

## IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

Dans ce chapitre, nous prendrons en compte quelques impacts positifs et négatifs de l'utilisation du biodiesel comme combustible dans un moteur Diesel sur le plan socio-économique.

### II-1- LES IMPACTS POSITIFS SUR LE PLAN SOCIO-ECONOMIQUE

- La réduction de la consommation d'énergie primaire non renouvelable représente une économie allant de 0.5 à 0.9 litre de pétrole par litre de biodiesel incorporé au diesel conventionnel, à prestation équivalente.
- La réduction des émissions de gaz à effet de serre représente une économie allant de 1.0 à 2.5kg CO<sub>2</sub> par litre de biodiesel incorporé au diesel conventionnel, à prestation équivalente.
- La fabrication du biodiesel est donc relativement simple du point de vue technique, ce qui permet également d'avoir de petites unités de production décentralisées, sans surcoûts excessifs, limitant ainsi le transport de la matière première et permettant, dans une phase de transition, de commencer avec des installations de tailles modestes. L'avantage socio-économique est donc certain.
- Le développement de l'industrie du biodiesel créera des emplois et diminuera en partie le taux de chômage, réduisant ainsi la pauvreté.
- Le biodiesel contribuera à la diminution des besoins en devises extérieures pour l'importation de carburants et limitera notre dépendance énergétique envers les pays producteurs potentiels de pétrole.
- De par ses caractéristiques physico-chimiques proches de celles du carburant diesel d'origine pétrolière, l'utilisation du biodiesel ne pose aucun problème majeur et ne nécessite en principe aucune modification du moteur.
- Le jatropha a un avantage particulier par rapport aux autres huiles végétales pouvant produire de biocarburant, grâce à son rendement en huile évalué à 1892 litres/ha/an en moyenne. Ce qui est quatre fois supérieur à celui des autres plantes (colza, palme, maïs, soja...).

- L'utilisation du biodiesel dans un moteur ne provoque pas de pertes sensible de puissance ni d'augmentation significative de la consommation, permettant des bilans économique et énergétique compétitifs.
- Comme la durée de vie d'une plante de jatropha curcas est de 50 ans, alors, son exploitation peut alors être considérée comme un investissement à long terme.
- L'éthanol est plutôt utilisé à des fins énergétiques et non aux breuvages alcoolisés : source de différentes maladies de foie, de poumon, de cancer, etc., et source de différents conflits sociaux.
- La valorisation de l'éthanol dans la filière biodiesel pourra contribuer à la réduction de son utilisation dans les boissons alcoolisées nocives à l'environnement humain.

## II-2- LES IMPACTS NEGATIFS SUR LE PLAN SOCIO-ECONOMIQUE

- Dans certain pays où la filière biodiesel est très développée comme le Brésil, on a constaté une augmentation rapide des prix des denrées alimentaires résultant de l'expansion de la production de biodiesel. Ceci va constituer un réel souci, imposant un fardeau accru aux pauvres des pays en voie de développement.
- Le biodiesel est en effet un excellent solvant et pourrait de ce fait endommager certains joints en caoutchouc naturel ou autres mousses de polyuréthane. Il peut également éventuellement endommager certaines peintures.
- La préparation du biodiesel nécessite une grande précaution, car les matières premières sont des produits non comestibles (consommables).

## II-3- MESURES D'ATTENUATION DES EFFETS NEFASTES

La synthèse de l'analyse des effets permet de trouver des mesures de suppression ou de réduction des impacts ou, le cas échéant, l'adoption de mesures de compensation des impacts résiduels. Dans tous les cas, les mesures de suppression ou de réduction des impacts sont préférables aux mesures de compensation.

