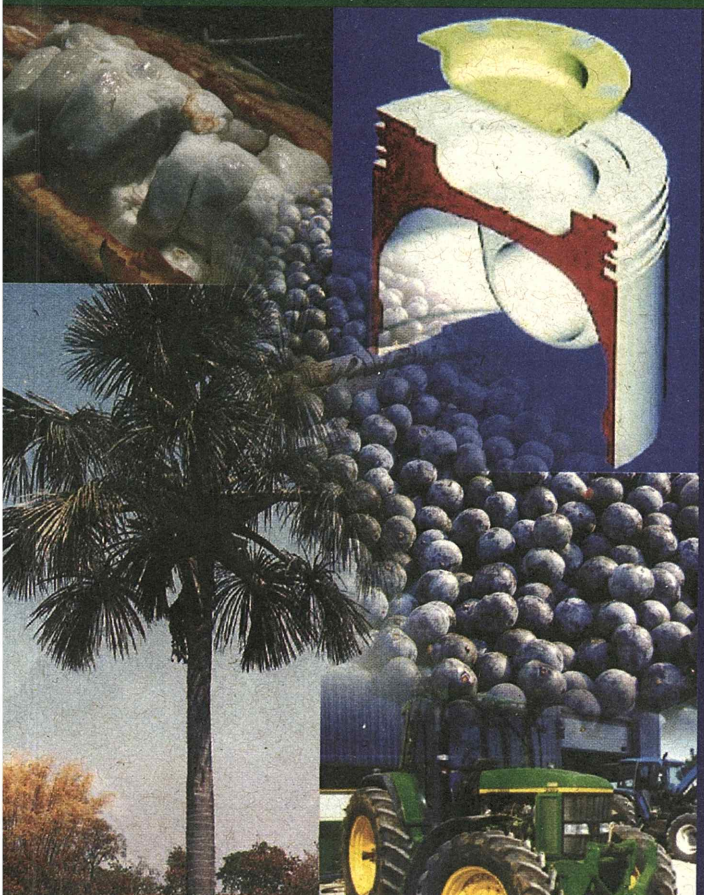
Guide technique pour une utilisation énergétique des huiles végétales



SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO

CIRAD

Chapitre 3

Eléments d'évaluation économique des huiles-carburants

Abigail Fallot, Philippe Girard

Introduction :comment juger de l'intérêt économique d'une huile-carburant ?

L'intérêt pour l'huile-carburant d'origine végétale est essentiellement lié à la raréfaction et au renchérissement des ressources pétrolières, problèmes qui pénalisent en premier lieu les populations des zones rurales dont accès à l'énergie autre que traditionnelle passe par les carburants fossiles (groupes électrogènes, moteurs d'installations fixes ou de véhicules).

C'est donc le plus souvent dans une optique de comparaison avec le diesel ou d'autre carburant pétrolier, que l'on procède à l'évaluation économique d'une huile-carburant.

Afin de s'assurer de débouchés, l'éventuel producteur d'huile-carburant doit pouvoir situer son coût de revient par rapport au prix de l'équivalent pétrolier.

Le consommateur de carburant compare les alternatives, origine végétale ou pétrolière, avant d'éventuellement modifier son moteur.

Quant au régulateur, des considérations d'intérêt général (long terme, équité, environnement, …), peuvent l'amener à vouloir privilégier ou pénaliser un carburant et en conséquence intervenir sur les éléments de comparaison des carburants.

Dans des contextes diversifiés d'émergence de filière huile-carburant, les modes de production ne sont pas stabilisés sur des itinéraires techniques complètement définis avec des niveaux de coûts représentatifs standards. Et ni les marchés ni les réseaux de commercialisation des huiles-carburants ne sont suffisamment structurés pour que les données de prix soient comparables. Aux séries de prix par origine et par qualité des carburants fossiles, font face des informations ponctuelles et souvent incomplètes, et

donc difficilement comparables, sur les prix des huiles-carburant. Toutefois, quelques enseignements peuvent être tirés de l'observation des marchés des huiles voués à d'autres usages, notamment alimentaires.

