

TRITURATION DE GRAINES OLEAGINEUX Filière à la ferme

CONDITIONS DE RÉUSSITE DU PROJET

Avant de réaliser ce type de projet, l'agriculteur se doit de bien identifier ses objectifs. En effet, plusieurs logiques peuvent être abordées de manière complémentaire :

- ☞ Recherche d'indépendance alimentaire
- ☞ Recherche d'image (traçabilité) en vente directe par exemple
- ☞ Recherche d'indépendance économique via les fluctuations de prix (énergie et tourteau)
- ☞ Recherche de valeur ajoutée et de nouveaux marchés

C'est avant tout une démarche de réflexion et de qualité sur son exploitation, de reconquête de la prise de décision.

CONTEXTE

Rudolf DIESEL présente en 1900 un moteur qui tournait à l'huile d'arachide mais face au cours bas du pétrole les recherches sont rapidement abandonnées.

Aujourd'hui, suite à l'augmentation rapide du cours du pétrole et de la consommation (surtout dans le domaine du transport) l'intérêt pour ce type de carburant augmente.

D'après les résultats du diagnostic « Planète » le poste fuel représente 25% de la consommation en énergie d'une exploitation agricole

Remarque : la plus grande source d'économie en carburant est celui que l'on ne consomme pas. Ainsi quelque soit la nature du carburant utilisé, il est indispensable de maîtriser sa consommation par un réglage précis du moteur, un entretien régulier et par l'adoption d'un mode de conduite souple et économe qui augmentera également la durée de vie du tracteur.

MARCHÉS et DÉBOUCHÉS

Un marché comme carburant limité :

Aujourd'hui, l'utilisation en France de l'huile végétale en tant que carburant n'est pas reconnue. La loi d'orientation Agricole ouvre une période d'expérimentation à partir du 1^{er} janvier 2006 avec les conditions suivantes :

- utilisation de l'huile comme carburant agricole,
- en autoconsommation,
- jusqu'au 31 décembre 2007.

Le marché des lubrifiants

L'huile peut être utilisée comme lubrifiant. Ses propriétés de biodégradabilité provoque un regain d'intérêt pour ce produit dans différents domaines :

- BTP : Lubrifiant de décoffrage
- Forestier : Lubrifiant de chaîne de tronçonneuse
- Métallurgie : Huile de découpe, ...

Les biolubrifiants à base d'huile végétale sont particulièrement adaptés aux travaux en milieu sensibles (zones protégées, forêts rivières). En Allemagne, une réglementation spécifique imposant l'utilisation de ces produits pour ces usages a développé un marché annuel de plus de 400000 tonnes de biolubrifiants commercialisés.

INDICATEURS TECHNIQUES

Les huiles végétales, quels intérêts ?

- Biodégradables (gestion des effluents).
- Pas d'inscription aux produits dangereux (protection des personnes).
- Pas de soufre (pas de pluie acide).
- 11 % d'oxygène (bonne combustion donc peu de suie).
- Bilan CO₂ faible (lutte contre l'effet de serre) et plus intéressant en circuit court qu'en circuit industriel.

Principes techniques

I / La presse

Principe : extraction mécanique de l'huile par pressage et frottements.

Matière première : colza, tournesol, cameline, lin, sésame, moutarde,... (pour certaines presses : pépins de raisin, noix).

Règles techniques pour améliorer la qualité de la production :

La graine peut être chauffée pour augmenter le rendement. Attention cependant à ne pas trop chauffer la graine, certains constructeurs indiquent une température à ne pas dépasser de 47°C. Au dessus de ce seuil, le risque d'extraction des phospholipides augmente d'où une dégradation de la qualité de combustion de l'huile qui entraîne la formation de suie et des problèmes de gommage du moteur.

Attention: pour une vente à destination alimentaire humaine, l'huile perd son statut de "première pression" à froid si la température de la graine est supérieure à 42 °C.



Il faut privilégier un **fonctionnement en continu** de la presse pour obtenir des caractéristiques homogènes du tourteau et donc de l'huile.

Rendement en huile : (pour du colza)

La teneur moyenne en huile de la graine de colza est de 43%. La quantité d'huile effectivement extraite est variable. Elle dépend notamment du type de presse, de la variété de la graine, de la chauffe ou non de celle-ci.

