2.5%
BMEP (bar)	11,24
Type de régulation	Mécanique

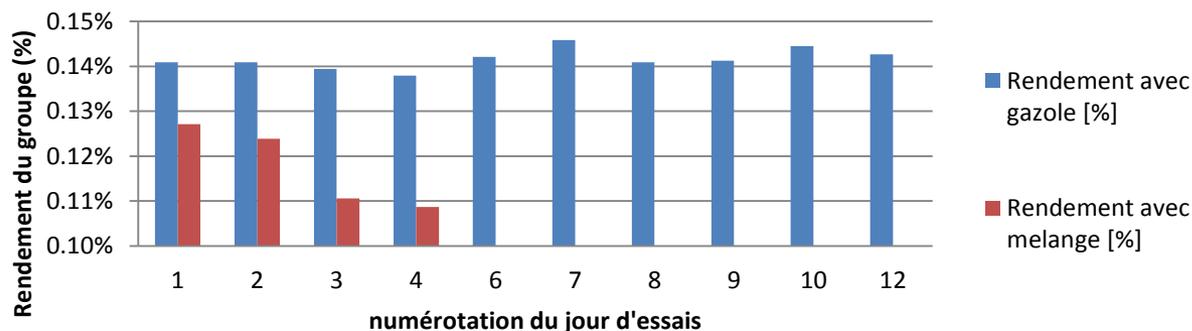


### 6.2. Résultats et Discussions

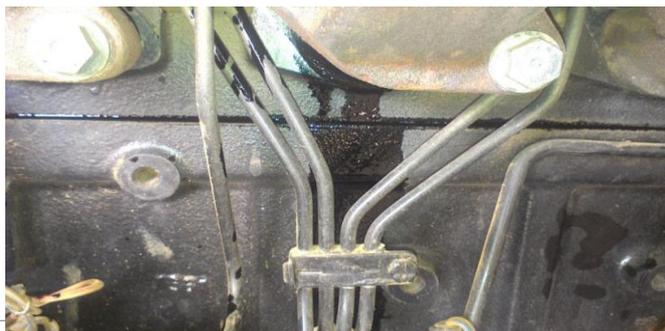
#### ❑ Problèmes rencontrés lors du fonctionnement au mélange

- ❖ Diminution du rendement énergétique tout au long des essais au mélange

Rendement pour un pourcentage de charge du groupe égale à 10%



- ❖ Présence d'HVP dans le carter moteur et émission abondante de fumée bleu à 50h de fonctionnement au mélange
- ❖ Écoulement de l'huile de lubrification par divers orifices et **arrêt du moteur après 55h de fonctionnement**



## 5. Caractérisation physico-chimiques des échantillons d'huile végétale de Jatropha

### 5.2. Résultats et Discussions

#### a. Huile de Jatropha

Paramètre testé	Unité	Huile de Jatropha ancien	DIN 51605 (juin 2005)
Teneur en sédiment	ppm	403,01	max 24
Indice d'acidité	mg KOH/g	10,97	Max 2
Séparation de phase HVP/Gazole, 30%/70%, après 3 semaines		Aucune séparation après 3 semaines	-



**MERCI POUR VOTRE AIMABLE  
ATTENTION**