La méthodologie proposée ici pour une première évaluation économique ponctuelle d'huile-carburant, dans un contexte chaque fois spécifique de production et d'utilisation, détaille trois étapes :

- le calcul des coûts de revient pour le producteur et pour le consommateur d'huile-carburant ;
- l'analyse des prix de marché, éventuel marché de l'huile et marché de l'équivalent pétrolier ;
- la prise en compte d'éventuelles incitations supplémentaires, taxes, subventions ou crédit carbone.

Les éléments d'évaluation ainsi obtenus pourront servir à des analyses de sensibilité et à des comparaisons entre plantes ou options techniques.

L'évaluation proposée servira aussi à l'analyse financière d'un projet d'investissement (plantation, installation de production d'huile ou moteur adapté par exemple), d'un point de vue non plus global mais du seul investisseur. Les modalités de cette analyse financière (*e.g.* calcul du taux de retour sur investissement) ne sont pas détaillées ici car elles sont très classiques.

Calcul du coût de revient

Les marges escomptables sur le prix de l'énergie produite ou vendue étant faibles, la moindre erreur d'estimation peut être fatale au projet avant même que ne soit envisagée la vente de la production, d'autant que les incertitudes sont nombreuses compte tenu du faible nombre de références au niveau mondial. La viabilité du projet peut également être affectée par le manque de formation des personnels ou un mauvais dimensionnement qui va se traduire par des coûts de revient trop élevés et qu'une analyse comparée des coûts doit pouvoir révéler.

Principes

Le calcul du coût de revient d'un produit fabriqué ou d'une activité réalisée, est du ressort de la comptabilité analytique et répond à des règles comptables strictes dans les entreprises dotées d'un suivi comptable.

En l'absence d'entreprise commerciale, en présence de coûts non monétaires et dans les situations où l'huile-carburant n'est pas encore produite ou consommée de façon régulière, le calcul du coût de revient peut se réaliser de manière relativement intuitive à conditions d'établir au préalable un ensemble de définitions et délimitations et de procéder par étape et de façon systématique comme nous le suggérons ci-après.

0. L'unité monétaire

0.1. Définition de l'unité monétaire dans laquelle est calculé le coût de revient. En général il s'agit de la monnaie locale et de prix courants (valeurs observées une année donnée).

0.2. Précision de l'année considérée et des taux de change et taux d'inflation susceptibles d'intervenir dans le calcul du coût de revient. Les

situations d'inflation ou d'évolution des taux de change peuvent biaiser des résultats, il est important d'en tenir compte, en particulier pour les productions oléagineuses pluriannuelles et l'achat de matériel ou d'intrants en devises étrangères.

0.3. Equivalences en cas de travail rémunéré, intrants auto-consommés ou autres échanges non monétaire.

1. Le produit ou l'activité

1.1. Définition du produit ou de l'activité dont on calcule le coût de revient, ainsi que de l'unité de volume pour ce calcul (*e.g.* litre d'huile ou MJ de carburant).

1.2. Précisions sur ses éventuelles caractéristiques discriminantes (pouvoir calorifique et autres propriétés qui sont importantes du fait d'un différentiel vis-à-vis des produits pétroliers auxquels ils sont susceptibles de se substituer, origine végétale qui affecte les propriétés, lieu de production qui peut occasionner des frais de transport…).

2. Les opérations

2.1. Identification de l'ensemble des opérations contribuant directement à la fabrication du produit ou à son utilisation.

2.2. Pour chaque opération, recensement des besoins en capital, travail, énergie et matériaux ou autres intrants.

2.2.1. Certains coûts varient en fonction du niveau de production (e.g. carburant consommé par la presse), ce sont les coûts variables, exprimés par unité de production.

2.2.2. D'autres coûts sont fixes parce qu'ils ne changent pas quand le volume de production varie (e.g. amortissement de la presse). Le montant unitaire d'un coût fixe est obtenu à partir du montant global, en le divisant par le volume d'activité projeté.

3. L'entreprise

3.1. Délimitation des coûts indirects à imputer à la production ou l'utilisation d'huile-carburant, frais de gestion par exemple.