Le rendement de l'extraction se situe dans une fourchette de 80 à 85 %. Les variations seront plus au moins fortes en fonction de la température extérieure (moins de rendement par temps froid) et du taux d'humidité de la graine (idéal 6%, déconseillé plus de 8 %)

Pour 1 hectare produisant 30qx de colza, la production d'huile sera de 1000 litres et la production de tourteaux gras de 2 tonnes.

Production de tourteaux :

Les taux de matière grasse (MG) sont très variables. On trouve des machines qui sortent des tourteaux à plus de 25% de MG. Pour les dernières générations (presse à barreaux), la teneur en MG est de 12 et 17 %. Les analyses sont indispensables pour réaliser une ration alimentaire adaptée.

II / La filtration

Intérêt de la filtration :

Rapidité de l'utilisation de l'huile et meilleure qualité du carburant.

La filtration est souvent « le maillon faible » de la trituration sur le plan technique pour une utilisation dans les moteurs il est important de bien la maîtriser. Pour arriver à un niveau de 1µm il peut être envisagé de réaliser un double système de filtrage. En effet, il peut apparaître un colmatage rapide des filtres si l'on souhaite réaliser directement les 1 µm. De plus, il faut tenir compte de la température qui joue sur la viscosité de l'huile pour réaliser cette opération dans des bonnes conditions.

Deux techniques de filtration :

➤ Filtration par décantation :

succession de cuves :

- Réception de l'huile, sortie presse.
- Cuves de décantation (environ un mois).
- Cuves de stockage.

Ce système permet difficilement d'obtenir le niveau souhaité pour une utilisation en terme de carburant.



➤ Filtre presse ou à plateau:

Cuves réception de l'huile, sortie presse.
Presse.
Cuves de stockage.



Les filtres doivent avoir une capacité adaptée à celle de la presse, ce qui permet d'automatiser au maximum

l'installation. (l'objectif d'une installation de trituration est de tourner au maximum pour diluer les coûts d'investissements et ainsi diminuer le coût de revient du litre d'huile).

Remarque : Le système presse nécessite plus de mains d'œuvre pour retirer le déchets accumuler

III / Le stockage de l'huile

Il faut protéger l'huile de la lumière et la conserver constamment à basse température. Dans ces conditions, le temps possible de conservation est d'environ 1 an.

Remarque : il faut éviter de mélanger les différentes « cuvées » entre elles

Attention au taux d'humidité des graines. Pour une bonne conservation de l'huile, il doit être à 7% maximum. Pour obtenir cette qualité il est souvent nécessaire d'avoir un stockage différent pour les graines de trituration et pour les graines destinées à d'autres utilisations.

IV / Utilisation de l'huile dans les moteurs

Un élément primordial est la qualité de filtration. Le maximum tolérable par les moteurs est 5 microns. En l'absence de retour d'expérience sur de longues durées d'utilisation de moteurs, **il est vivement recommandé de pousser la filtration jusqu'à 1 micron** (obligation d'un filtre presse).

Caractéristiques de l'huile

La viscosité de l'huile végétale est 15 fois supérieure à celle du gazole. On admet toutefois qu'à une température de 70°C elle devient équivalente à celle du gazole. Cette caractéristique fait que l'huile pure n'est pas substituable aisément au gazole.

Deux modes d'utilisation de l'huile

a) Sans modification du moteur et en mélange avec le gazole :

Précautions à respecter en fonction de la teneur en huile dans le mélange

Teneur en huile	Pompe type Lucas	Pompe types Bosch
< 30 %	Pas de problème, sauf en périodes froides (casse de pompe due à l'augmentation de viscosité de l'huile)	pas de problème
30 - 50%	Non recommandé	Il est nécessaire de retarder les injecteurs
>50%	Non recommandé	Non recommandé

b) Avec modification du moteur et utilisation en pure :

Dans le cas d'utilisation d'huile à 100% dans les moteurs récents, il existe différentes modifications à faire.

La mise en place d'un kit bicarburant comprenant : un second réservoir, un circuit d'alimentation avec un agrandissement des diamètres de tuyaux, deux filtres, un réchauffeur d'huile, des électrovannes et une centrale électronique, permet de démarrer au fioul, puis une fois le moteur chaud, de passer à l'huile.

