

L'HUILE DE COPRAH COMME CARBURANT DE SUBSTITUTION

DU PROGRÈS DANS LES APPLICATIONS POUR LA PÊCHE

Enseignements dégagés d'un projet pilote

INTRODUCTION

En novembre 2006, le conseil d'administration du Service national des pêches de Papouasie-Nouvelle-Guinée a alloué à l'Institut national d'études halieutiques un financement lui permettant d'étudier le potentiel de l'huile de coprah comme carburant de substitution pour les pêcheurs. Le projet a contribué à créer une huilerie de coprah en collaboration avec *Emirau Marine Products* (EMP), une société de pêche et de transformation des produits de la mer de Kavieng, et à tester cette huile dans divers types de moteurs et dans des conditions de fonctionnement variées.

En ce qui concerne l'exploitation des bateaux de pêche, l'enjeu était de savoir s'il serait possible de produire et de raffiner l'huile de coprah, et si celle-ci pourrait rentablement se substituer au gazole. Pour les communautés côtières, un enjeu plus important encore était de démontrer le potentiel de l'huile de coprah comme source de carburant pour les villages. La société EMP est le principal acheteur de bêche-demer dans la province de la Nouvelle-Irlande. Préoccupée par l'état de la ressource, ses dirigeants pensaient que la production d'huile de coprah, nouvelle activité économique, permettrait éventuellement au village de réduire son effort de pêche des holothuries, notamment si le prix de vente du coprah pouvait augmenter, du prix en vigueur

Hugh Walton
Directeur par intérim
National Fisheries College
Kavieng
Papouasie-Nouvelle-Guinée

à l'époque, soit 0,30 kina/kilo, à un niveau justifiant un intérêt pérenne dans les villages pour la production d'huile de coprah.

Le projet a vu le jour dans le contexte de la spectaculaire hausse du prix du gazole et de l'essence intervenue en 2006 et en 2007, et de ses retombées négatives sur le secteur de la pêche, notamment pour la filière nationale de la pêche thonnière à la palangre. En Papouasie-Nouvelle-Guinée, les principales sociétés de pêche ne pêchaient plus et leurs bateaux restaient à quai.

COMPOSANTES DU PROJET

Les principales composantes étaient les suivantes :

- Création d'une huilerie.
- Suivi de la production d'huile et des coûts de fonctionnement.
- Étude et essais de fonctionnement de divers moteurs avec l'huile de coprah.
- Étude de solutions de filtrage et de raffinage de l'huile.
- Étude du potentiel de la production d'huile à l'échelon des villages et des applications opérationnelles du produit.

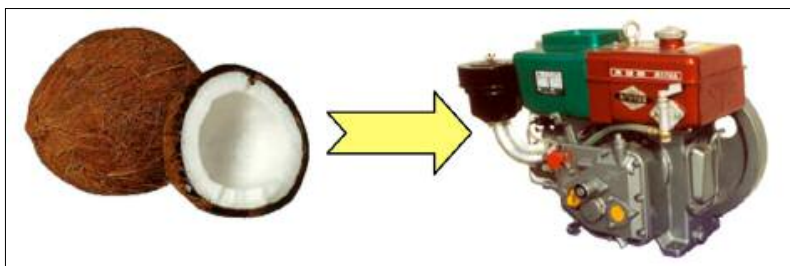
- Examen d'options de développement et d'utilisation mixtes.
- Évaluation du modèle économique et de la viabilité commerciale de l'opération.

APERÇU DES PROGRÈS RÉALISÉS

Dès juin 2007, le projet était en pleine production avec deux presses et deux filtres-presses, des cuves de stockage de 20 000 litres et une déchiqueteuse de coprah. Avec un effectif de 6 personnes, l'huilerie avait la capacité de presser environ 1 200 kilos de coprah par jour et de produire de 700 à 800 litres d'huile de coprah. Des pompes acheminent l'huile brute, qui passe par un groupe de 3 cuves de sédimentation avant de repasser par les tamis. Une fois ce circuit terminé, l'huile est prête.