3.2. Détermination de règles d'imputation, en pourcentage fixe des coûts directs, ce qui est le plus simple, ou après recensement de l'ensemble des activités liées au sein de la même entreprise et choix des critères d'imputation entre activités (e.g. intensité en capital ou en main d'œuvre).

Le tableau ci-après donne le détail de ce que sont les grands postes de dépense à prendre en considération. Chaque situation peut être très spécifique et qu'il conviendra au porteur de projet d'être particulièrement vigilant à n'oublier aucun des postes de dépenses susceptibles d'affecter la rentabilité de son projet.

Grands postes de dépenses	Coûts directs *lié à chaque opération*		Coûts indirects *lié au fonctionnement de l'entreprise*
	coûts variables	coûts fixes	
Capital		Equipements : stockage, presse, filtres, raccordement réseau, automatismes, modifications moteurs, génie civil, bâtiment…	frais financiers généraux
Travail qui peut être segmenté par niveau de qualification et donc de rémunération.	Manutention et entretien, si ce poste est réalisé par un service extérieur et comptabilisé au temps effectif réalisé	Estimation des besoins en personnel pour le fonctionnement de l'unité Contrairement au poste précédent, les salaires sont à assurer que l'installation soit ou non fonctionnelle.	gestion de l'entreprise
Energie	consommation en carburant de la machine fonction de la durée de fonctionnement	Consommations incompressibles même l'unité à l'arrêt.	éclairage des locaux de l'entreprise transport des personnels
Matériaux et autres consommables	produit chimiques pour le traitement de l'huile, emballage,…		consommation d'eau des personnels, fournitures de bureaux

Le coût des équipements peut être élevé (si il y a lieu d'acquérir une nouveau moteur par exemple) au regard de la durée d'utilisation pour des applications d'électrification rurale par exemple. Il aura des répercussions fortes sur le coût de production proportionnellement à la durée de fonctionnement de l'installation. Dans la majorité des cas les promoteurs de ce type de technologie sous-estiment les besoins d'investissement pour

la préparation et le conditionnement de l'huile brute pour la « convertir » en huile carburant.

Le coût du transport est également important dans le cas de transport de graines avant trituration. Il est trop rarement correctement estimé dans les coûts de production. Ce coût pourra être élaboré à partir du tableau ci-après et ajusté en fonction du rayon d'approvisionnement moyen considéré.

Type et capacité en m^3 du moyen de transport utilisé	
Données de base	
Valeur d'achat	……..
Kilométrage par rotation	….. km
Volume transporté par rotation	….. m^3
Masse volumique apparente	… kg/m^3
Masse transportée par rotation	…….kg ou tonnes
Durée de rotation chargement inclus	…. heures
Nombre de rotation par jour	…..
Kilométrage annuel (250 jours annuels)[1]	…… km
Durée de vie du matériel	……. années
Coût annuels	
Amortissement	Valeur d'achat/ Durée de vie
Entretien, réparation, pneumatiques	……..
Carburant[2] : 34 l gas-oil/100 km à XX/l	……..
Lubrifiant : 4 % du volume carburant à XX/l	……...
Assurance	……..
Chauffeur (inclues heures supplémentaires éventuelle)	……..
Frais généraux 10 %	……..
Coût annuel	……..
Prix de revient par voyage	Coût annuel/nb total de rotation
Prix de revient par km roulé	Coût annuel/ kilométrage annuel
Prix de revient / tonne	Prix de revient par voyage/ Masse transportée par rotation

[1] Il est important de préciser le nombre de jour travaillé par an en fonction des jours fériés, de vacances,… pour pouvoir notamment estimer les besoins en personnel de certaines taches.

[2] Il s'agit à titre d'exemple d'une consommation moyenne d'un camion de 15 t de charge utile

L'enjeu de la précision explicite à ce stade initial de définition et délimitation est la comparabilité des résultats, cruciale pour leur interprétation. En effet la valeur absolue d'un coût de revient n'est utilisable dans une analyse économique que si elle peut être comparée (*e.g.* entre produits ou entre modes de production) et l'exercice de comparaison ou calcul de coûts relatifs présuppose de définir exactement le produit (caractéristiques) et la situation (où, quand…) considérés ainsi que les modalités du calcul du prix de revient (hypothèses sur les coûts fixes et sur les coûts indirects) pour pouvoir aussi le cas échéant y associer une analyse de sensibilité.