- Les producteurs de biodiesel doivent être équipés de matériels préventifs contre les incendies et les dangers du fait de certains de ces caractéristiques.
- Mise en place d'organismes qui permettent de gérer et de planifier la production de biodiesel, notamment sur la fluctuation des prix des denrées alimentaires.
- Eviter si possible l'utilisation de matériaux en caoutchouc ou en polyuréthane dans les circuits d'alimentation en combustible. Sinon, utiliser d'autres matériaux capables de résister aux effets du biodiesel, comme l'aluminium à la place des joints.
- Mise en valeur des produits alimentaires pour que les paysans ne se lancent dans la culture des plantes végétales comme le jatropha.

#### II-4- CONCLUSION PARTIELLE

L'application du biodiesel de jatropha comme combustible dans un moteur diesel apporte des impacts environnementaux et socio-économiques positifs et négatifs. Mais les résultats des analyses ont montré que les impacts positifs sont plus conséquents que les impacts négatifs. En plus, des mesures ont été avancées pour atténuer les effets néfastes sans que le projet ne soit pas rentable. Nous pouvons dire alors que les biodiesels peuvent remplacer les carburants conventionnels dans un moteur diesel.

Néanmoins, l'étude des impacts environnementaux nécessite encore des recherches approfondies surtout sur le plan économique.

## CONCLUSION GENERALE

Le travail présenté dans ce mémoire est principalement de nature expérimentale. Il a permis d'une part de donner des réponses à certaines questions sur l'utilisation du biodiesel de *Jatropha curcas* comme combustible dans un moteur diesel à injection directe, et, d'autre part, d'ouvrir de nouvelles perspectives de développement expérimental dans le domaine énergies renouvelables à Madagascar.

Les expériences effectuées sur la transestérification de l'huile de *Jatropha curcas* par l'éthanol 95° en utilisant le catalyseur basique nommé *hydroxyde de potassium ou KOH* permettent d'avancer que l'huile brute de *Jatropha* par ses caractéristiques physico-chimiques peut être transformée en esters éthylique ou méthylique.

Les résultats expérimentaux, notamment le biodiesel obtenu au cours de la transestérification de l'huile de *Jatropha*, ont conduit à ***contribuer à l'étude des effets du biodiesel de Jatropha sur les pièces mécaniques d'un moteur diesel*** qui est d'ailleurs le titre de ce mémoire. Le but de cette étude est également d'évaluer les comportements des pièces mécaniques et d'huile lubrifiante à la suite des interactions mécaniques et fluidiques pendant le fonctionnement du moteur alimenté alternativement au gasoil et au biodiesel.

Dans la partie III, Chapitre II de ce travail, on a essayé de mettre en évidence des phénomènes tribologiques. Grâce à ces derniers, on a pu constater que la force de frottement dans la zone segment-chemise est maximale lorsque le piston se trouve au point mort haut PMH durant les phases de fin de compression et début de combustion-détente. En plus, cette force est faible pour le biodiesel relativement à celle du gasoil. En outre, les essais et les mesures effectués dans la partie III, Chapitre IV et V, ont bien montré que l'usure de surface de la chemise et les propriétés physiques des imbrûlés dans la chambre de combustion sont aussi influencées par le type de carburant injecté. Pour le biodiesel, l'usure de la chemise est faible par rapport à celle du gasoil selon toujours les résultats. Par contre, les imbrûlés déposés sur la tête du piston après 5 heures de fonctionnement au biodiesel sont transformés en calamines dures et adhésives qui peuvent créer d'autres problèmes sur les pièces mécaniques.

Les résultats d'analyses au laboratoire de l'huile usagée après 5 heures de fonctionnement du moteur au biodiesel ont mentionné que la présence du biodiesel dans le carter, *phénomène de*

*blow-by et mayonnaise*, entraîne une dégradation alarmante des propriétés physico-chimiques de l'huile.

Du point de vue environnemental, l'étude a montré les impacts positifs et négatifs de l'utilisation du biodiesel de *jatropha curcas* comme carburant. L'impact économique, notamment le coût de production, reste toutefois à déterminer. En tout cas, des mesures adéquates ont été proposées pour atténuer les effets négatifs.