Dans les mois suivants, l'huilerie a produit environ 140 000 litres d'huile de coprah, qui ont servi à des essais de fonctionnement sur une gamme de machines et de moteurs, à l'issue desquels le projet avait enregistré des succès et des échecs. Les opérations de transformation et de raffinage ont nécessité des efforts considérables après que l'on ait constaté que le procédé de filtrage initialement mis en œuvre n'était pas suffisamment efficace pour empêcher les filtres et les injecteurs des moteurs conventionnels (comme celui d'une camionnette Hilux Toyota) de se boucher. Les agents du projet ont décidé de ne pas utiliser la méthode communément répandue qui consiste à mélanger du kérosène à l'huile de coprah pour pallier ce problème, préférant se concentrer sur l'amélioration des méthodes de filtrage et de raffinage, et sur l'étude de solutions de conversion de moteurs propices à un meilleur rendement énergétique de l'huile utilisée comme carburant.

À noter que la plus grande partie du coprah utilisé avait été séchée au four, et que ce procédé laisse un résidu dans l'huile qui doit être éliminé avant qu'elle puisse être utilisée comme carburant. Ce problème ne se pose pas avec du coprah de haute qualité séché au soleil ou près



d'une source de chaleur, qui ne laisse aucun résidu de carbone.

Deux petites subventions du projet DEVFISH financé par l'Union européenne ont permis de bénéficier de conseils et d'assistance techniques spécialisés en vue de l'achat de plusieurs systèmes simples de conversion de moteurs en Australie. Les systèmes conçus pour les moteurs de petite cylindrée comprenaient un petit réchauffeur électrique qui se monte sur la conduite-carburant et qui préchauffe l'huile. Pour les moteurs de plus grosse cylindrée, les systèmes comprennent un échangeur de chaleur qui préchauffe l'huile avant l'injection, ainsi que deux filtres supplémentaires qui microfiltrent l'huile à 5 microns.

SYSTÈME À ÉCHANGEUR DE CHALEUR ET FILTRE

À l'issue de nombreux essais, les agents du projet ont conçu un procédé de production du carburant dégraissé, qui consiste à ajouter un petit volume d'eau et de soude caustique à l'huile brute et à bien mélanger le tout. Dans la cuve de sédimentation, les acides gras contenus dans le mélange se désolidarisent et se déposent au fond de la cuve. L'huile dégraissée est ensuite extraite, chauffée et microfiltrée.

Les essais ont montré que le carburant dégraissé brûle mieux que l'huile brute et n'obture plus les injecteurs. Il est cependant important de signaler que la microfiltration est essentielle pour la qualité du carburant, et que son absence entraînera inévitablement des obstructions des filtres à carburant.

L'huile de coprah a été testée dans divers moteurs, dont le plus complexe était un moteur Cummins turbocompressé de 450 chevaux, le plus gros un moteur Nigata vieux de 30 ans, et le plus simple un moteur Jiang Dong de 6,6 chevaux de fabrication chinoise. La production d'huile de coprah se poursuit dans le cadre du projet, et le produit est utilisé pour plusieurs applications. Il est actuellement prévu de

poursuivre son développement et de le transformer en entreprise commerciale. Le Service national des pêches se retirerait alors et passerait les rênes au secteur privé.

ENSEIGNEMENTS DÉGAGÉS À CE JOUR

Création d'une huilerie de coprah

- Les coûts de mise en service ont été plus élevés que prévu en raison de la consommation électrique des presses et du broyeur de coprah.
- L'exploitation d'une huilerie exige une gestion très active des travaux mécaniques et un programme de maintenance régulière.

Suivi et coûts de production de l'huile

- Pendant toute la durée du projet, l'instabilité du cours du coprah a reflété celle du cours du mazout. Au début du projet, le prix du coprah sur le marché local était de 0,30 kina/kilo. Il a ensuite régulièrement augmenté, se stabilisant à 1 kina pendant un certain temps, avant d'atteindre son niveau maximum de 1,40 kina, puis de redescendre entre 0,60 et 0,70 kina vers la fin de 2008.