La précision en termes de définition n'implique pas forcément que le niveau de détail soit élevé. A toutes les étapes se pose la question du niveau de détail. La production d'oléagineux par exemple peut être considérée comme une seule opération ou trois (pépinière, semis et entretien, collecte des graines). Les coûts en travail peuvent être détaillés selon le niveau de qualification ou estimés tous types confondus avec un coût moyen de la main d'œuvre. Le niveau de détail doit être choisi en fonction des objectifs du calcul du coût de revient, de la problématique dans lesquels s'insère l'exercice. Contexte de rareté de la main d'œuvre qualifiée, ou de grande variabilité des coûts de collecte selon les plantes ? L'arbitrage sur le niveau de détail se fait entre la simplicité de l'exercice et la diversité des questionnements que l'on souhaite pouvoir éclairer.

Coût de revient de l'huile-carburant selon le point de vue du producteur

1.1. Définition du produit dont on calcule le coût de revient : un litre d'huile-carburant.

1.2. Précisions sur ses éventuelles caractéristiques discriminantes : plante(s) dont est issue l'huile, lieu et mode de production, tableau de valeurs seuils pour les caractéristiques les plus importantes (ce reporter au chapitre précédant).

2.1. Identification de l'ensemble des opérations contribuant directement à la fabrication du produit ou à son utilisation.

- si le producteur d'huile-carburant commence par produire les oléagineux.
  - Culture ou plantation, récolte ou collecte

- Extraction
- Conditionnement
- si le producteur d'huile-carburant achète de l'huile qu'il conditionne, seul le conditionnement est pris en compte et l'huile brute entre au titre des intrants.

2.2. Pour chaque opération, recensement des besoins en capital, travail, énergie et matériaux ou autres intrants comme proposé dans le tableau précédent.

Coût de revient de l'utilisation d'huile selon le point de vue de l'utilisateur

1.1. Définition de l'activité dont on calcule le coût de revient : utilisation d'un MJ d'huile

1.2. Précisions sur ses éventuelles caractéristiques discriminantes : lieu d'approvisionnement, valeurs seuils pour les caractéristiques les plus importantes selon qu'il s'agit d'une huile brute ou d'une huile-carburant (déjà débarrassée de ces impuretés).

2.1. Identification de l'ensemble des opérations contribuant directement à la fabrication du produit ou à son utilisation : approvisionnement en huile-carburant ou en huile brute, utilisation d'huile-carburant dans un moteur adapté.

2.2. Pour chaque opération, recensement des besoins en capital, travail, énergie et matériaux ou autres intrants comme décrit dans le tableau précédent.

Analyse du prix du marché

Cette analyse s'effectue à deux niveaux :

prix de l'huile

- pour éventuellement vendre son huile quand on s'engage dans la production d'huile
- pour acheter de l'huile ou en «coût d'opportunité»

Il est important de prendre en compte la saisonnalité de l'approvisionnement afin d'anticiper les coûts de stockage éventuels ou le comportement spéculatifs des intermédiaires. Trop souvent les huiles auto consommées ou produite à partir de collecte de fruits sont considérées comme à coût nul. La récolte de ces produits à un coût qui doit être pris en compte, au moins en ce qui concerne la main d'œuvre. Ensuite, les usages alternatifs de ces produits peuvent créer une concurrence susceptible de rapidement faire augmenter les prix de la matière première. En conséquence il est illusoire de considérer la matière première comme gratuite dans un projet sans faire courir de très gros risques à ce dernier. Le prix de cette matière première devra être au minimum rémunérer prix du travail, sur une base ramenée au litre d'huile brute ou raffinée en fonction des situations.

prix des produits concurrents, les carburants pétroliers

Il est également important de ne pas négliger les autres facteurs influençant la compétitivité des huiles par rapport aux produits pétroliers

- distance (coûts de stockage et transports);

- saisonnalité (relation producteur acheteur avec éventuel comportement spéculatif, politique commerciale avec degré d'ouverture aux importations)
- qualité : évolutions possible des propriétés et différence de pouvoir calorifique en fonction de la nature des huiles qui se traduisent par des consommations spécifiques différentes.