Attention : avant de s'arrêter, il faut impérativement pratiquer un rinçage au fioul.

Les kits sont soit allemands, soit suisses. Leur coût varie entre 600 et 1 300 € hors pose et hors deuxième réservoir.

En Allemagne, le coût global tout compris de modification varie entre 3000 et 7000 €.



Les entreprises spécialisées ont équipé des tracteurs de marque: Fendt, MB,JD, Man, Caterpillar, Class, NewHolland, Krone, Steyer, Case, Deutz-fahr,

Retour d'expériences

Il y a peu de retour d'expériences en France sur les moteurs rampes communes. Les données suivantes sont issues d'études allemandes.

a) Performances des moteurs

Les essais montrent une modification de la puissance allant de -10 à +6% par rapport à la puissance initiale. La consommation ne varie pas de façon significative.

De plus, l'huile de par son action lubrifiante aurait un rôle de nettoyant des mécaniques.

b) Précautions à prendre

Lors des premières utilisations les filtres s'encrassent rapidement.

Risque de « gommage » du moteur, si l'huile utilisée n'a pas été filtrée à moins de 5 μ m.

c) Moteur adapté à l'utilisation de l'HVP

Une expérience allemande sur une centaine de tracteurs laisserait penser que le système injecteur pompe qui équipe les moteurs Fendt et Deutz Fahr sont particulièrement adaptés à l'utilisation de l'HVP

Garantie constructeur

Au delà de la réglementation, l'utilisation de l'huile comme carburant annule la garantie constructeur. De plus, aucun ne s'engagera dans cette voie au regard de l'hétérogénéité des huiles fermières... à moins d'en arriver à la publication d'une norme d'application obligatoire.

V / L'utilisation des tourteaux

Valoriser d'abord les ressources de l'exploitation

En Lorraine la première source de protéine, c'est l'herbe qui contribue très fortement à la fourniture en azote des systèmes d'élevage de ruminants.

Il faut d'abord bien utiliser son herbe avant de penser à une nouvelle source de protéines. Cette interrogation sur son système est primordiale, si la volonté du porteur de projet est de tendre vers l'indépendance alimentaire.

Sur 160 diagnostics dans la région lorraine, 1/3 des exploitations gaspille des concentrés, et la moitié sous valorise l'herbe.

Ration alimentaire

Le principe de trituration à froid engendre obligatoirement des tourteaux gras.

Cet état de fait implique que le tourteau fermier apporte des protéines mais aussi de l'énergie. Cela provoque une difficulté pour l'inclure dans les rations à base de maïs.



Un autre problème provient surtout de la difficulté des bovins à bien supporter de grandes quantités de matières grasses.

Ainsi, pour les **vaches laitières** les études actuelles préconisent avec une ration à base de maïs un **taux maximum de matières grasses à ne pas dépasser de 5%** de la ration total.

Le tableau suivant compare 2 tourteaux fermiers et un tourteau industriel :

Type de tourteaux	Fermier *1	Fermier 2*	Industriel #
UFL (/kg)	1.07	1.12	0.94
UFV (/kg)	1.02	1.08	0.91
PDIN (g/kg)	184	167	225
PDIE (g/kg)	105	93	143
% de MG (g/100g)	14.5	20.5	2.6
Protéines (g/100g)	28.7	26	35.6
Matière minérale (g/100g)	5.6	5.38	5.82

On peut obtenir des tourteaux moins gras ayant plus d'intérêt pour les animaux dans les rations maïs.

* source : thierry PREVOST CDA 88

source : Table infra 88

Le tableau précédent montre que pour chaque tourteau fermier il est nécessaire de calculer la quantité de tourteau à apporter de façon à ne pas dépasser 5% de matière grasse dans la ration. **Une analyse est indispensable pour mettre en place une ration adaptée** à la conduite des animaux.

On peut donner des exemples mais **les rations doivent être étudiées au cas par cas.**



Exemple vache laitière :

Les céréales et les tourteaux de soja industriel peuvent être remplacés par du tourteau de colza fermier et du tourteau de soja tanné.

