

Problématique de lubrification du moteur TIGER dans la ville de Mbuji mayi

[Problematic of lubrication of the TIGER engine in the Mbuji mayi city]

Georges KABAMBA MWENDA KAZADI¹, Patrick KALALA MUANISHAYI², Patrick MUPOYI KAZADI², François TSHILUMBA BILENGI², Faustin TSHIMANGA KASONGA², John KABANGU MPOYI², Fiston NTUMBA KABUYA², and Vincent KALAMBAYI MUAKA²

¹Département des mathématiques, Institut Supérieur Pédagogique, Mbuji mayi, BP 682, RD Congo

²Département d'électromécanique, Institut Supérieur des Techniques Appliquées, Mbuji mayi, RD Congo

Copyright © 2023 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This research was focused on the problem of lubrication of the TIGER engine in the Mbuji mayi city, which causes harmful problems on this type of engine and which has an impact on the socio-economic life of Mbuji mayi's population. For that we tried to know the causes of the lack or the bad lubrication in the TIGER engine in order to propose some solutions to guarantee the long life of the engine.

The results obtained showed that a large part of the people interviewed, 83%, do not know why oil-gasoline should be mixed at the time of purchase and 17% have limited knowledge of this mixture. At the end of this study, it also emerged that 40% of the breakdowns that occur on the TIGER engine are wear and tear and is caused to 71.4% by the lack or poor lubrication.

KEYWORDS: Lubricating oil, TIGER engine, lubrication, dosage.

RESUME: Cette étude a été portée sur la problématique de lubrification du moteur TIGER dans la ville de Mbuji mayi, qui cause des problèmes néfastes sur ce type de moteur et qui a un impact sur la vie socio-économique de la population de Mbuji mayi. Pour cela nous avons cherché à connaître les causes du manque ou de la mauvaise lubrification dans le moteur TIGER afin de proposer quelques solutions pour garantir la longue durée de vie du moteur.

Les résultats obtenus ont montré bien, qu'une grande partie des gens interrogés soit 83% ne savent pas pourquoi on doit mélanger l'huile-essence au moment de l'achat de l'essence et 17% possèdent une connaissance limitée sur ce mélange. A l'issue de cette étude, il est ressorti aussi que 40% des pannes qui surviennent sur le moteur TIGER sont l'usure et est causée à 71,4% par le manque ou la mauvaise lubrification.

MOTS-CLEFS: Huile lubrifiante, moteur TIGER, lubrification, dosage.

1 INTRODUCTION

Aujourd'hui encore comme hier, la ville de Mbuji mayi connaît des difficultés en ce qui concerne la fourniture d'énergie électrique. Pendant ce temps, l'évolution de la technologie devient plus qu'irrésistible. Juste pour la charge d'un téléphone portable requiert une source d'énergie électrique.

Une famille de niveau de vie moyenne possède, à part des appareils téléphoniques, des appareils électroménagers tels que le poste téléviseur, le poste radio ainsi que des appareils de musique. L'organisation d'une manifestation requiert toujours de l'énergie électrique. En effet, malgré le développement des panneaux solaires à l'heure actuelle, l'utilisation des groupes

électrogènes reste très répandue dans la population Kasaienne en général, Mbujimayienne en particulier. Ceci dans le souci de palier aux difficultés d'approvisionnement électrique. Le groupe électrogène TIGER est parmi le plus utilisé.

Le fonctionnement du moteur exige une fonction indispensable qui assure la diminution des frottements, la dissipation d'une quantité importante de chaleur, l'étanchéité des cylindres et l'évacuation des particules d'usure lors des vidanges ou parfois au moyen des séparateurs de particules. Il s'agit de la lubrification [1]. Assurer une bonne lubrification du moteur, repose sur la réalisation d'un mécanisme de lubrification bien adéquat, et sur la formulation d'une huile disposant de plusieurs propriétés physico-chimiques [1].

En outre, l'équipement comme le moteur TIGER ne s'acquiert pas gratuitement. Il faut dépenser de l'argent pour l'acquérir, de ce fait, qu'il convient de le garder le plus longtemps possible pour jouir de ses services pendant un temps raisonnable. Et pour cela, il faut lui assurer une durée de vie suffisante par l'entretien et le respect des instructions du constructeur.