Il convient enfin, d'intégrer les taxes, subventions et éventuels crédits carbone qui pourraient être obtenus dans le cadre d'incitations au niveau du projet

Analyse de viabilité

Les prix du marché

Cette analyse s'effectue à deux niveaux :

prix de l'huile

- pour éventuellement vendre son huile quand on s'engage dans la production d'huile
- pour acheter de l'huile ou en «coût d'opportunité»

Il est important de prendre en compte la saisonnalité de l'approvisionnement afin d'anticiper les coûts de stockage éventuels ou le comportement spéculatifs des intermédiaires. Trop souvent les huiles auto consommées ou produite à partir de collecte de fruits sont considérées comme à coût nul. La récolte de ces produits à un coût qui doit être pris en compte, au moins en ce qui concerne la main d'œuvre. Ensuite, les usages alternatifs de ces produits peuvent créer une concurrence susceptible de rapidement faire augmenter les prix de la matière première. En conséquence il est illusoire de considérer la matière première comme gratuite dans un projet sans faire courir de très gros risques à ce dernier. Le prix de cette matière première devra être au minimum rémunérer prix du travail, sur une base ramenée au litre d'huile brute ou raffinée en fonction des situations.

prix des produits concurrents, les carburants pétroliers

Il est également important de ne pas négliger les autres facteurs influençant la compétitivité des huiles par rapport aux produits pétroliers

- distance (coûts de stockage et transports);
- saisonnalité (relation producteur acheteur avec éventuel comportement spéculatif, politique commerciale avec degré d'ouverture aux importations)
- qualité : évolutions possible des propriétés et différence de pouvoir calorifique en fonction de la nature des huiles qui se traduisent par des consommations spécifiques différentes.

Il convient enfin, d'intégrer les taxes, subventions et éventuels crédits carbone qui pourraient être obtenus dans le cadre d'incitations au niveau du projet

La marge d'un projet de production d'électricité à partir d'huile

Pour juger de l'intérêt économique de l'huile en génération électrique, il convient donc de comparer la solution huile végétale avec le diesel de revient (à calculer), des prix du marché (à analyser) et des éventuelles incitations ponctuelles (opportunités à étudier).

Une analyse exhaustive de faisabilité n'est pas toujours simple à élaborer par manque de données précises. Afin de permettre une analyse simplifiée d'un projet sans ignorer un des aspects très particuliers relatifs à ce secteur, le tableau ci-après présente une démarche simplifiée qui permet de vérifier que le projet dégage bien une marge, permettant d'espérer une rentabilité minimum.

Calcul simplifié de marge escomptée.

Données d'analyse de projet	abréviation	Mode de calcul
Capacité annuelle de production	K	Dimensionnement projet
Investissement total matériel	I	Donnée projet
Prix unitaire de la matière première	Pb	Analyse Marché
Prix de revient de l'électricité diesel	Pv	Analyse Marché
Masse de graines sèches/litre d'huile	M	Donnée chapitre XX
Frais de transport unitaire	T	Voir plus haut
Prix unitaire du litre d'huile brute	Ps	(Pb+T)*M
Coût de raffinage	Pr	Dimensionnement projet
Coût de l'huile carburant	Ph	Ps+Pr
Consommation spécifique	Cs	350g/kWh
Coût de personnels	Cp	Dimensionnement projet
Coût de personnels spécifique	Cps	Cp/K
Amortissement du matériel (5 ans)	D	I/ 5
Amortissement spécifique	Is	D / K
Maintenance	m	Is*0.04
Autre coûts spécifiques	Acs	Cps*0.10
Prix de revient du kWh	Pr	(Ph*Cs)+Is+m+Acs
Marge du projet	B	Pv- Pr