Céréales	2,8	3,3
To soja Ind	2,5	4,7

	VL à 6300 litres	VI à 8100 litres
Ens Maïs	7	11
Ens Herbe	7	4
Foin	2	2
To Colza Fermier	2,2	2,7
To sojaTanné	1,6	2,2
Mnx (6-24)	0,05	0,1

Exemple pour des vaches allaitantes

Céréales	0,6	1,3
----------	-----	-----

	VA Lactation	VA repro
Foin	12	12
To Colza Fermier	0,6	1,2
Mnx	-	-

Stockage

Le tourteau se conserve bien quelque mois. Eviter de la stocker directement en bigbag car il risque de prendre en masse. Stocker d'abord à plat pour le laisser refroidir.

RÉGLEMENTATION

La réglementation sur les carburants

- Directive 1992 : tout produit destiné à être utilisé en vue d'accroître le volume final des carburants est taxé comme un carburant.
- Droit français : le critère d'imposition d'un produit à la TIC (ex TIPP) est son utilisation comme carburant et non sa nature.
- Résolution du 8 juin 1998 : Le conseil européen a demandé que des mesures soient prises envers les biocarburants via une exonération fiscale. Objectif : 5,75 % de biocarburants en 2010 (en 2005, le niveau est 1,75%) .
- Directive européenne 2003 : la liste des produits considérés comme biocarburants comprend les huiles végétales pures. Cette dernière n'est pas encore traduite dans le droit français. Officiellement, pour les douanes, on ne peut pas rouler avec de l'huile végétale sur la route.
- Article 12 de la L.O.A : « les huiles végétales pures, utilisées dans les conditions prévues à l'article 265ter comme carburant agricoles dans les exploitations agricoles sur lesquelles elles auront été produites bénéficient d'une exonération totale de la taxe intérieure de consommation, et peut être autorisée à titre expérimental jusqu'au 31 décembre 2007 »

MAIN D'ŒUVRE

Le temps nécessaire pour la préparation, la trituration, la surveillance, la filtration, la mise en cuve et la préparation du mélange huile/ fioul est d'environ 1 heure pour 150 litres avec des économies d'échelle importantes lorsque la taille des installations augmente.

INVESTISSEMENTS

Pour une utilisation non alimentaire humaine c'est-à-dire ne nécessitant pas de local agréé, les coûts varient de 7000 à 14000 €.

Un exemple : Fabrication d'huile carburant avec un système de presse filtre et stockage en cuve

Nature de l'investissement	Capacités	Montants €
Stockage graines	23 m3	850,00
Stockage tourteaux	6 m3	510,00
Cuves de stockage	3 cuves de 1000 litres	420,00
Electricité, montage divers		450,00
Presse	50 kg / h	5335,00
Filtre à plaques	50 litres / h	3.620,00
Bac de préparation de mélange		150,00
Total		11335,00

Remarques : chercher à faire des économies sur les coûts d'investissements peut s'avérer risquer pour l'exploitant. Plus le débit de la presse et des filtres sera faible et plus le temps passé pour la trituration sera long. Les tourteaux ne pouvant être stockés que 3 mois maximum, il faut réfléchir au temps disponible lors des 4 périodes de trituration annuelles.

En outre, un filtre performant est indispensable pour éviter les problèmes mécaniques.

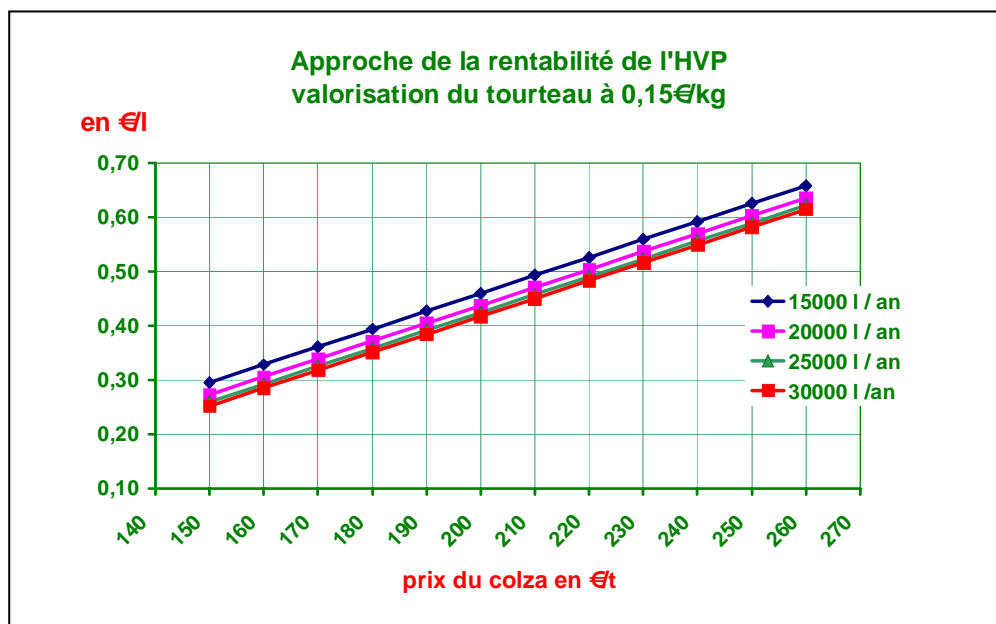
Compte tenu du fait que la presse et les filtres sont utilisés de manière ponctuelle, il **est intéressant de réfléchir à un achat en commun pour réduire les coûts d'investissements.**