- Pour un prix d'achat hypothétique de 1 kina/kilo, les paramètres économiques fondamentaux de l'exploitation sont les suivants :

- Transformation de 1 200 kilos par jour = 1 200 K
- Production : 1 200 kg produisent environ 800 litres d'huile
- La perte de 10 % du volume au dégraissage laisse 720 litres de produit fini.
- Coûts :
Main d'œuvre (6 personnes en équipe de 8 heures) = 160 K
Électricité (approximativement) = 45 K
Frais généraux = 200 K
Coût de production total = 1 605 K
Coût de production d'un litre 1 605 K/720 litres = 2.22 K/L

- Le coût de production du carburant pourrait être encore réduit par une valorisation efficace des sous-produits du procédé :
- Le broyage du tourteau de coprah permettrait de produire jusqu'à 400 kilos/jour de farine de coprah qui pourrait être revendue comme aliment pour le bétail à un prix d'environ 0,20 kina/kilo, permettant ainsi de compenser jusqu'à 80 kinas/jour du coût de production.



Échangeur de chaleur et système de filtres

- Les acides gras pourraient être récupérés et transformés en savon pour les mains à usage industriel. La production de 5 kilos de savon/jour permettrait de compenser jusqu'à 80 kinas/jour du coût de production.
- Ce scénario permettrait de ramener le coût de production à 1 475 kinas/jour, donc à 2,04 kinas/litre.
- Compte tenu de facteurs de coûts comme la dépréciation, le renouvellement de l'équipement, et les fluctuations du prix du coprah, le coût de production du carburant s'établi-

rait probablement entre 2,30 et 2,50 kinas/litre.

Étude et essais de fonctionnement de divers moteurs avec l'huile de coprah

Moteurs de petite cylindrée :

- Divers petits moteurs Diesel fonctionnent sans difficulté à l'huile de coprah pure raffinée. Ces moteurs sont utilisables dans des configurations très variées.
- Les moteurs de petite cylindrée alimentés à l'huile de coprah peuvent être utilisés pour les petites embarcations, mais exi-

gent une gestion mécanique très attentive.

- Le coût de fonctionnement des moteurs de petite cylindrée alimentés à l'huile de coprah est potentiellement inférieur à celui des moteurs hors-bords conventionnels mais ils ne permettent pas d'atteindre des vitesses élevées.

Moteurs de plus grosse cylindrée

- L'huile de coprah peut être utilisée pour alimenter les moteurs de plus grosse cylindrée. Au cours du projet, de l'huile de coprah, raffinée et non raffinée, a été testée sur

Résumé des données opérationnelles

- Deux moteurs à refroidissement à eau Jiang Dong de 6,6 cv
- 1 litre d'huile de coprah raffinée/moteur/heure
- 10 à 15 litres d'eau/moteur/heure
- Charge utile: 1 000 à 1 400 kg
- 4 à 5 milles nautiques pour 6 kinas (pour un coût hypothétique de 3 kinas/litre)



Le « Coco-cat »

Résumé des données opérationnelles

- Moteur à arbre vertical de 22 cv à refroidissement par air monté sur un hors-bord normal de 70 cv
- Vitesse maximum : 13 nœuds
- 5 à 6 litres d'huile de coprah raffinée/heure
- Environ 18 kinas pour 12 à 13 milles nautiques



Le Sunsette Rigby 22

Résumé des données opérationnelles

- Moteur principal Agasaka de 450 cv
- Consommation : plus de 100 000 litres d'huile de coprah brute (filtrée mais pas raffinée) en 18 mois de navigation
- Avec un coût hypothétique de 3 kinas/litre pendant la période concernée, et un prix du gazole se situant entre 3,30 et 4,70 kinas/litre, d'importantes économies pourraient être réalisées.