En effet, un équipement comme le moteur est très souvent sollicité par des forces dynamiques tournantes proportionnelles au carré de la vitesse de rotation, et soumis à de grandes sollicitations mécaniques et thermiques. Il est composé des pièces qui sont en mouvement les unes par rapport aux autres, le manque de lubrification en réduit sa durée de vie.

Le mode de lubrification des moteurs TIGER peut, suivant le niveau de l'utilisateur, conduire à des problèmes techniques de façon précoce. Dès lors que l'on remarque des gens démarrer ce type de moteur sans avoir mélangé l'huile moteur à l'essence ou mettre une quantité d'huile aléatoire, il sied de se poser la question si l'on sait pourquoi il faut le faire.

En interrogeant les réparateurs et certains utilisateurs des moteurs TIGER, nous avons constaté des cas d'usure parfois précoce des pièces en mouvement et aussi en échangeant avec les utilisateurs de moteur TIGER, nous nous sommes rendus compte que beaucoup s'intéressent plus à l'achat de l'essence pour tourner le moteur sans avoir un œil exigeant sur sa lubrification. Face à cette situation qui s'avère grave et soucieux d'en savoir davantage, nous rattachons la problématique de la présente étude autour de questions suivantes:

- Que faire pour que les utilisateurs de moteur TIGER respectent les instructions du constructeur en mélangeant l'essence à l'huile moteur afin de permettre une meilleure lubrification ?
- Quelles sont les conséquences du manque de lubrification dans ce moteur ?

Nous pensons une sensibilisation des utilisateurs qu'à l'achat de l'essence de mettre l'huile moteur selon les prescriptions du constructeur afin d'éviter l'usure précoce et l'échauffement des organes mécaniques en mouvement.

- La population interrogée représente le comportement de toute la population de la ville de Mbujimayi, et cela, dès lors que cette population a été choisie de façon aléatoire;
- Nous avons considéré que l'huile utilisée pour la lubrification des moteurs TIGER dans la ville de Mbujimayi est appropriée.

Notre objectif principal est de montrer aux utilisateurs de moteur TIGER l'importance de la lubrification dans le moteur, du mélange d'huile-essence à l'achat de l'essence et la nécessité de respecter la recommandation de constructeur du moteur concernant le dosage d'huile moteur dans l'essence. Cette étude voudrait déterminer les conséquences qui arrivent si l'on n'utilise pas l'huile moteur pour lubrifier les organes mécaniques en mouvement en vue d'améliorer davantage la durée de vie du moteur.

La réalisation du présent travail a connu des difficultés entre autres: dans la ville de Mbujimayi, il n'est toujours pas aisé de faire une enquête sur des matières telles que les lubrifiants et les groupes électrogènes sans risquer d'être assimilé aux agents de l'Etat. Cet état de chose crée parfois une psychose qui empêche l'hospitalité et la disponibilité des gens.

2 PARTIES MOBILES D'UN MOTEUR A ESSENCE A 2 TEMPS

Dans une machine, deux pièces métalliques en mouvement relatif sont le siège d'un frottement à l'endroit de contact. Ce frottement engendre, non seulement l'usure, mais aussi l'échauffement. L'usure et l'échauffement réduisent la durée de vie des organes de machines, voire de tout le sous-ensemble [2]. Dans le cas d'un moteur thermique, la transformation de l'énergie calorifique du combustible en énergie mécanique exige qu'il y ait des pièces en mouvement relatif entre elles [3]. Pour assurer un bon fonctionnement et une bonne durée de vie de chaque organe, donc du moteur, il s'avère important de gérer le frottement par la lubrification.

Avant de présenter les parties mobiles du moteur TIGER, nous donnons les caractéristiques de ce dernier [4]:

- Type: Super Tiger;

- Modèle: TG2500DC;
- Puissance max: 800w
- Puissance nominale: 600w;
- Tension nominale: 220V;
- Vitesse nominale: 3000tr/min;
- Fréquence: 50 Hz
- Facteur de puissance (Cos φ): 1

Ce moteur est un moteur à deux temps à essence dans la production domestique du courant électrique.

Les parties mobiles du moteur TIGER sont les suivantes [4]:

- a. Le piston;
- b. La bielle;
- c. Le vilebrequin.

Nous constatons que le moteur à deux temps, tout comme le moteur TIGER n'a pas beaucoup de pièces principales en mouvement.