L'étude du biodiesel de *jatropha curcas* comme carburant ne se limite pas à ce mémoire, elle nécessite encore des recherches plus poussées. Pour un pays non producteur de pétrole comme Madagascar, le biodiesel de *jatropha curcas* comme carburant est en tout cas bénéfique. Le pays se lance d'ailleurs déjà dans la culture à grande échelle de cette plante pour produire du biodiesel.

*REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES*

- [1]- Philippe ARQUES (Ecully), Génie énergétique, Conception et construction des moteurs alternatifs, Edition ELLIPSES, Paris 2000, 175p.
- [2]- Paul CHAMBADAL, La thermodynamique, Edition EYROLLES, 1974, 116p.
- [3]- Jean CHACHETTE, Le moteur (Tome 1), Technique automobile, Edition DUNOD, 7<sup>ème</sup> Edition Paris 1977, 280p.
- [4]- MAURIZOT et DENALETTE (Tome 2), « Le mécanicien d'automobiles », 10<sup>e</sup> Edition, Paris 1982, 320p.
- [5]- ANDRIATOMBOTIANA Hajarimanana Dianaarilala, « Etude comparative d'un moteur à huile de jatropha curcas », Mémoire Génie Industriel promotion 2006 soutenu le 09 juin 2007, 88p.
- [6]- Jean Emile RANDRIAMANANJARA, « Etude des effets de l'huile de Jatropha sur les pièces mécaniques des moteurs à combustion interne », Mémoire Génie Industriel promotion 2007, 113p.
- [7]- Mactar DIOP, Production du biobiesel à partir de l'huile de jatropha, Projet de fin d'étude département génie mécanique à l'école supérieure polytechnique Centre de Thiès, promotion 2009, 103p
- [8]- Ony Mamy RATIANARIVO, « Préparation et utilisation de l'ester éthylique d'huile végétale de cocos nuciferal comme carburant », Mémoire génie chimique 2008, 101p.
- [9]- Jean AYEL, « Lubrifiants, Propriétés et caractéristiques », Technique de l'ingénieur, B2750.
- [10]- André Chevalier, Guide de dessinateur industriel, Edition HECHETTE, Edition 2003-2004, 335p.

- [11]- BENHASSAINE, « Etudes expérimentales et modélisations locaux et instantanés piston-chemise en moteur diesel », Thèse de docteur: Thermique et énergétique soutenu le 16 Septembre 1992, 214p.
- [12]- ELHADI ABDELMALEK, « Influences des paramètres mécaniques lors de l'endommagement par les phénomènes tribologiques du couple des matériaux XC48/XC55 et A60/XC55 », Mémoire Génie mécanique à l'Université M<sup>ed</sup> Boudiaf de M'Sila, Promotion 2006, 128p.
- [13]- Moussa DIABY, « compréhension des mécanismes de formation de dépôts en fond de première gorge de piston de moteurs diesel », Thèse de Docteur de l'école polytechnique ParisTech, soutenue le 24 Décembre 2009, 191p.
- [14]- Fernand ROUX, Graissage des moteurs thermiques alternatifs, Technique de l'ingénieur, B 5360.
- [15]- Ministère de l'environnement malgache, Décret MECIE, n°99-954 du 15 décembre 1999, modifié par le décret n° 2004-167 du 03 février 2004.
- [16]- Ministère de l'environnement malgache, Charte de l'Environnement Malagasy, et ses modificatifs, Loi n° 90-033 du 21 décembre 1990.
- [17]- Abou Bacar Ali, « Utilisation de l'huile de jatropha comme combustible dans le moteur Diesel », Mémoire D.E.A promotion 2006, 115p.

## WEBGRAPHIE

1. <http://www.moteur.diesel.fr>
2. <http://www.tribologie.fr>
3. <http://www.état.de.surface.fr>
4. <http://www.Technique-Ingénieurs.fr>
5. <http://www.Rugosité.2.pdf>
6. <http://www.Lubrifiant.moteur.diesel.pdf>
7. <http://www.Thermo-machine-thermique.pdf>
8. <http://www.usure.pdf>