AIDES FINANCIÈRES

Conseil Régional

Aide uniquement sur les ateliers d'huiles alimentaires animales ou humaines

ANALYSE ÉCONOMIQUE



Remarque : le coût des modifications à faire sur le tracteur, la variation des coûts d'entretiens du tracteur et les coûts d'analyse des tourteaux ne sont pas pris en compte. (source TRAME)

Les différentes expériences montrent qu'en fonction des économies d'échelles et optimisation diverses, notamment dans le cadre de projet collectif, le coût de l'huile carburant varie entre 45 et 65 c€/L.

Il est à noter que l'exonération fiscale est d'environ 35 c€ par litre de carburant. Aussi, une HVP produite à 45c€/L reviendrait à l'issue de la période d'expérimentation à 80c€/L en ajoutant le paiement de la TIC. Sur le premier semestre 2006, le gazole est en moyenne à 66 c€/L.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL

D'après l'écobilan réalisé par le cabinet d'étude PriceWaterHouse Coopers pour le compte de l'ADEME et du Ministère de l'Industrie en 2002, le bilan CO₂ de l'huile végétale pure est 5 fois plus faible que celui du gazole.

Gazole ⇔ 3390 g éq CO₂/kg

HVP ⇔ 660 g éq CO₂ /kg

Soit une réduction des émissions de 2730g éq CO₂/kg

En outre, l'utilisation de biocarburants réduit les émissions d'hydrocarbures imbrûlés, de CO, de particules et n'émet pas de soufre.

En revanche, la teneur en NO_x des gaz d'échappements peut être plus importante qu'avec le gazole.

Il faut également tenir compte de l'impact de la production de la culture de colza ou de tournesol sur l'environnement : émission de N₂O lors de l'épandage des engrais azotés, risque de pollution de l'eau par les nitrates et par les produits phytosanitaires.

Il est donc primordial de bien raisonner ses pratiques de fertilisation et de traitements pour limiter au maximum ces risques d'impacts négatifs.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Fiches réalisées avec les informations de:

Pascal ROL Conseiller Diversification et Energies Renouvelables à la Chambre d'Agriculture de Meurthe et Moselle

Thierry PREVOST Conseiller petite région à la Chambre d'Agriculture des Vosges.

Florien BOYER Conseiller Elevage Viande à la Chambre d'Agriculture de Meurthe et Moselle

Bibliographie / En savoir plus

- Site d'information de l'ADEME / changement climatique / économies d'énergies / énergies renouvelables : <http://www2.ademe.fr>
- Site d'information interministériel sur l'effet de serre et le réchauffement climatique : <http://www.effet-de-serre.gouv.fr/>
- Site d'information indépendant sur la lutte contre le réchauffement climatique : <http://www.manicore.com/>
- Site d'information de SOLAGRO, organisme expert des questions énergétiques dans le secteur agricole : <http://www.solagro.org/>
- Organisme de promotion du développement de l'huile carburant : <http://institut.hvp.free.fr/>
- Prix moyen des carburants : http://www.industrie.gouv.fr/energie/petrole/se_cons_fr.htm
- Produire et valoriser l'huile végétale pure : <http://trame.asso.fr/>