3 LUBRIFICATION D'UN MOTEUR TIGER

3.1 SYSTÈME DE LUBRIFICATION D'UN MOTEUR À ESSENCE 2 TEMPS

La lubrification du moteur à deux temps diffère de celle d'un moteur à quatre temps. Ce dernier est généralement pourvu d'un carter dans lequel tourne le vilebrequin et où le carburant ne pénètre pas. La lubrification s'opère par le biais d'une certaine quantité d'huile contenue dans le carter; celle-ci éclabousse les points d'appui du vilebrequin, l'articulation de la bielle et les parois du cylindre [4].

Pour le moteur à 2 temps, c'est différent. Dans la quasi-totalité des cas, le mélange combustible passe à l'intérieur du carter lors de son parcours entre le carburateur et le cylindre. Le principe du système de graissage est basé sur le mélange huile/carburant; quand ce mélange traverse le carter, l'huile lubrifie toutes les parties mobiles du moteur. Quand le mélange brûle dans la chambre à combustion, une partie de l'huile brûle aussi, dégageant les fumées propres à ce type de moteurs; mais le reste de l'huile ne brûle pas et lubrifie avec efficacité le haut du cylindre [5]. Les roulements sur lesquels le vilebrequin s'appuie reçoivent un mélange essence/huile frais en provenance du carburateur.

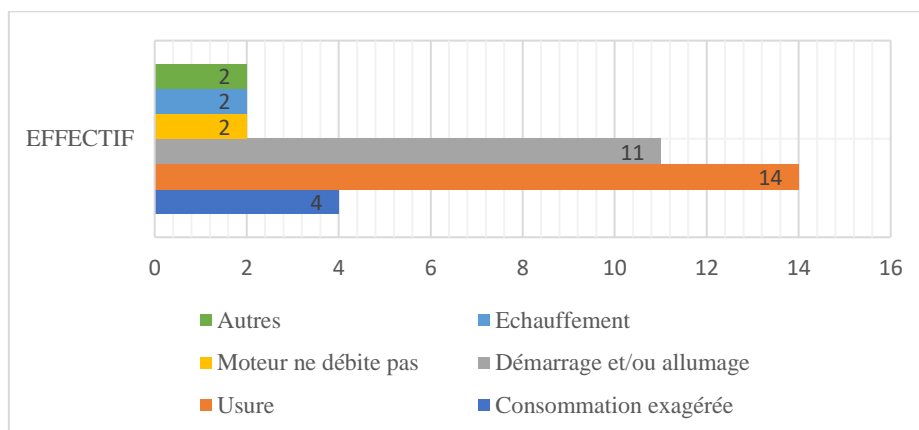
3.2 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Pour arriver à bien cerner le problème de lubrification des moteurs TIGER à Mbuji mayi, nous avons récolté les données d'enquêtes pour déterminer les types de pannes les plus fréquentes sur ces moteurs à Mbuji mayi. Les résultats de ces enquêtes sont repris dans le tableau 1 ci-après:

Tableau 1. Répartition des pannes du moteur TIGER

| N^o | TYPES DE PANNES | EFFECTIF | POURCENTAGE |
|----------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | Consommation exagérée | 4 | 11% |
| 2 | Usure | 14 | 40% |
| 3 | Démarrage et/ou allumage | 11 | 31% |
| 4 | Moteur ne débite pas | 2 | 6% |
| 5 | Echauffement | 2 | 6% |
| 6 | Autres | 2 | 6% |
| | Total | 35 | 100% |

Source: nous même



Graphique 1. Répartition des pannes rencontrées sur le moteur TIGER

L'examen de tableau I nous montre que les pannes les plus rencontrées sur les moteurs TIGER sont l'usure des pièces mobiles qui représentent 40%, les difficultés de démarrage ou allumage 31% et la consommation exagérée 11%.

Tableau 2. Causes de Consommation exagérée sur le moteur TIGER

| N ⁰ | Causes possibles | Effectif | Pourcentage |
|----------------|------------------------------|----------|-------------|
| 1 | Carburateur défectueux | 3 | 75% |
| 2 | Mauvais réglage des gicleurs | 1 | 25% |
| | Sous-total | 4 | 100% |

Source: nous même

Au regard de ce tableau II, il se révèle que 75% des causes possibles de la consommation exagérée étaient la défectuosité du carburateur.