L'Elfride : deux ans de fonctionnement à l'huile de coprah brute

divers types de moteurs, dont celui d'une camionnette Hilux Toyota, d'un camion Toyota de 5 tonnes, un groupe électrogène Cummins à moteur rotatif à injection turbocompressé, et un moteur Nigata de 450 cv vieux de 30 ans.

- Les moteurs Toyota et Cummins fonctionnent mieux à l'huile raffinée, mais les gros injecteurs du moteur Agasaka tolèrent l'huile brute non raffinée.
- En général, les moteurs exigent un suivi attentif et beaucoup de maintenance, notamment lorsque le filtrage de l'huile est insuffisant.
- Pour un prix potentiel de 3 kinas/litre au détail, l'huile de coprah peut permettre de réaliser des économies de carburant importantes. Le camion Toyota de 5 tonnes a été testé avec 10 000 litres d'huile de coprah raffinée, à une époque pendant laquelle le prix du litre de gazole évoluait entre 3,70 et 4,70 kinas.

Étude de solutions de filtrage et de raffinage de l'huile

- Les filtres manuels conventionnels sont efficaces jusqu'à 20-25 microns, mais les moteurs ont besoin d'une huile

microfiltrée à 5 microns pour fonctionner correctement.

- Pour une exploitation commerciale, il est recommandé d'utiliser un système de filtrage type centrifuge ou de filtre à manches.
- Le projet a démontré que la fiabilité et les performances des moteurs peuvent être améliorées grâce au procédé de dégraissage du carburant.

Étude du potentiel de la production d'huile et des applications opérationnelles du produit à l'échelon des villages

- Plusieurs options conviendraient pour une production locale à petite échelle d'huile de coprah, peu coûteuse et atteignant 12 à 20 litres/jour, mais il n'existe pas, à l'heure actuelle, d'exemple de pro-



Système de filtrage à manche de 5 microns

duction d'huile de coprah à petite échelle par des communautés locales sur la Nouvelle-Irlande.

- Les moteurs de petite cylindrée alimentés à l'huile de coprah permettraient de générer de l'électricité localement, mais cette technologie n'est pas encore mise en œuvre.
- L'huile de coprah raffinée, qui brûle bien dans les lampes et dans les réchauds, pourrait remplacer le kérosène dans les zones rurales.
- Plusieurs initiatives en cours visent à soutenir la poursuite du développement de la production d'huile de coprah à petite échelle, et il existe maintenant un réseau d'information bien développé et aisément accessible sur la production d'huile de coprah et de carburant à l'échelon local et à fins commerciales.

Examen d'options de développement et d'utilisation mixtes

- Le tourteau de coprah peut être valorisée et transformé en farine qui peut être ensachée et vendue comme aliment pour le bétail.
- Peu coûteux, le tourteau de coprah se prête particulièrement bien à la fabrication d'aliment granulé. À condition de disposer d'une source régulière de farine de poisson et d'autres ingrédients essentiels, le développement de la production d'aliment pour le bétail pourrait apporter un débouché supplémentaire aux producteurs d'huile de coprah.
- Les acides gras, sous-produits du procédé d'extraction de l'huile de coprah, peuvent être utilisés comme savons à mains pour éliminer l'huile, la graisse et les saletés.

Évaluation du modèle économique et de la viabilité commerciale de l'opération

- Le prix du coprah a varié considérablement pendant la durée du projet. La transformation de la noix en coprah n'est pas commercialement rentable quand le prix de la matière première se situe en dessous de 0,60–0,70 kina. Cependant, le prix ayant dépassé 1 kina/kilo, la production de coprah s'est envolée pendant la période du projet.
- Le projet a permis de démontrer que la production et l'utilisation d'huile de coprah comme carburant pourraient être rentables si le prix du gazole se maintient à un niveau supérieur à 3,50 kinas/litre.



Extraction de l'huile de coprah avec une presse à main