Tableau 3. Répartition des causes possibles de démarrage et/ou allumage difficile

| N ⁰ | Causes possibles | Effectif | Pourcentage |
|----------------|---|----------|-------------|
| 1 | Choc défectueux | 1 | 9 |
| 2 | Défaut électrique | 3 | 27 |
| 3 | Sable dans le carburateur ou sur le robinet | 4 | 36 |
| 4 | Présence d'huile moteur à la bougie | 1 | 9 |
| 5 | Présence d'eau dans le carburateur | 1 | 9 |
| 6 | Segments usés par manque d'huile moteur | 1 | 9 |
| | Sous-total | 11 | 100 |

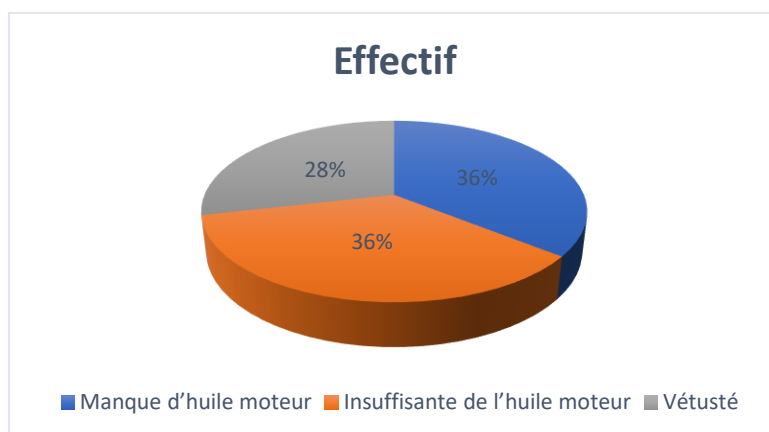
Source: nous même

Il ressort clairement de ce tableau III que la plus grande raison de démarrage difficile des moteurs TIGER est la présence du sable au niveau des gicleurs avec 36%, empêchent ainsi le carburant de passer, suivis de défaut électrique avec 27% où l'étincelle ne jaillit pas à l'électrode et cela rend l'allumage difficile.

Tableau 4. Répartition des causes de l'usure sur le moteur TIGER

| N ⁰ | Causes possibles | Effectif | Pourcentage |
|----------------|--------------------------------|----------|-------------|
| 1 | Manque d'huile moteur | 5 | 35,7 |
| 2 | Insuffisante de l'huile moteur | 5 | 35,7 |
| 3 | Vétusté | 4 | 28,6 |
| | Sous-total | 14 | 100 |

Source: nous même



Graphique 2. Répartition statistique des causes de l'usure dans le moteur TIGER

Au regard de ce tableau IV, nous avons constaté que 71,4% des problèmes d'usure sur le moteur TIGER à Mbujimayi sont dus à la lubrification, soit 35,7% dus au manque d'huile et 35,7% dus à l'insuffisance de l'huile alors que la vétusté des organes mécaniques en mouvement ne représente que 28,6%.

Il sied de signaler que nous ne devons pas considérer qu'un moteur TIGER a une vie éternelle et ne devrait pas s'arrêter un jour. Les données de nos enquêtes peuvent signifier tout simplement que l'utilisateur, connaissant l'âge de son moteur, serait tenté de ne pas l'amener à la réparation. Et si le moteur est encore relativement jeune, il est normal que l'on veuille à le réparer. C'est dans ces conditions que l'on constate que l'usure est causée soit par le manque total d'huile moteur, soit par une insuffisance d'huile, ce qui signifie qu'il n'y a pas une lubrification suffisante des pièces mobiles.

3.2.1 QUALITÉ ET DOSAGE

La littérature renseigne que l'huile moteur, généralement utilisée pour la lubrification des moteurs à explosion peut être une huile minérale, semi-synthétique ou synthétique, dérivée du pétrole et enrichie en additifs techniques. Dans un moteur à explosion à 4 temps, une pompe, généralement à engrenages, actionnée par le moteur, aspire l'huile dans le carter inférieur et l'envoie sous pression dans le circuit afin de lubrifier au mieux les pièces qui en ont besoin. L'huile redescend ensuite par gravité dans le carter par des ouvertures spécifiques. Tandis que celui à explosion à 2 temps, l'huile entre d'abord par le bas du moteur, lubrifiant ainsi la bielle et le vilebrequin lors de son passage, puis elle pénètre dans la chambre de combustion, où elle brûle avec le carburant [6]. De ce fait, les huiles utilisées dans le moteur à 2 temps sont beaucoup moins chargées en additifs que celles utilisées sur le moteur à 4 temps [4].

En effet, comme partie de l'huile brûle avec l'essence, en même temps qu'elle doit lubrifier le moteur. Alors le pourcentage du mélange dans ce moteur est très important pour son bon fonctionnement et pour accroître sa durée de vie. En fonction du type d'huile utilisée le pourcentage d'huile dans le mélange n'est pas rigoureusement le même. Certains prescrivent le dosage suivant [6]:

- 2,5 % en huile 100% synthétique;
- 3% avec de l'huile semi-synthétique;
- 4% avec de l'huile minérale

Toutefois, la littérature propose en général les dosages repris dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5. Dosage d'huile moteur dans l'essence [4].

| Quantité d'essence en litre | Dosage de l'huile moteur en pourcentage | | | | |
|-----------------------------|---|--------|---------|--------|--------|
| | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| 1 | 20ml | 25 ml | 30 ml | 35 ml | 40 ml |
| 2 | 40ml | 50 ml | 60 ml | 70 ml | 80 ml |
| 3 | 60ml | 75 ml | 90 ml | 105 ml | 120 ml |
| 4 | 80 | 100 ml | 120 ml | 140 ml | 160 ml |
| 5 | 100 | 125 ml | 150 ml | 175 ml | 200 ml |
| 10 | 200 | 250 ml | 300 ml | 350 ml | 400 ml |
| 15 | 300 | 375 ml | 450 ml | 525 ml | 600 ml |
| 20 | 400 | 500 ml | 6000 ml | 700 ml | 800 ml |

En outre, pour le moteur TIGER, le constructeur recommande le dosage ci-après:

Tableau 6. Dosage d'huile selon TIGER [4].

| Quantité d'essence en litre | Quantité d'huile moteur en litre | Dosage d'huile moteur en pourcentage % |
|-----------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | 0,02 | 2 |
| 2 | 0,04 | 2 |
| 3 | 0,06 | 2 |
| 4 | 0,08 | 2 |

L'examen du tableau V et VI, nous a montré que le dosage TIGER correspond à celui de la première colonne du tableau 5.

Concernant le type d'huile et moyennant le respect des recommandations du constructeur, nous pouvons utiliser la même huile tant pour le moteur à 4 temps que celui à 2 temps. C'est que dans notre ville de Mbujimayi, l'huile SAE 40 est fréquemment utilisée dans le moteur TIGER.

En effet, en cherchant à savoir les raisons pour lesquelles il y a le problème de lubrification, les résultats de nos enquêtes ont révélé que:

- a) Sur les Cent pourcent interrogés, seuls 35% prétendent prendre soin de toujours mélanger l'huile et l'essence;
- b) 55% des personnes interrogées sur les 100%, déclarent utiliser une quantité d'huile équivalant au bouchon du bidon FALCON de cinq litres pour mélanger à un litre d'essence. Ce qui correspond à 20ml d'huile dans un litre d'essence, soit 2% comme le recommande le constructeur de moteur TIGER;
- c) Beaucoup de gens, soit 83%, ne savent pas le pourquoi il faut mélanger l'huile à l'essence dans le moteur TIGER, 17% seulement possèdent une connaissance limitée de la raison de ce mélange.

Il est vrai que nous n'avons pas contacté toute la population de la ville de Mbujimayi, mais notre échantillon représentatif interrogé ignore la raison pour laquelle l'huile doit être mélangée à l'essence avant de démarrer le moteur TIGER, et cela en respectant le dosage exigé par le constructeur. Il y a lieu de nous demander s'il est vrai que tout ce monde prend effectivement soin de faire ce mélange ou le fait correctement. Car il est vrai que la motivation viendrait en grande partie de cette connaissance.

4 CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Au terme de cette étude, nous constatons avec désolation que la contribution de l'huile moteur dans la lubrification de moteur TIGER afin de réduire le frottement, l'usure entre les éléments en contact et en mouvement l'un par rapport à l'autre, d'évacuer une partie de l'énergie thermique engendrée par ce frottement, ainsi que d'éviter la corrosion est ignorée par les utilisateurs à l'achat de l'essence avant le démarrage du moteur TIGER, soit 83% ne savent pas pourquoi le mélange huile-essence est exigé dans ce type de moteur et 17% possèdent une connaissance limitée sur le mélange. Dans notre cas d'espèce, le constructeur exige que la quantité d'huile soit de 20% de celle de l'essence.

Cette situation est fort préoccupante d'autant plus que la garantie de la longue durée de vie du moteur TIGER consiste essentiellement aussi dans l'atteinte des objectifs de la lubrification de ce dernier.

En effet, il est ressorti que 40% des pannes qui surviennent sur le moteur TIGER sont l'usure et cette dernière est causée à 71,4% par le manque ou la mauvaise lubrification. Plusieurs facteurs sont à la base de cet état de choses. Il s'agit entre autres:

- L'ignorance de la raison ou de l'importance du mélange huile -huile par les utilisateurs, soit 83%;
- 65% des gens ne prétendent pas prendre soin de toujours mélanger l'huile et l'essence.

Devant une telle situation où la population dépense leur argent pour avoir de l'énergie électrique de façon autonome, il est important qu'elles soient informées de la raison et de l'importance de la lubrification de leur moteur TIGER. Ceci leur garantira une longue durée de vie de leur groupe électrogène et leur évitera de jeter l'argent.

Pour que la lubrification soit respectée ou assurée totalement dans le moteur TIGER, nous proposons que le constructeur mette à la disposition des acheteurs de ce type de moteur, une notice qui expliquera l'importance de la lubrification, le type d'huile à utiliser ainsi que l'importance du respect du dosage qui a été déterminé dans le manuel existant. D'autres groupes de sensibilisations, comme par exemple les vendeurs de moteur TIGER et les mécaniciens réparateurs de ce moteur d'en faire autant.

Si ces propositions sont appliquées, elles permettront au moteur TIGER, de jouer très bien son rôle voulu par le constructeur. Pour ce faire, l'implication de tous les acteurs (vendeurs, acheteurs, vendeurs de l'essence, chercheurs ingénieur, etc.) s'avère nécessaire.

REFERENCES

- [1] O. Samira et C. Soraya (2017), caractérisation physico-chimique d'huile moteur usagée et possibilité de récupération, mémoire de master II, Université A. MIRA-BEJAIA.
- [2] G. DROUIN, M. GOU, R. VINET et P. THIRY. (1986), Eléments de machines, 2^e éd., Ecole polytechnique de Montréal, Montréal.
- [3] J. POURBAIX (1979), Moteur Diesel, tome 1, Dunod, paris.
- [4] A. BONDO. (2017), Problématique de lubrification du moteur thermique à deux temps « cas du moteur TIGER », travail de fin de cycle, Institut Supérieur Technique de l'informatique Appliquée. Inédit.
- [5] [https://fr.wikipedia.org/moteur à deux temps.](https://fr.wikipedia.org/moteur%20%40%20deux%20temps)
- [6] [https://Moteur Tiger/pou-guide-lubrification des moteurs à deux temps.mht](https://Moteur%20Tiger/pou-guide-lubrification%20des%20moteurs%20%40%20deux%20temps.mht)
- [7] R. Zeyneb et M. Khadidja (2019), Etude de la possibilité de régénération des huiles moteur usagées par processus de traitement à l'acide, mémoire de master, Université Ahmed Draïa Adrar.

ANNEXE

QUESTIONNAIRE

1. Pouvez-vous vous identifier ?
- Nom, postnom et prénom, Fonction, Grade.
2. Connaissez-vous l'importance de la lubrification dans un moteur ?
SI OUI, LAQUELLE ?
SI NON, POURQUOI ?
3. Faites-vous le mélange huile-essence à l'achat de l'essence avant le démarrage du moteur TIGER ?
SI OUI, POURQUOI ?
SI NON, POURQUOI ?
4. A l'achat de l'essence pour le moteur TIGER, prenez-vous soin de mélanger l'huile et l'essence ?
5. Connaissez-vous la quantité d'huile à mélanger avec l'essence ou le dosage ?
SI OUI, LAQUELLE ?
SI NON, POURQUOI ?

FICHE D'ENQUÊTE

| N° | NOMS DU GARAGE | PANNES OBSERVEES | CAUSES POSSIBLES |
|----|----------------|------------------|------------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |