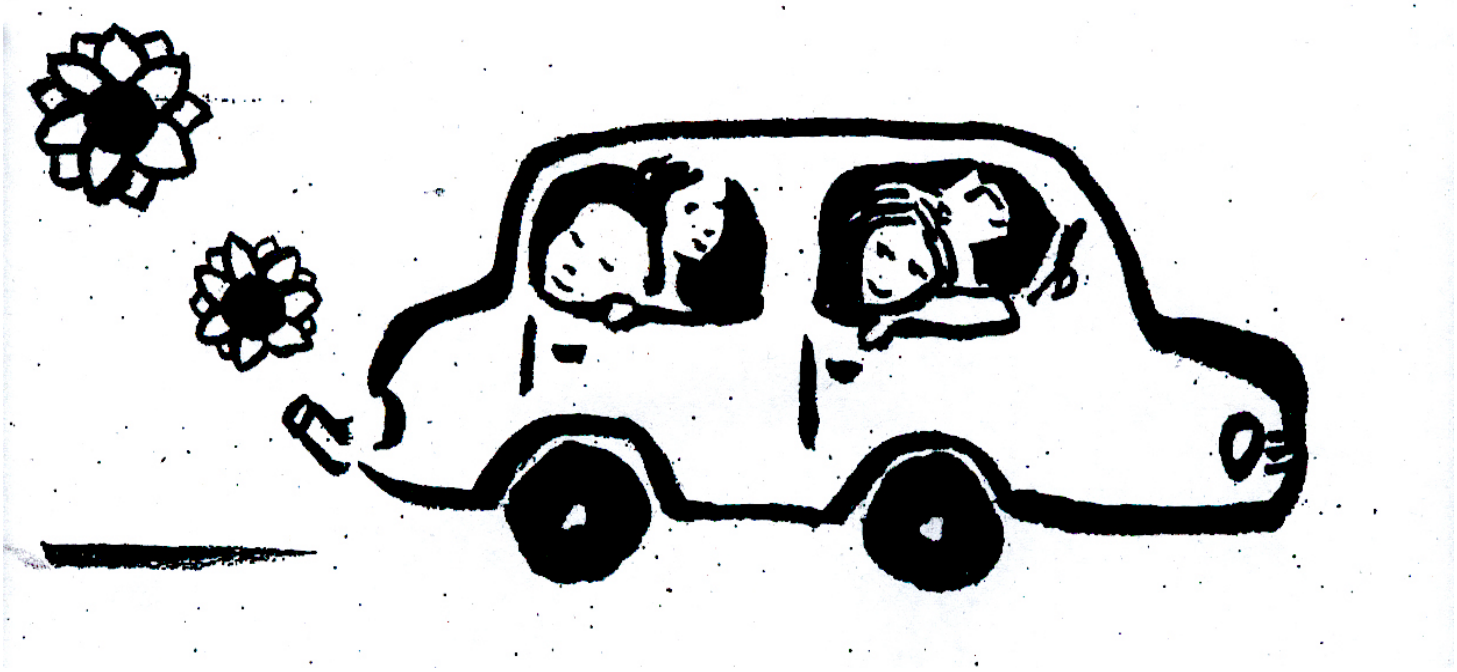
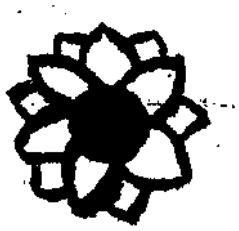
ROULER

A L'HUILE DE TOURNESOL



POURQUOI ET COMMENT METTRE DES FLEURS DANS SON MOTEUR ?

Pour Henri qui attend « ça » depuis 60 ans,



Remerciements

Merci, et encore merci à tous ceux qui m'ont vraiment aidé :

Alain JUSTE, Jacques LAMBERT, Jean Loup LESUEUR, Markus GROBER, la Compagnie TOURNE-SOL, Philippe PAVARD, Paul ROCUET, Ward JANSSEN, Marc BOSSON, Alain LIENNARD
Mon père, ma mère, mon frère, ma sœur, ma belle sœur et mon beau frère, Alain et Jean Luc, les cousins Gauzelin et Rémy, Stéphanie, l'oncle Marc, Adrien, Isabelle, Jean Seb, Sandrine, Abdul Wahab Sall de Chine, Claude l'informaticien, Raphaëlle, Dominique, Jérôme, Nathalie et Fred les correcteurs, Jurgen le traducteur, Tortos le mécano, Emilie la photocopieuse, Rachid le photocopieur, Malo la revue de presse

Les illustrations sont de France DUMAS

Ce document peut être librement traduit, reproduit et diffusé.
Vous pouvez librement envoyer votre participation, en liquide, en nature, en encouragements, en critiques à l'adresse ci dessous.

Photocopié sur papier recyclé, par mes soins, le 18 Juin 2002
Thomas PLASSARD
Mas Rouchet
48400 FLORAC
tomtourne@caramail.com

Introduction

L'automobile qui roule à l'huile, elle est vieille comme le monde de Rudolf DIESEL, l'inventeur, qui a conçu et vérifié le bon fonctionnement de son moteur à l'huile végétale, en 1892, il y a 110 ans.
110 années de forages, de guerres, d'argent, de sang, de kilomètres parcourus, de cancers, de gaz d'échappement, de marées noires, de litres aspirés des profondeurs de la terre, creusant des trous énormes dans la mémoire de ceux qui avaient perdu cette idée.

Et pourtant, elles tournent…
Que ce soit du tournesol, du colza, de l'arachide, de la palme, du coprah, du purghère, du lin…L'huile végétale brûle dans les moteurs Diesel, c'est un bio carburant.

Mais c'est surtout une ***énergie renouvelable*** qui a beaucoup d'avantages :

- Son utilisation comme carburant est beaucoup moins polluante, elle ne contribue pas à l'effet de serre, sa production est optimale du point de vue énergétique.

- C'est une ressource locale, transformée sur place, et dont le sous produit : le tourteau constitue un excellent aliment pour les animaux.

- Elle est simple et peu coûteuse à produire, son utilisation est possible dans pratiquement tous les moteurs Diesel.

Tellement simple que les obstacles à la diffusion de cet usage ne cessent de pleuvoir. Ce que résume Jacques LAMBERT, responsable de la filière productions végétales à la Chambre d'agriculture de la Haute Garonne :

« Bien que les huiles végétales brutes, ou HVB, soient connues depuis longtemps, des techniques récentes tant en Allemagne qu'en France en ont montré tous les bénéfices et même la supériorité, en particuliers face aux conséquences de la PAC et aux objectifs de qualité de l'environnement. Pourtant, de nombreux freins empêchent le développement de cette filière et, plus grave, l'investigation expérimentale (actions pilotes) et la recherche. »*

Non content d'étouffer l'éclosion de cette filière, l'Etat enfonce le clou du tout pétrole. Une étape décisive vient en effet d'être franchie en octobre dernier. La sarl Valénergol qui produit du carburant d'huile végétale brute de tournesol a été condamnée par le tribunal de Police d'Agen parce qu'elle n'avait pas payé la taxe intérieure des produits pétroliers (TIPP).

* extrait de « les freins et les moteurs du développement d'une filière huiles végétales brutes » (bibliographie (10)).

Pourtant, les constats, les découvertes scientifiques, et les accords internationaux convergent vers la nécessité et l'urgence de recourir massivement aux énergies renouvelables.

De plus, et à condition d'être décentralisée, la production artisanale d'huile végétale brute représente un potentiel important en terme d'activité dans des zones rurales en triple voie de désertification : le désert des sols, des vaches folles et des hommes que continue de gagner l'agriculture intensive et industrielle.

Si la plupart des obstacles techniques sont maintenant levés, des questions persistent, particulièrement en ce qui concerne l'extension de cette application.

Par exemple, la diffusion à grande échelle, bien que limitée par les surfaces disponibles, représente un risque. Le travail de recherche doit être poursuivi afin de garantir un développement cohérent et responsable de cette filière.

L'utilisation de l'HVB de colza comme carburant est déjà répandue en Allemagne, en Suède et au Danemark.

En France, exceptées quelques réalisations avec le colza, c'est plutôt l'HVB de tournesol qui semble plébiscitée.

La filière HVB de tournesol constitue en cela une spécificité française qui mérite d'être approfondie.

Ce travail de synthèse est le fruit d'une initiative personnelle.

Partant du constat que les informations sur la filière HVB étaient dispersées et disparates, j'ai sollicité les connaissances des acteurs de la filière en leur faisant parvenir une ébauche de cet ouvrage.
Ils ont massivement répondu.

Ce document est donc largement inspiré d'expériences individuelles.
Il vise à fournir les données fondamentales et les recommandations techniques qui vous permettront de produire et de carburer à l'HVB.

Que l'émulsion vous gagne, et que l'huile fasse sa tâche.

SOMMAIRE

Introduction **3**

I. C'est quelle huile ? **7**

I.1 Attention aux faux amis 7
I.2 Le choix du tournesol 8
I.3 Composition de l'HVB 8
I.4 Propriétés de l'HVB 8
I.5 Les autres huiles 10

II. Ça marche sur ma voiture ? **12**

II.1 Trois types de moteurs Diesel 12
II.2 Le coût des adaptations 15
II.3 Usure et risques de pannes 16
II.4 Spécificités de fonctionnement 16
II.5 Autres applications 17

III. Gaz d'échappements et Santé **19**

III.1 Les gaz à effet direct 19
III.2 Comparaison des émissions HVB avec le gasoil 19
III.3 Les conséquences du gasoil sur la santé 20
III.4 Perspectives de réduction des polluants atmosphériques 21

IV. Culture du Tournesol et fabrication d'huile **22**

IV.1 Les pratiques culturales 22
IV.2 L' unité de trituration 23
IV.3 Les sous produits 25
IV.4 Coûts de production et coûts de revient 26
IV.5 Exemples de tritureuses « alimentaires » 29

V. Bilan énergétique **30**

V.1 Le rendement énergétique de l'huile 30
V.2 Les gains énergétiques externes 31

VI. Impacts et risque sur l'environnement **32**

VI.1 Effet de serre 32
VI.2 Pollution de l'eau par les nitrates 33
VI.3 Les pluies acides 33
VI.4 Organismes Génétiquement Modifiés 33
VI.5 Impacts divers 34

VII. Diffusion à grande échelle et impacts socio économiques 35

VII.1 Impacts quantifiés de la diffusion des HVB 35
VII.2 Coûts externes et Impacts non quantifiables 36

VIII. Légalité et taxes 39

VIII.1 La SARL Valénergol est condamnée 39
VIII.2 L'argumentaire juridique 39
VIII.3 La marge de manœuvre 41

IX. Les freins 43

IX.1 L'évolution préjudiciable de la position européenne 43
IX.2 Les conflits d'intérêt 43
IX.3 De l'indifférence à la malveillance 44
IX.4 Le contexte international 45

X. Les forces motrices 46

X.1 L'émergence d'un contexte favorable 46
X.2 Les acquis et la multiplication des initiatives 47
X.3 Perspectives internationales 48
X.4 Les autres carburants alternatifs 49

Conclusion 50

Annexes
1. Les Kilomètres acquis 51
2. La répartition des surfaces en tournesol alimentaire 51
3. L'ester méthylique de colza 52
4. La valeur alimentaire du tourteau artisanal 54

Lexique et abréviations 55
Contacts 56
Bibliographie 57

Données techniques pour carburer à l'huile

La problématique technique s'articule autour du mariage entre le moteur et l'huile, qui se décline en deux questions :
Quel type d'huile est susceptible de fonctionner dans mon moteur ?
Comment rendre les moteurs aptes à carburer à l'huile ?

I. C'EST QUELLE HUILE ?

L'huile ***végétale*** brute (HVB) dont il est question ici, s'utilise comme carburant des seuls moteurs Diesel, en substitution totale ou partielle au gasoil. Elle se met donc dans le réservoir de la voiture. On la distingue de l'huile ***minérale***, d'origine fossile, utilisée pour la lubrification dans le bloc moteur.

I.1 Attention aux faux amis

En matière de bio carburant, les appellations des produits prêtent facilement à confusion.
Le terme d'agro carburant serait plus adéquat, puisque les carburants d'origine végétale sont très rarement « bio ».

Pour ce qui concerne les carburant à base d'huiles végétales, deux familles se côtoient :

- ***L'huile végétale brute*** (HVB) qui se caractérise par une pression unique à froid, une décantation et une filtration. Elle fait l'objet de ce document. En Europe, elle est principalement produite à partir du colza et du tournesol.
  Le terme «brute» est, en réalité, inapproprié puisqu'il désigne une huile qui n'aurait subi aucune transformation, alors que l'HVB carburant nécessite une filtration.
  La terminologie européenne est « huile végétale pure ».

  Appellations : HVB, Diesel Nature®, Gazuile®…

- ***L'ester***, ou ester méthylique d'huile végétale (EMHV) résultant de multiples opérations industrielles à partir de l'huile végétale.
  L'ester méthylique de Colza (EMC) est développé en France par un consortium comprenant les compagnies pétrolières et les gros producteurs d'oléagineux.
  Comparativement aux HVB, les bilans énergétique, environnemental et économique de l'EMC sont beaucoup moins intéressants (cf Ch VI et annexe 3).

  Appellations : Diester®, Biodiesel®, Diesel bi®, gasoil vert®, Biogazole®, Newdiesel®, Diesel vert...

Les données qui sont présentées ci-dessous concernent l'huile végétale brute (HVB) de tournesol, fabriquée selon un standard qui optimise ses qualités de carburant.

I.2. Le choix du TOURNESOL

Parce qu'il se prête bien à notre climat (cf Annexe 2 : répartition géographique des cultures), pour ses atouts en terme de rendement énergétique et d'impact des cultures sur l'environnement, le tournesol a des qualités incontestables pour la carburation.

Mais le ***colza*** présente également un intérêt certain.
L'HVB de colza est un carburant déjà largement diffusé dans plusieurs pays d'Europe : Allemagne, Danemark, Suède..

Les répercussions mécaniques ainsi que la composition des gaz d'échappement sont jugées proches entre l'huile de colza et l'huile de tournesol. L'HVB de colza et de tournesol ont également le même mode de fabrication en pression unique.
L'assimilation entre l'HVB de tournesol et l'HVB de colza peut donc se justifier sur certains aspects.

En effet, les données sur l'HVB de tournesol sont rares. C'est la raison pour laquelle ce document fait parfois référence à des résultats en provenance des expériences sur l'HVB de colza.

I.3. Composition de l'HVB

La nature de l'huile végétale diffère radicalement du gasoil par sa composition chimique.

	GASOIL	**HUILE VEGETALE**
Carbone	86%	77%
Hydrogène	14%	12%
Oxygène	0%	**11%**

Alors que la combustion du gasoil capte l'oxygène présent dans l'air, l'huile contient déjà de l'oxygène, ce qui favorise sa combustion.

L'Huile de tournesol est dite insaturée, elle est composée de 95% de triglycérides CxHyOz et de 5% d'acides gras libres (C18), de stérols, de cires.
Certains acides gras, comme l'acide laurique (C12) et l'acide myristique (C14) optimisent les qualités de combustion de l'HVB.

L'HVB ne contient pas d'azote, pas de soufre, pas de métaux lourds et pas de benzène.
C'est la même huile qu'une très bonne huile de table de première pression à froid.

I.4. Propriétés de l'huile végétale brute

- Miscibilité

L'huile se mélange très bien avec le gasoil. Pour carburer à 50%, on peut donc verser directement dans le réservoir l'huile après le gasoil.

- Détergence

Parce qu'elle s'oxyde, l'huile est décapante, elle nettoie le réservoir et les durites.

- Viscosité

La ***viscosité*** est exprimée en mm^2/sec à 20°C. La viscosité de l'HVB de tournesol est de 77, alors que celle du gasoil est comprise entre 2,5 et 5,5.

- Indice de cétane

Il mesure la capacité à l'auto-inflammation. Il augmente avec l'oxydation de l'huile.
L'huile a un indice de cétane de 38, alors que l'indice du gasoil varie entre 48 et 50.

- Impuretés et Imbrûlés

On distingue deux constituants indésirables qui proviennent de la coque de la graine, et dont la concentration varie selon les techniques de presse et de filtration :

a) Les cires

Elles se solubilisent à chaud. Elles ne posent donc aucune difficulté au niveau de la combustion, mais elles sont problématiques à froid pour les organes périphériques : circuit d'alimentation, pompe, filtre.
Pour les piéger, on refroidit l'huile en dessous de 14°C pour faire apparaître la floculation, puis on filtre à 5 microns (µm). Ce procédé s'appelle la winterisation.

b) Les gommes, ou phospholipides

Composés de phosphore piégés dans des gommes, les phospholipides sont des grosses molécules qui sont à l'origine d'imbrûlés : encrassement de la culasse et des têtes d'injecteurs, coquéfaction..
La teneur* en phospholipides est proportionnelle à la température d'extraction. Ce qui justifie la pression à froid.

En préchauffant les graines avant de les presser, on augmente la quantité d'huile extraite, mais on s'expose à des quantités plus importantes de phospholipides. La détermination d'une température d'extraction optimale fait l'objet d'un travail de recherche de l'huilerie AGP et d'AEV dans le cadre du projet CUMA Midi Pyrennées (17).

Exemple : L'Université d'Hohenheim, en Allemagne, a mesuré des teneurs en phospholipides de 15 ppm pour des graines de colza chauffées à 50°C, contre 300 ppm pour des graines chauffées à 90°C.

Les teneurs en phospholipides des huiles stockées pendant une période supérieure à 3 semaines diminuent pratiquement de moitié par décantation (cf bibliographie (6)).

* La teneur en phospholipides se calcule en multipliant la teneur en phosphore par sa masse moléculaire (25). Une teneur en phosphore de 3ppm équivaut donc à une teneur en phospholipides de 75 ppm.

A titre indicatif, la société Allemande Elsbett préconise des teneurs en phospholipides inférieures à 5 ppm, un seuil de tolérance de 30 ppm semble être admis pour les moteurs à injection indirecte.

I.5 Les autres Huiles

- ***Pour la carburation***

a) L'huile alimentaire

On distingue :

- L'huile première pression exclusive à froid qui convient parfaitement pour la carburation à condition d'être décantée puis filtrée (cf ch IV).
- L'huile raffinée, issue d'une pression à chaud, et de multiples traitements chimiques convient pour la carburation.

C'est une information contestée, on reproche souvent à cette huile de contenir trop de phospholipides. En réalité, l'une des étapes du raffinage, la neutralisation, élimine ces phospholipides. Par contre, elle limite l'oxydation de l'huile et donc son indice de cétane qui mesure sa capacité à l'auto inflammation.

b) L'huile usagée de friture.

Des expériences en cours apparaissent concluantes.

A ma connaissance, deux Mercedes 300 D et une BX Citroên tournent à 100%.
Du point de vue mécanique, les utilisateurs témoignent de la nécessité de changer régulièrement le filtre à carburant et de nettoyer les injecteurs (préalablement re tarés à 200 bars) tous les six mois.
En Hiver, un préchauffage supplémentaire est indispensable : On peut, par exemple, utiliser un fil chauffant (ou fluydine) installé d'origine sur les véhicules du nord de l'Europe (cf. Contacts : Yves LEROUX).

L'huile de tournesol, de colza et l'huile de palme conviennent le mieux, l'huile d'arachide givre au dessus de zéro degré.
Une filtration est nécessaire pour éliminer les sels et les morceaux. L'huile peut être récupérée à titre gracieux.

L'absence d'études et de retours d'expériences significatifs dans ce domaine incite à la prudence, mais le potentiel de cette application fait rêver.

En recyclant les 500 000 tonnes d'huiles de tournesol, colza et palme utilisées chaque année en France à des fins alimentaires, on pourrait couvrir les besoins en carburant de 500 000 véhicules.

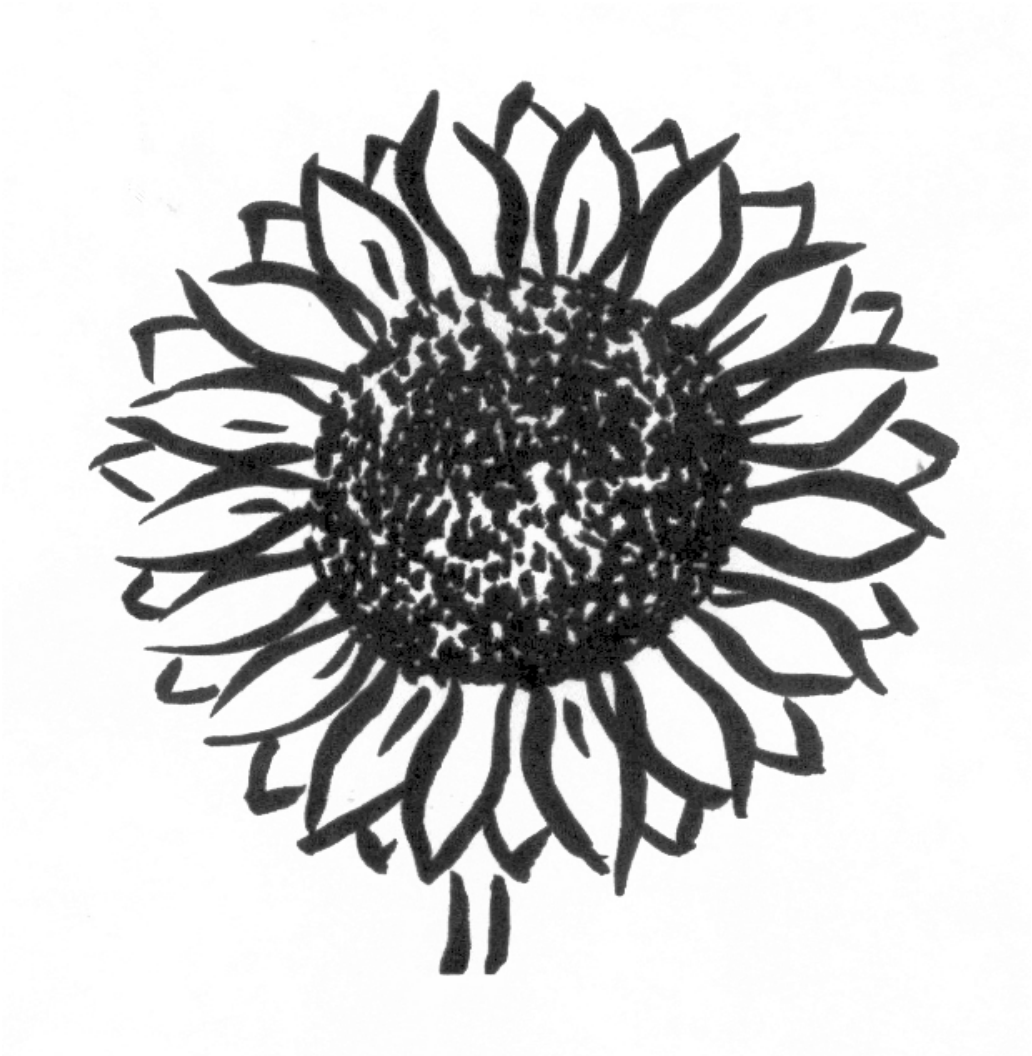
A Montréal, la société de transport STM envisage de faire rouler 155 véhicules avec de l'huile de friture en mélange au Diesel (projet Biobus).

- ***Pour la lubrification***

A la suite de la société TECNOL qui commercialisait l'huile moteur HELIANTHE à base d'huile végétale, la société OLEINE distribue une huile hydraulique, ainsi qu'une huile lubrifiante, type 5W30, composée de 80% d'huile de Tournesol et de 20% d'additifs d'origine pétrolière (anti moussants..). Le surcoût est environ de 40%.

Cette huile, biodégradable à 70% en 28 jours, présente l'avantage d'un indice de viscosité élevé qui lui confère une meilleure qualité de lubrification comparativement aux huiles minérales. Elle pourrait ensuite être recyclée comme carburant.
A terme, l'utilisation de l'HVB peut s'étendre à d'autres organes du véhicule: huile de boîte, de transmission.

Elle présente un intérêt particulier pour les moteurs qui sont utilisés dans des environnements fragiles : vérins hydrauliques des écluses, lubrification des moteurs marins, graissage des chaînes de tronçonneuses.



II. ÇA MARCHE SUR MA VOITURE ?

Une part importante des automobiles Diesel possède des moteurs qui brûlent très bien l'huile végétale brute jusqu'à 50% sans aucun réglage ni transformation , de 50 % à 100% d'huile pure moyennant des réglages de l'injection et l'addition d'équipements périphériques du moteur.

II.1 Trois types de moteurs Diesel, trois types d'adaptation

Le principe du moteur Diesel réside dans l'auto-inflammation d'un carburant pulvérisé dans de l'air chauffé par la compression du cylindre. On distingue trois « familles » de moteur Diesel, selon deux modes d'injection : indirecte et directe.

1. L'Injection indirecte

Les anciens moteurs diesel sont presque tous à injection indirecte. Ils sont équipés de bougies de préchauffage du carburant à l'intérieur d'une pré chambre de combustion ou chambre de turbulence.
Ces moteurs se caractérisent par une chambre de combustion de type « Ricardo » où la température est élevée.
Les moteurs à injection indirecte brûlent bien l'huile végétale.

A condition d'avoir une pompe à injection de marque BOSCH,

ON PEUT DIRECTEMENT ROULER A 50% D'HVB SANS AUCUNE MODIFICATION.

Les moteurs turbo Diesel à injection indirecte sont également compatibles avec l'HVB.

POUR CARBURER A 100% D'HVB,

avec un moteur à injection indirecte, ***cinq interventions*** sont nécessaires :

Comme l'HVB est plus <u>*visqueuse*</u> que le gasoil, la pompe à injection est sollicitée de manière plus intense.

1. Vérifier que votre pompe à injection est de marque BOSCH
Les pompes de marque «Roto», «Luca» ou «Luca cav» sont trop fragiles pour l'HVB

2. Rajouter une pompe de pré-gavage en amont de la pompe à injection pour soulager la pompe à injection

Comme l'HVB est <u>*détergente*</u>, elle charrie les impuretés en provenance du réservoir et des circuits, ce qui provoque l'encrassement du filtre à gasoil.

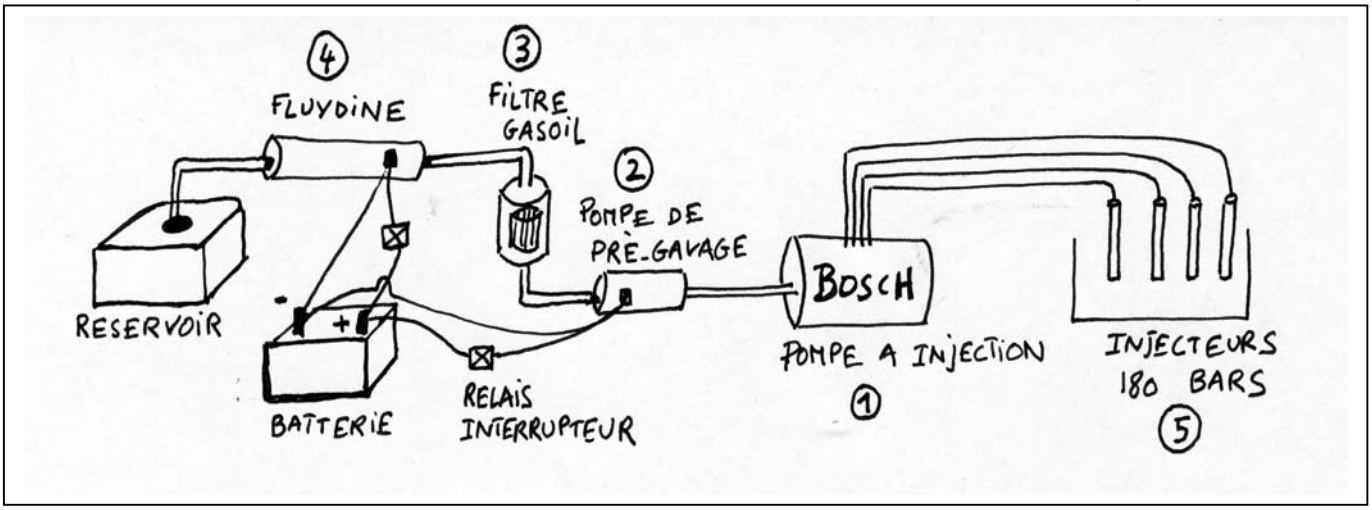
3. Après avoir parcouru 5000 kilomètres avec un mélange à 50% d'HVB, changer le filtre à gasoil avant de passer à 100%,

Comme l'huile s'enflamme à une *température plus élevée* que le gasoil, il est nécessaire : de préchauffer l'huile, et de prolonger la durée d'injection, ce qui revient à pulvériser l'huile de manière plus fine

🛠 ***4. Installer entre le réservoir et le filtre à gasoil une résistance électrique (fluydine, ou stanydine, équipés en série sur les Citroën Visa et les C15). On peut également utiliser un fil de cuivre dans la tuyauterie (véhicules pays froids).***

🛠 ***5. Augmenter le tarage des injecteurs : passer de 130 bars à 180 bars.***

circuit d'alimentation pour une carburation à 100% d'HVB injection indirecte



2. L'injection directe ancienne génération

Le carburant est injecté directement dans la chambre de combustion.

Pour les anciens modèles à injection directe, dans les bas régimes, la température de fonctionnement du moteur n'est pas suffisante pour une combustion complète de l'HVB.

Il s'ensuit une sur alimentation de la chambre de combustion (qui peut donner l'illusion d'une sur-puissance), et un encrassement à terme des injecteurs et/ou des têtes de culasse.

Pour lever cette contrainte, la ***bi-carburation*** consiste à utiliser du gasoil (dans un second réservoir de petite taille) pour démarrer et chauffer le moteur avant de permuter sur l'HVB, ensuite il est conseillé de revenir au gasoil avant d'éteindre le moteur pour purger les circuits.

On peut perfectionner cette technique en installant une sonde de température en sortie du pot d'échappement. Quand le moteur est suffisamment chaud, la sonde commande une électrovanne qui envoie l'huile dans les circuits, puis retourne au gasoil lorsque la température diminue (méthode CIRAD sur tracteur vigneron (33)).

On retiendra que les moteurs à injection directe peuvent carburer à l'HVB, à condition de

fonctionner à plus de ¾ de leur régime maximal. En ville, c'est donc impossible.

Une solution, plus élaborée, consiste à modifier certains organes du moteur, selon le principe d'ELSBETT (encadré ci dessous).

3. L'injection directe nouvelle génération

Depuis peu, on différencie les anciens modèles (CDI, TDI…) vieux d'une quinzaine d'années, des diesel nouvelle génération à rampe commune d'injection (Common rail, HDI) ou à injecteurs-pompes (AUDI,VW…).

Ces moteurs ont été conçus pour répondre aux nouvelles normes de pollution. Ils se caractérisent par une pression élevée d'injection (>1000 bars) avec pilotage électronique des quantités injectées
Plus on s'oriente vers des moteurs propres, à haute pression d'injection, et plus l'adaptation aux HVB est théoriquement facilitée.

Cependant, l'invasion de l'électronique, y compris dans les commandes de pompe à injection ont tendance à rendre inaccessibles certains réglages.

En dehors de quelques tentatives fructueuses, sans modification, et les adaptations de type Elsbett, les retours d'expériences se font attendre.

La Technologie ELSBETT

La société allemande ELSBETT (cf Contacts) développe depuis une vingtaine d'années, des kits d'adaptation et des moteurs spécifiquement adaptés aux huiles végétales.

1. L'elsbettisation

Elsbett adapte les moteurs à injection indirecte, ainsi que les moteurs à injection directe ancienne génération. Cette transformation, appelée « elsbettisation », est assurée par l'entreprise ou par l'une des 60 entreprises agrées en Allemagne.
Des expérimentations sont actuellement menées sur les véhicules HDI et Common rail.

2. Le moteur EL-KO

Créé en 1987, ce moteur permet de brûler les huiles végétales avec un rendement de 45 % (contre 38% pour les véhicules Diesel et 26% pour les essence).
Ce moteur à injection directe se caractérise par : moins de déperdition de chaleur grâce à une conception originale du piston, pas de refroidissement, une vitesse plus rapide (4000 tr/min), la suppression du joint de culasse, des injecteurs à tétons, etc…

Tableau Récapitulatif des adaptations

Mode d'injection Proportion d'huile	Indirecte	Directe Anciens modèles	Directe Nouveaux modèles : HDI, Common rail
50 %	Avec une pompe BOSCH Aucune modification	Bi carburation ELSBETTISATION	Sans modification jusqu'à 30%
100 %	Changer le filtre gasoil Préchauffage de l'huile Pompe de pré gavage Tarage injecteurs 180 bars		ELSBETTISATION

Il n'y a pas d'information pour les modèles à injecteurs pompes.

En fonction de l'état technique et du modèle du véhicule, des adaptations supplémentaires sont envisageables.

On peut citer quelques unes des recommandations formulées par des utilisateurs :

- remplacer le filtre à gasoil par un filtre à haute perméabilité offrant une plus grande surface de contact.
- contrôler la compression (20, 21 bars minimum)
- avancer de 2,5° sur la pompe à injection
- récupérer de la chaleur sur les circuits de refroidissement pour fluidifier l'HVB.
- augmenter le diamètre des canalisations.
- ajouter un deuxième filtre à carburant

Ces recommandations techniques sont basées sur l'expérience. Le tableau en Annexe 1 permet de se faire une idée concrète de la variété des adaptations possibles en fonction des modèles de véhicules.

Sur des véhicules destinés aux pays nordiques, on trouvera des équipements en série pour le préchauffage du carburant.

II.2 Le coût des adaptations du moteur

En injection ***indirecte***, le coût de conversion pour rouler à 100 % à l'HVB s'élève à 1500 F pour les équipements et 1500 F (229 euros) de main d'œuvre, soit un total de 3000 F (457 euros).

En injection ***directe***, ancienne génération, les transformations de type Elsbett, sont comprises entre 10 000 et 16 000 F (respectivement 1525 et 2439 euros). En Allemagne, ce prix intègre une garantie compatible avec la garantie du constructeur.

II.3 Usure et risques de pannes

L'expertise de moteurs ayant tourné à l'HVB dans de bonnes conditions après plusieurs milliers d'heures et centaines de milliers de kilomètres prouve que le degré d'usure mécanique est équivalent sinon moindre, comparativement au gasoil.

- Le froid

L'HVB fige à –8°C. Dans ces conditions de température, il est déconseillé de pomper sur l'accélérateur de manière excessive : l'huile n'est pas assez fluide, il y a un risque de casser la pompe à injection.
Plusieurs astuces permettent d'éviter ce problème : un verre de super dans le réservoir, une fluydine (résistance électrique autour de la durite).
Il est recommandé d'utiliser l'HVB dans des véhicules qui n'ont pas de problème initial de démarrage.

- Les risques mécaniques

- Quelques pompes de type **Roto** ont cassé, même en mélange à 50%. Sur la plupart des véhicules, les modèles de pompes sont interchangeables. On peut donc remplacer une pompe Roto ou Luca CAV par une pompe Bosch.
- La jauge peut rester coincée en raison de la viscosité de l'huile : on tombe en panne alors qu'elle continue d'indiquer une réserve.
- De l'huile restée 3 mois dans un tracteur immobilisé a provoqué le colmatage d'une pompe à injection.
Dans le cas de stationnements prolongés, il est donc recommandé d'éviter de laisser de l'HVB dans les circuits.
- Une usure prématurée des flexibles et durites a été remarquée par un utilisateur.

Au total, ce sont près de 6 millions de kilomètres qui ont déjà été parcourus en France, avec les HVB. Pas un seul utilisateur, à notre connaissance, n'a voulu abandonner ce carburant.

II.4 Spécificités de fonctionnement et confort d'utilisation

La ***consommation*** du moteur augmente : entre 3 et 8% selon les sources.

La ***réversibilité Huile/Gasoil*** : en mélange à 50%, ou en carburation complète à 100% d'HVB, il est toujours possible de retourner à 100% de gasoil, sans revenir au tarage initial des injecteurs, et sans débrancher les équipements périphériques du moteur.

Les ***performances*** sont équivalentes en terme de vitesse et de puissance. Une légère amélioration du couple est remarquée, elle a deux causes probables : l'HVB améliore l'étanchéité dans la culasse et donc la compression, deuxièmement la combustion d'huile est plus régulière donc mieux répartie sur l'ensemble de la course du piston.
L'***entretien*** se résume au changement « extraordinaire » du filtre à gasoil après les premiers 5000 Kms.
Ensuite, il faut contrôler le niveau haut d'huile lubrifiante, car l'HVB finit par se mélanger à

l'huile lubrifiante, sans la détériorer. Au cours de la vidange, il ne faut verser de l'huile fraîche que jusqu'à la graduation minimale de la jauge (3).

*L'**odeur*** **:** Avec l'HVB de tournesol, l'échappement dégage une odeur de friture qui augmente en fonction de la proportion d'huile utilisée. Si elle ouvre l'appétit, cette odeur peut devenir incommodante en forte concentration. L'HVB de colza et de lin dégagent des odeurs moins usuelles, donc plus discrètes.
La recherche sur les pots catalytiques devrait contribuer à supprimer l'émission de ces odeurs.

*Le **bruit :*** Les témoignages d'utilisateurs se contredisent : certains évoquent la diminution du bruit, d'autres parlent de l'apparition de claquements.

II.5 Les autres applications

- **Les tracteurs**

a. tracteurs à ***injection indirecte***

La carburation à l'HVB ne pose aucun problème.
Par exemple, l'association AEV (Agriculture Energies Vertes) fait tourner un tracteur de marque DEUTZ FAHR depuis 1995 aux HVB de colza et de tournesol. La Cuma de Haute Marne a également expérimenté pendant 1800 heures la carburation à l'HVB sur un tracteur de marque DEUTZ.

b. les tracteurs à ***injection directe***.

Ce sont les plus répandus. Théoriquement, ce type de tracteurs ne peuvent carburer aux HVB qu'à la condition de travailler à haut régime, lors des labours par exemple.
Mais certains modèles sont équipés de chambre de combustion qui brûlent mieux l'HVB que d'autres.

Ainsi, selon le magazine la France agricole, les engins de marque Perkins, MWM, et Iveco seraient facilement adaptables (4').
Des retours d'expériences montrent effectivement que certains modèles de tracteurs à injection directe fonctionnent de manière satisfaisante sans aucune modification :

- Messieurs Pancher, dans la Meuse ont fait tourner leur moissonneuse batteuse JD 1188 pendant 200 heures à 100% d'huile de colza sans aucune modification. (4)
- Monsieur CLOTEAU en Bretagne fait tourner trois tracteurs à l'HVB de tournesol depuis une année.
- Il est également possible de procéder à des modifications moteur : ajout d'une pré-chambre de combustion, changement du piston…Le constructeur DEUTZ FAHR a ainsi équipé une centaine de tracteurs à injection directe pour carburer aux HVB.

Plusieurs expériences de ce type ont été et sont encore réalisées : Trois Cuma de la région Midi Pyrennées expérimentent la carburation sur deux tracteurs New Holland et un tracteur john

DEERE en collaboration avec le CIRAD (Centre International de Recherche sur l'Agronomie et le Développement).Deux tracteurs ont fonctionné de manière satisfaisante pendant 1500 heures. Au delà de 25% de charge, ces tracteurs basculent automatiquement à l'HVB de tournesol pure.

- **Bateaux et avions**

Les péniches « patates » à Amsterdam tournent à l'huile de friture.
Une perspective intéressante : le premier avion Diesel, le Diésélis a été inventé et éprouvé pendant 100 h de vol à Brest. Equipé d'un moteur à injection indirecte, d'une pompe Bosch, il présente toutes les caractéristiques favorables à une carburation à l'huile. Des essais sont envisagés
Le principal intérêt de cette expérience réside dans l'économie d'énergie : le diéselis consomme trois fois moins de carburant, 5 l/h contre 15 l/h pour un avion classique.

- **Groupes électrogènes**

La compagnie Tourne-Sol s'approvisionne en électricité à partir d'un groupe monocylindre d'une puissance de 3 kva de marque ROBIN 56010 DX à injection directe. La seule adaptation a consisté en l'ajout d'un petit réservoir et d'une vanne pour la ***bi carburation***.
Entre autres, les groupes et/ou moteurs de marque Lombardini, Perkins série 1000, Hatz, Peter Lister, Yanmar et Kubota peuvent tourner aux HVB.
A plus grande échelle, une unité de dessalement d'eau de mer, à Ouvéa (Nouvelle Calédonie) est alimentée par un groupe de 200kva kva (Kilo volts ampères) qui a tourné plus de 5000 heures à l'huile de coprah.
L'utilisation d'un moteur thermique pour la production d'électricité peut être avantageusement couplée à la production de chaleur, c'est le principe de la COGENERATION**.**
Pour produire de l'électricité à partir des HVB, les agriculteurs peuvent utiliser une génératrice qui s'adapte à la prise de force de leur tracteur.

- **moteurs fixes**

Le fabricant de presses Täby, en Suède, propose des tritureuses entraînées par un moteur Hatz qui carbure à l'huile.

- **chaudières**

L'association AEV(Agriculture Energies Vertes) a expérimenté, avec satisfaction, une chaudière poly combustible à brûleur Kroll Kg 2055 pendant 14 mois 24h/24 à l'HVB de tournesol.

III . GAZ D'ECHAPPEMENTS ET SANTE

« Ne craignez pas la pollution, craignez l'excès de pollution »
Paul MORAY

Deux catégories de gaz doivent être distinguées : les gaz à effet direct qui ont une incidence locale, et les gaz à effet indirect, type gaz à effet de serre (GES) dont la nocivité concerne l'ensemble de l'écosystème planète terre (cf chVI.1).

III. 1 Les gaz à effet direct

La réduction de la pollution « officielle » est de 48% en valeurs moyennes grâce à l'HVB de tournesol en mélange avec 50% de gasoil (27).
Ces mesures de pollution « réglementaire » sont restreintes à l'opacité des fumées.

L'analyse détaillée des émissions concernant l'HVB de tournesol n'a pas encore été réalisée. A défaut, des résultats portant sur l'HVB de colza permettent de se faire une idée.
Les études restituées dans ce tableau divergent sur de nombreux points. Mais une tendance générale se dessine.

Valeurs comparatives et effets des émissions des carburants gasoil et l'HVB de colza

Emissions	*Sources*	***EMPA*** *(14)* *en g/Km*	***Tüv*** *(15)* *en g/m3*	***SolarDiesel*** *(16)* *en %*	**Effets / Méfaits** *Source : (12), (13), (16)*
Particules suies	Gasoil	0,12	0,584		Bronchiolite, mutagène, cancérogène, asthme, irritations oculaires
	HVB	0,07	0,066	- 50	
CO	Gasoil	0,12	0,009		Maux de tête, leucémie, atteinte du système nerveux, crises cardiaques
	HVB	0,07	0,008	- 50	
NOx	Gasoil	0,53	0,212		Crises d'asthme chez les enfants de 3 à 12 ans corrélées aux pics de pollution, développement tumoral
	HVB	0,43	0,066		
HAP	Gasoil	0,53			Cancer des voies respiratoires (risque multiplié par 10), tumeur pulmonaire, bronchites, toux, diminution des capacités respiratoires
	HVB	0,13		- 40	
Aldéhydes	Gasoil		0		Irritations, potentiellement cancérogène
	HVB		0,001		

III.2 Comparaison des émissions HVB avec le gasoil

Les résultats les plus significatifs

- une forte réduction des suies et particules, du monoxyde de carbone (CO), et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
- une réduction des oxydes d'azote (NOx).
- une légère augmentation des aldéhydes, comme l'acroléïne (confirmée par M.Charlet de l'ESEM, université d'Orléans).

Données complémentaires

- une forte réduction des composés soufrés (SO_2), 10 fois moins selon Jacques LAMBERT (10). Le gasoil émet 0,16 à 0,25 g de composés soufrés par litre (7).
- une légère réduction des émissions d'hydrocarbures imbrûlés (HC) (source : EMPA (14)).
- une réduction des émissions d'ozone (O_3) puisque ce gaz résulte d'une combinaison entre les NOx et le CO.
- l'équivalence entre le CO_2 émis par la combustion et celui capté par la plante. Ce qui induit, au final, que ***la carburation à l'HVB de Tournesol n'entraîne pas d'augmentation des émissions de CO_2 dans l'atmosphère*** (cf ch VI.1).

III.3 Les conséquences du gasoil sur la santé

Le Gasoil a la particularité de brûler de manière hétérogène, ce qui explique l'abondance des particules et des suies particulièrement fines (<1µm) qui se révèlent être d'excellents «véhicules» pour les molécules de gaz, et les pollens, qui intègrent l'organisme avec les conséquences (prouvées ou suspectées), décrites dans le tableau ci dessus.

Bien que les relations entre pollution atmosphérique urbaine et « morbidité » aient été observées par des études épidémiologiques,
Bien que le nombre d'hospitalisations pour crise cardiaque varie parallèlement à la teneur en CO,
Bien que 5 à 6000 personnes soient hospitalisées chaque année pour des problèmes respiratoires aigus en liaison avec la pollution particulaire d'origine automobile dans les grandes cités françaises,

le rapport de la Société Française de Santé Publique publié en 1996 (13), conclut que statistiquement, en France, 3000 personnes plutôt âgées ont pu avoir l'âge de décès avancé de quelques mois par la pollution Diesel.

Depuis, les études convergent toutes vers des conclusions alarmantes sur la toxicité des gaz d'échappement, mais très peu d'études épidémiologiques sont réalisées et publiées dans ce domaine.

Ce constat est flagrant pour la **bronchiolite**. Cette affection des bronches qui gêne la respiration, est favorisée par l'affaiblissement des bébés soumis à la pollution de l'air.

Alors que des crédits spéciaux ont été débloqués pour soigner ces enfants, par des massages principalement, aucune donnée chiffrée disponible ne permet d'estimer l'ampleur de diffusion de cette maladie.

III.4 Perspectives de réduction des polluants atmosphériques

Avec les carburants d'origine fossile, trois types d'efforts visant à réduire la pollution sont entrepris :

1. La conception des moteurs

Les moteurs ont des valeurs variables d'émissions de polluants :
Les moteurs à injection indirecte, les mieux adaptés à la carburation à l'huile végétale brute, sont moins polluants que les moteurs à injection directe ancienne génération (7).
Les moteurs à injection directe de nouvelle génération (HDI et Common Rail) sont conçus dans le but de réduire ces émissions.
L'utilisation d'un micro filtre à huile en dérivation permet de réduire la pollution des gaz d'échappements et d'espacer les vidanges tous les 100 000 kms.

2. Les pots catalytiques

Ils concernent principalement les véhicules essence ou GPL.
Pour les véhicules Diesel, on parle d'épurateurs ou de filtres catalytiques qui permettent de piéger une partie des émissions particulaires, des hydrocarbures imbrûlés (HC) et du monoxyde de carbone (CO).
L'émission d'oxydes d'azote (NOx) peut être réduite par l'utilisation des pots catalytiques d'oxydation.
Les pots catalytiques ne permettraient pas de réduire l'émission de composés organiques volatils (COV) tels que le benzène ou les aldéhydes.

D'une manière générale, l'efficacité de ces équipements est conditionnée par une faible teneur en soufre des carburants.
La présence d'oxygène dans l'HVB a pour résultat d'augmenter le rendement des convertisseurs catalytiques.

3. La composition des carburants

En 1999, le gazole contient 500 ppm (parties par million) de soufre, en 2000 il ne devait plus en contenir que 350.
« Les raffineurs français sont en sous production de gazole, configuration qui leur est financièrement peu favorable. Pour pallier ce déséquilibre, ils s'approvisionnent à toutes les sources de pétrole, même les plus soufrées, comme celles du Moyen Orient, et sont dans l'incapacité technique de mettre sur le marché de grandes quantités de gazole sans soufre.

Selon M.Jean-Loup Gauducheau, en France, le raffinage du pétrole va nécessiter de coûteux réaménagements. Les pétroliers ont donc bloqué des quatre fers les discussions européennes qui visaient à faire infléchir les valeurs en soufre du diesel. Les propositions de départ étaient, pour 2005, de 30 ppm, on est remonté à 50 ppm.

En somme, tant qu'il n'y a pas de gros contrats à la clé, la dépollution peut attendre. » (8)

IV. CULTURE DU TOURNESOL ET FABRICATION D'HUILE

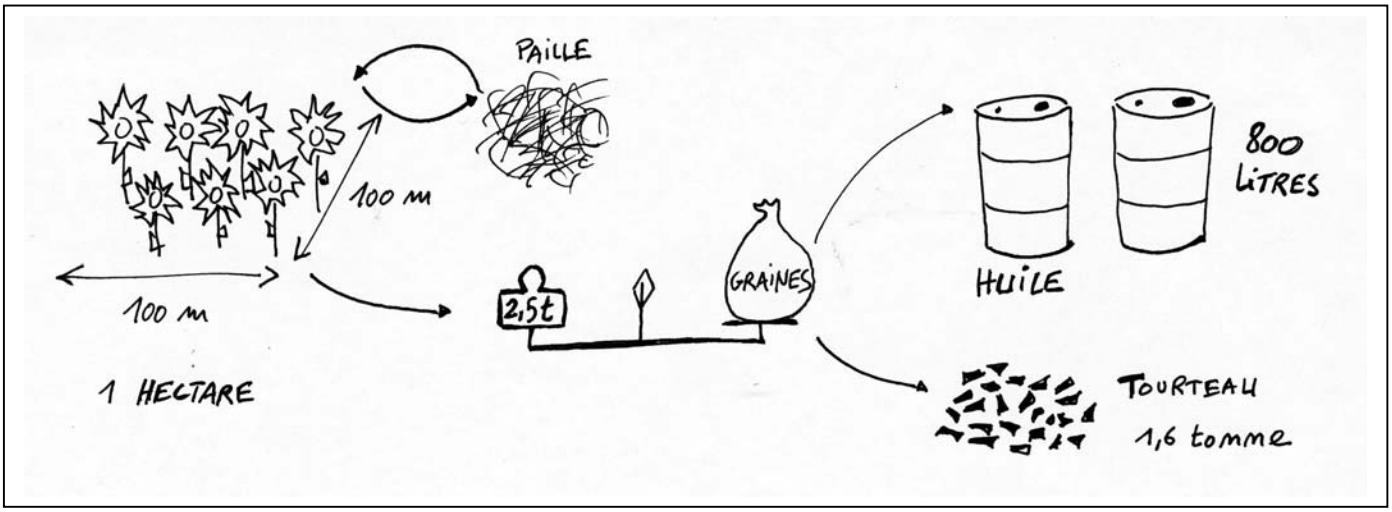
Afin d'optimiser les qualités environnementales de cette solution, il est essentiel de prêter attention aux conditions de production de l'huile, c'est à dire réduire, à toutes les étapes, les dépenses énergétiques, les impacts et les risques écologiques.

Cette exigence conduit à adopter des circuits courts de transformation. Ce qui équivaut à concevoir une multitude de petites unités ***artisanales*** de trituration d'huile à proximité des surfaces cultivées.

L'itinéraire technique proposé comme suit tient compte de ces critères.

IV.1 Les pratiques culturales

Production d'HVB de tournesol
Correspondant à la consommation d'un véhicule sur un an (12 000 kms/an)



a. Semis

Les semis se déroulent entre mars et avril. Dans les limites de l'adaptation au milieu, le choix des semences doit se porter vers des variétés riches en huile.

Pour la préparation du sol, des techniques comme le faux semis ainsi que le « désherbinage »permettent d'éviter ou de minimiser l'utilisation des désherbants.

b. Fertilisation

Le tournesol a un très grand pouvoir d'extraction racinaire des reliquats de nitrates entraînés en profondeur. Des études de la Chambre d'agriculture de la Haute-Garonne et du CETIOM le confirment : les ¾ des terres sont déjà excédentaires en azote pour cultiver du tournesol (10).
Sinon, l'alternance avec le blé dur, le retour des pailles à la terre, l'utilisation de fumier et de plantes légumineuses (sous couvert ou en alternance en hiver) peuvent contribuer à la fertilisation.

Ce qui explique que les rendements atteints par l'agriculture biologique sont très proches des

résultats de l'agriculture conventionnelle, soit en moyenne 25 quintaux par hectare .

c. Traitements

Des techniques d'observation comme les pièges à taupin et à limaces permettent d'éviter et/ou de réduire l'utilisation des ***insecticides*** et antilimaces.
Les ***fongicides*** sont plus difficiles à éviter, à moins de cultiver les variétés résistantes disponibles.
Le ***gaucho*** a été récemment suspendu d'utilisation pour trois ans (cf ch VI.5) .

d. Récolte

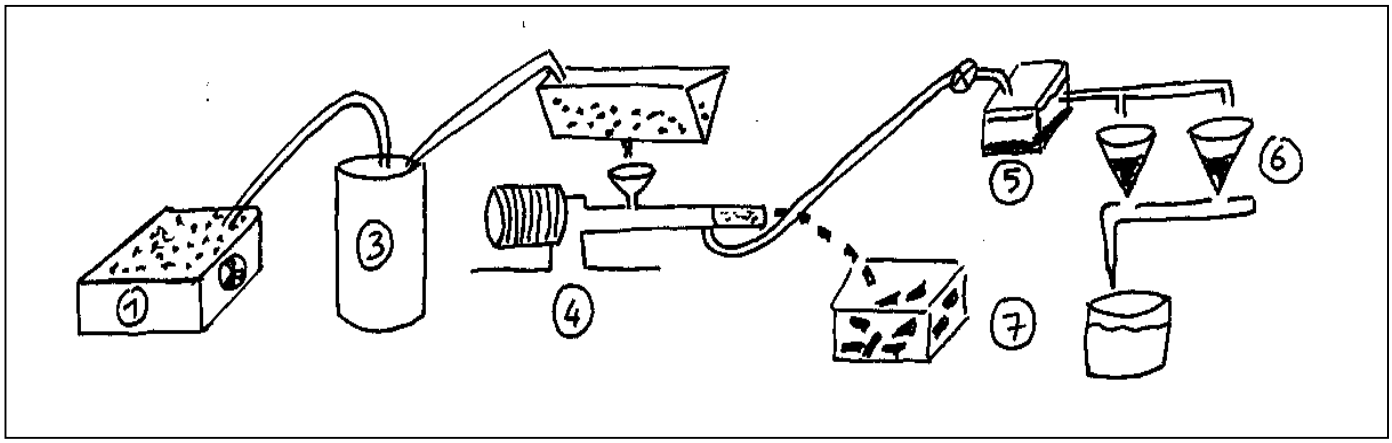
Les graines sont récoltées entre septembre et octobre à un taux d'humidité inférieur à 8%. Ce qui implique une période d'ensoleillement juste avant la récolte. Le climat est donc déterminant.

e. Coûts de production

Le montant des aides PAC consommation en 2002 pour le tournesol était de 2014 F/ha (307 euros/ha).
Avec un rendement de 26 qx/ha, les charges opérationnelles avoisinent 2000 F/ha (305 euros/ha). La marge brute est évaluée à 3134 F/ha (478 euros), à laquelle on enlève le montant des charges de structure (3500 F/ha, 534 euros/ha) pour obtenir un résultat d'activité…négatif : - 466 F (56 euros)

Malgré de fortes réticences de la part des organismes stockeurs, les CUMA de Midi Pyrennées (17) ont obtenu des contrats jachères (cultures non alimentaires) à hauteur de 150 tonnes de graines de tournesol destinées à la carburation, pour l'année 2001.

IV.2 L'unité de trituration



L'organe principal du système est la ***tritureuse (4)***. C'est une machine constituée d'une vis sans fin qui broie les graines à froid pour sortir d'un côté l'huile, de l'autre le tourteau.

L'unité de trituration dans son ensemble est d'une technique rudimentaire, facilement abordable. Simple à automatiser, le système nécessite un entretien réduit qui se résume principalement au remplacement de la vis sans fin toutes les 1000 heures.

Les étapes de fabrication du carburant HVB de tournesol

	OPERATIONS	*OBJECTIFS*	*DISPOSITIFS*
1	***Séchage des graines***	Atteindre un taux d'humidité relative < 8%	Testeur d'humidité graine, Ventilateur Instrument de mesure air (hygromètre)
2	***Nettoyage***	Réduire le taux d'impuretés à moins de 1%	Tamis, séparateur
3	***Stockage***	Les graines sont moins chères à la récolte	Silos ou Big Bags
4	***Pression à froid (trituration)****	Extraire l'huile et le tourteau	Presse ou tritureuse avec vis sans fin
5	***Décantation*** (72 h minimum)	Purifier l'huile	Bacs, cuves
6	***Filtration*** 5° < t°< 14°C	Eliminer les cires	Filtres papier à 5 microns (capacité : 10l/jour/filtre) ou Filtration mécanique
7	***Stockage***	La durée de stockage du tourteau et de l'huile à l'abri de l'air et de la lumière peut dépasser 4 mois	Bacs, cuves, fûts…(Isoler les graines du béton)

Des adresses d'huileries et de fournisseurs d'équipements sont fournies à la fin du document (cf Contacts).

En Chiffres

En considérant qu'un véhicule parcourt 12 000 kilomètres par an, et que sa consommation est de 7 litres pour 100 kilomètres, un hectare de culture de tournesol suffit à l'approvisionner.

Une huilerie d'une capacité de 45 ***véhicules*** carburant à 100 % d'HVB représente donc :
La fabrication mensuelle de 3000 litres d'HVB
qui correspondent à 9 tonnes de ***graines*** et 6 tonnes de ***tourteaux***.

Soit, pour une année : 108 tonnes de graines équivalentes à environ 45 Ha, et 72 tonnes de tourteaux.

Ces données sont utilisées comme référence dans la suite du document pour divers calculs.

La consommation d'énergie d'une unité de cette taille reste modeste (puissance totale : 1,5 kW), elle peut donc être alimentée, à moindre coût, par une énergie renouvelable : par exemple, un groupe électrogène carburant à l'huile qui fournit l'électricité et la chaleur (cogénération), une éolienne, des panneaux solaires…

Une tritureuse de petite taille se déplace aisément. On peut concevoir ***des huileries itinérantes*** qui presseraient à domicile.

En utilisant un cric, une tritureuse peut fonctionner en entraînement direct à la roue du véhicule (cf compagnie Tourne-sol).

Cette auto mobile (cf photo ci-dessous) au sens strict du terme, puisqu'elle produit son propre carburant, est très symbolique mais peu rentable du point de vue énergétique. En effet, un moteur de voiture développe 20 à 30 fois la puissance demandée par la tritureuse.

Cette voiture "auto mobile" produit son biocarburant, L'huile de tournesol, à la roue

IV.3 Les sous-produits

a. L'huile alimentaire

L'itinéraire technique de fabrication d'huile carburant est compatible avec le fabrication d'huile alimentaire de bonne qualité. En général, les tritureuses en inox conviennent également pour le pressage du colza, du lin, de l'arachide, du sésame, de la moutarde, de l'onagre, de la bourrache…

b. Le tourteau gras

Il est destiné à l'alimentation pour les ovins, caprins, les porcins, les volailles, les animaux domestiques, les chevaux ….
Le tourteau gras artisanal issu d'une pression à froid est à distinguer du tourteau issu d'une extraction chimique.
Il est beaucoup plus riche. C'est un aliment à très forte valeur en matière grasse, avec une teneur en cellulose brute élevée (cf annexe 4).

Il se substitue au tourteau de soja, en partie OGM, qui est importé d'Amérique.

Son principal atout réside dans sa traçabilité.
D'autre part, on peut facilement trouver du tourteau de tournesol bio, alors que le soja bio reste très peu répandu..

Sa durée de conservation est de 2 à 3 semaines s'il est stocké à l'air libre, et de 3 à 4 mois dans un lieu abrité de l'air et de la lumière

c. Les pailles

Elles doivent retourner prioritairement au sol pour reconstituer l'humus. Cependant, une année sur 10, on peut prélever de la paille et construire, avec 2/3 de chaux, des briques très performantes pour l'isolation.

IV.4 Coûts de production et coûts de revient

1. La mise en place et le fonctionnement d'une micro unité de trituration

Les calculs qui suivent dans ce chapitre prennent comme référence les données de l'encadré « En chiffres » (Ch IV.2) qui correspondent à une micro unité de trituration.

a. Investissement

Le montant total d'investissement pour une micro unité de trituration d'une capacité de 45 véhicules s'élève environ à ***50 000 F*** (7623 euros). Il comprend :

- La tritureuse, qui coûte 25 000 F (3812 euros), sa durée de vie est estimée à 5 ans, en considérant qu'elle fonctionne 80% du temps.
- Les équipements annexes : silos, cuves, vis sans fin…pour un total de 25 000 F, en considérant qu'une partie du matériel est acheté d'occasion. On estime la durée de vie moyenne de ces équipements à 10 ans.

L'amortissement de l'ensemble du matériel représente donc ***625F/mois (95 euros)***

b. Fonctionnement

On distingue les coûts fixes, des coûts variables.

Coûts mensuels de fonctionnement		*en Francs*	*en euros*
Coûts fixes			
	Local	500	76
	salarié (1/2 temps)	4 000	610
Coûts variables			
	Transports	2 000	305
	Electricité	500	76
	Filtres papiers 5µm	350	53
	Entretien tritureuse	700	107
		8 050	**1227**

Le coût de fonctionnement représente donc ***8050 F/mois (1227 euros).***
Au total, les coût de production (amortissement + fonctionnement) sont donc estimés à ***8675 F/mois (1323 euros).***

Il existe une marge importante de réduction des coûts : la fabrication artisanale de la tritureuse (à partir d'un corps de vérin), l'utilisation de filtres cartouches (moins chers que les filtres papiers), la réduction des frais de transports en triturant à proximité des champs de tournesol…

2. Coût de revient de l'huile

A partir des coûts de production, on calcule facilement le prix de revient de l'HVB de tournesol. Ces tarifs reflètent les conditions du marché en Octobre 2001.

		CONVENTIONNEL		*BIOLOGIQUE*	
		Francs	*euros*	*Francs*	*euros*
En achetant 1 Kg de	***Graines***	*1,20*	*0,18*	*2,5*	*0,38*
En vendant 1 Kg de	***Tourteau***	*1,70*	*0,3*	*2,7*	*0,41*
On obtient Le prix de 1 litre d'	***Huile***	***3,10***	***0,47***	***5***	***0,76***

A titre comparatif:
- En 2001, le tarif de vente de Valénergol pour un litre d'HVB de tournesol était de **4 F** (0,6 euros).
- Le litre d'HVB de colza est vendu en Allemagne entre **2F30 et 3F90** (respectivement 0,35 et 0,6 euros).

3. La fluctuation des prix de l'HVB

Deux facteurs interviennent dans la variation de ce prix:

1. ***Le prix de marché de la graine de tournesol***

Il varie principalement selon :
- le type de graine : biologique ou conventionnelle.
- le montant des aides PAC : elles ont été réduites d'un tiers ces 3 dernières années.
- les périodes de l'année : la graine est moins chère à la récolte.
- l'évolution de la production mondiale : la loi de l'offre et la demande.

2. ***Le prix de marché du tourteau de tournesol***

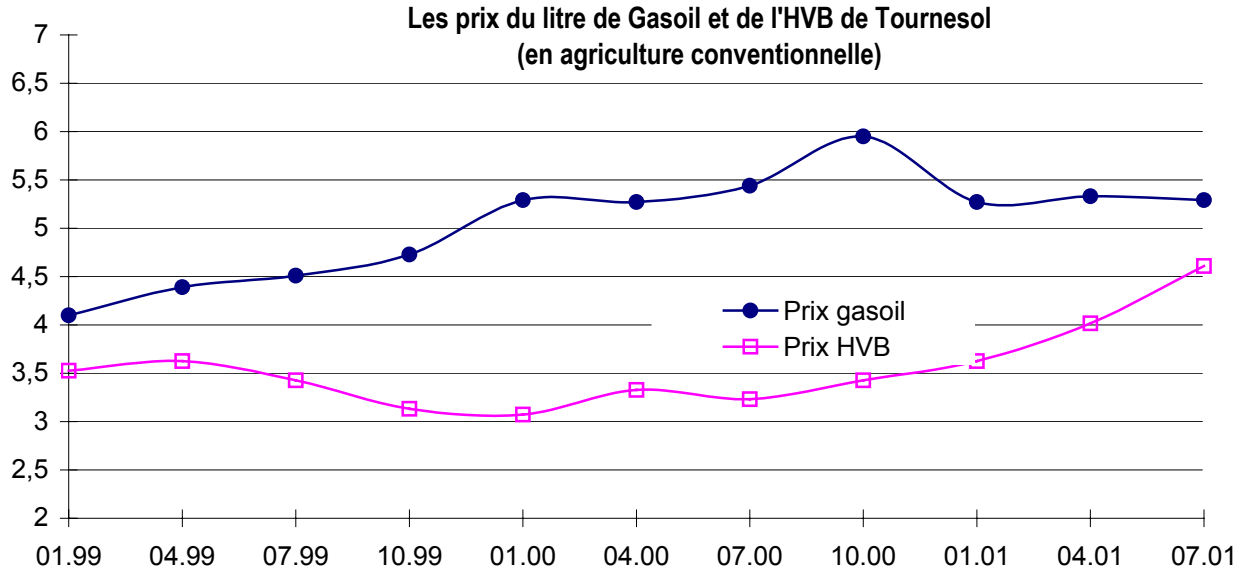
Le cours de la graine a une influence limitée sur le prix de marché du tourteau de tournesol.

En effet, le prix du tourteau dépend plus directement du cours du tourteau de soja qui est lui même très instable.
En 2001, l'interdiction d'utiliser des farines animales combinée à la crise argentine a provoqué une hausse de plus de 50% du prix du tourteau de tournesol en provenance d'huileries industrielles, atteignant ainsi 1F10 (0,17 euros) le Kg.

Mais le tourteau issu d'une pression à froid est plus rare, plus riche, donc plus cher. Son prix a légèrement augmenté en 2001, il a atteint 1F70 (0,26 euros) en conventionnel et 2F70 (0,41 euros) en biologique.

En intégrant les coûts de production et l'évolution du cours de la graine ainsi que le prix du tourteau, on peut estimer le coût de revient du litre d'HVB ainsi que son évolution.

en Francs



Source : DGEMP pour le gasoil, le prix du litre d'HVB, produit dans les conditions décrites ci-dessus, est calculé à partir des données FOP sur le cours de la graine.

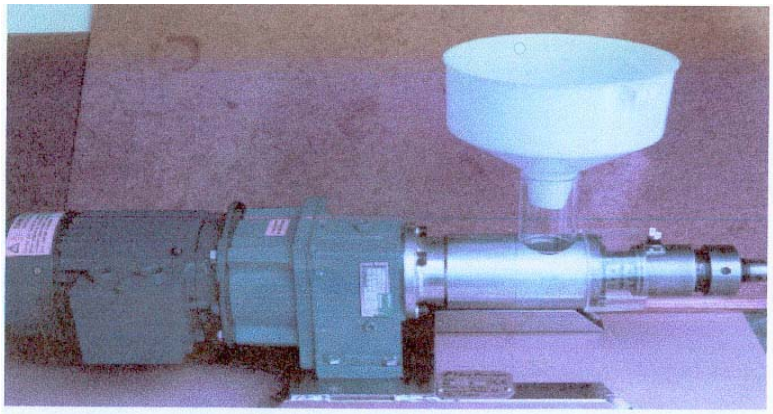
En 2001, la forte hausse du coût de revient du litre d'HVB s'explique par une forte augmentation du prix de la graine consécutive à la forte augmentation de la demande en tourteau. Les prévisions pour la récolte 2002 évoquent un retour à des prix « normaux ».

Selon les conditions du marché, le prix de l'HVB peut donc descendre en dessous du prix du fioul domestique (FOD), ou presque atteindre le prix du litre de gasoil.

A condition de ne pas payer la taxe intérieure des produits pétroliers (TIPP) (cf ch VIII), l'HVB reste concurrentielle.

En investissant dans une installation aux normes alimentaires (tritureuse et cuve en inox), la vente d'huile alimentaire peut infléchir sensiblement le prix de revient global du litre d'HVB.

IV.5 Exemples de tritureuses « alimentaires »



TÄBY 40 A

Capacité : 8 à 18 Kg de graines par heure.

KOMET S 87 G

Capacité : 10 à 25 Kg de graines par heure.

REINARTZ AP 08

Capacité : 100 à 150 Kg de graines par heure.

V. BILAN ENERGETIQUE

Pour établir le bilan énergétique d'un carburant, on mesure :
D'une part l'énergie récupérable par son utilisation : sa valeur énergétique (les sorties).
D'autre part l'énergie utilisée pour produire ce carburant : la dépense énergétique (les entrées).
Le rendement énergétique se calcule en divisant les sorties par les entrées.

La valeur énergétique d'un litre d'HVB est légèrement inférieure au gasoil (de 4%) et supérieure à l'essence (de 8%).

V.1 Le rendement énergétique de l'huile

Son calcul varie selon ce qu'on intègre dans les « sorties ». Pour l'HVB de tournesol, on tient compte de l'huile et du tourteau, mais ***on ne comptabilise pas les pailles qui doivent prioritairement retourner à la terre.***

L'itinéraire technique de production détermine la valeur du rendement.

	Huile raffinée industrielle	***Huile artisanale première pression à froid***	*Gasoil*
RENDEMENT ENERGETIQUE	***5,01***	***6,33***	*0,74 – 0,94*
sources	*JC ScholleUniv PAU ECOSYSTEMES (24)*	*J LAMBERT ADVA (10) Gazuile 20 qx/ha*	*ADEME CCPCS*

La filière artisanale, en circuit court, est donc la plus rentable du point de vue énergétique, à toutes les étapes de production :

- Culture : plus on diminue les intrants et les traitements et plus le rendement énergétique augmente.
- Transport : traiter les graines près des lieux de culture économise 5% de la dépense énergétique.
- Trituration: la pression à froid des graines économise 10% des dépenses énergétiques par rapport à l'industrie huilière traditionnelle (qui consomme du fuel lourd, de l'hexane et de l'électricité).(7)

A titre indicatif

Le rendement énergétique de l'huile végétale brute de colza est estimé autour de 3,5 sans compter les pailles, et à 7,8 en les comptabilisant (18).
Les danois atteignent un rendement de 25, en considérant un colza d'hiver, travaillé et transformé à partir des énergies renouvelables (9).

Les résultats pour le calcul du rendement énergétique préfigurent fortement des hypothèses de

départ, mais il est possible de conclure que le bilan énergétique est d'autant plus favorable que les techniques utilisées seront respectueuses de l'environnement.

Des données supplémentaires seront bientôt disponibles. Un appel d'offres pour l'élaboration des bilans énergétiques des filières de production des biocarburants , intégrant l'huile végétale brute, a été lancé par l'ADEME et le ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, en septembre 2001.

V.2 Les gains énergétiques externes

a. La double économie de transports :

La culture de tournesol se substitue à des cultures excédentaires type céréales, destinées à l'exportation.
Le tourteau de tournesol se substitue au tourteau de soja issu de l'importation.

b. Les rendements moteurs

Alors que les moteurs Diesel plafonnent à 38% de rendement, ELSBETT a atteint avec son moteur EL KO des rendements de 45% (cf ch II.1).

VI. IMPACTS ET RISQUES SUR L'ENVIRONNEMENT

En plus de comparer les impacts respectifs de l'HVB et du gasoil, il convient de comparer la filière de production de l'huile telle que décrite dans l'itinéraire technique (cf ch IV) avec d'autres pratiques.
On raisonnera principalement en terme de pollutions et de risques évités selon les scenarii envisagés.

VI.1 Effet de serre

"Tous les modèles indiquent que l'augmentation de la température doit s'accompagner d'un dérèglement climatique étendu à toute la planète, ainsi que d'une fréquence et d'une violence sans cesse accrues des phénomènes météorologiques extrêmes. Dés lors que nous savons la vérité, il devient ***criminel*** de ne pas engager aussitôt une complète reconversion de notre appareil de production d'énergie". *Christophe DALLE (1)*

Il existe plusieurs gaz à effet de serre (GES) dont la nocivité se mesure en équivalent CO_2 :

a. Gaz d'échappements

- ***Bilan dioxyde de carbone (CO_2).***

Après l'industrie, le secteur des transports est celui qui contribue le plus à l'émission de CO_2 dans l'atmosphère (22% des émissions en 1997). En 1999, le secteur routier est responsable de l'émission de 126 millions de tonnes de CO_2. Un véhicule Diesel émet environ 300g de CO_2/Km en ville et 200g sur route à 90 km/h.

Puisque tout le dioxyde de carbone (CO_2) issu de la combustion des HVB est réabsorbé par la plante l'année suivante, les HVB ne contribuent pas à l'effet de serre.

L'utilisation de l'HVB de tournesol comme carburant permet donc d'éviter l'émission de ***2,85 tonnes de CO2 par hectare (ou par véhicule/an).***

- ***Bilan oxydes d'azote (NOx)***

D'après EMPA (tableau ch III.1, (15)), la combustion d'HVB dégage 0,1g en moins de NOx par km que le gasoil, soit 1,2 Kg par voiture et par an. Mais les NO_X ont un impact sur l'effet de serre 150 fois plus élevé que le dioxyde de carbone.

L'utilisation de l'HVB de tournesol comme carburant permet donc d'éviter l'émission de ***0,18 tonnes équivalent CO_2 par hectare (ou par véhicule/an).***

b. Pratiques culturales

- ***Bilan Protoxyde d'azote (N_2O)***

La production d'azote est très gourmande en énergie : 1 tonne équivalent pétrole est nécessaire pour produire 1 tonne d'azote. Une fois enterré, il peut ressurgir des sols sous forme de

protoxyde d'azote (N_2O). Ce gaz a un potentiel de contribution à l'effet de serre 310 fois plus élevé que le CO_2.

Une fois épandu sur le sol, l'azote rejette dans l'atmosphère de l'ammoniac (NH_3) par volatilisation, et du protoxyde d'azote (ou oxyde nitreux, N_2O), qui participe à l'effet de serre. Ainsi, sur un hectare fertilisé avec 85 unités d'azote (moyenne nationale), la quantité de N_2O rejeté dans l'atmosphère est estimée à 2%*85 = 1,7 Kg, soit en équivalent CO_2, 1,7*310 = 537 Kg/ha.

Sans comptabiliser les émissions résultant de la production et de l'épandage des engrais azotés, il est possible d'estimer que la culture de tournesol sans intrants, permet d'éviter l'émission de ***0,52 tonnes d'équivalent CO2 par hectare.***

c. Bilan gaz à effet de serre

Au total, la production et l'utilisation d'un hectare de Tournesol pour la carburation permet d'éviter l'émission d'au moins ***3,55 tonnes*** d'équivalent CO_2 par année.

VI.2 Pollution de l'eau par les nitrates

La PAC (Politique agricole commune) constitue une incitation aux sols nus et aux semences tardives qui contribuent au lessivage des nitrates.

Dans la majorité des cas, le tournesol est en culture sèche, il n'a pas besoin d'être arrosé. D'autre part, la majorité des terres contiennent déjà trop d'azote pour la culture du tournesol (cf ch IV.1).

Contrairement à la jachère, le maintien d'un couvert végétal permet de limiter les risques de lessivage des ions Nitrate (NO_3) vers le sous sol qui contaminent l'eau des nappes phréatiques.

VI.3 Les pluies acides

Les HVB ne contiennent pas de soufre, elles ne contribuent donc pas aux pluies acides.
Les pluies acides sont responsables de nécroses sur les végétaux, du dépérissement des forêts, de la dégradation des sols, du noircissement et de l'encroûtement des bâtiments.

VI.4 Organismes génétiquement modifiés

- ***Soja OGM et tourteau de tournesol***

En se substituant à l'utilisation de soja en provenance d'Amérique du sud, la production de tourteau de tournesol contribue à limiter l'importation d'OGM.
En effet, le contexte déficitaire en protéines végétales (En France, en 2001, 85% des protéines végétales sont importées, soit 4,5 millions de tonnes /an), accrû par la crise de la vache folle a provoqué l'augmentation des importations de soja.
A l'heure actuelle, étant donnés le vide juridique et la complexité des filières, il est impossible

d’affirmer que le soja importé ne contient pas d’OGM.

- ***Tournesol et OGM***

Des expérimentations sur la culture de tournesol OGM ont déjà été réalisées (dans les communes de Mondonville et Lagarde (31), Finhan et Montech (82), Oucques (41)).

Etant donnés les enjeux que représente l’utilisation de l’huile de tournesol comme carburant, la tentation de recourir aux OGM est évidente.

Le principe de précaution doit prévaloir dans ce domaine. Une extrême vigilance s’impose sur la poursuite des expérimentations en plein air.

Très récemment, la contamination de la ravenelle, une espèce sauvage, par du colza génétiquement modifié a mis en évidence le danger que représentent ces expérimentations au caractère irréversible.

VI.5 Impacts divers

- Réduction des risques d’**intoxication**

L’HVB est comestible. Quand mon réservoir déborde, il y a toujours un chien qui vient lécher la tâche.
son utilisation permet d’éviter l'exposition à l'inhalation de vapeurs toxiques émanant des carburants pétroliers au moment du remplissage des citernes et des réservoirs.

- Réduction des risques liés à la **production** et au **transport**

L’HVB est biodégradable. Sa production, son transport et son stockage ne présentent aucun risque majeur.

Rien de comparable avec les marées noires, la pollution occasionnée sur les sites d’exploitation et les risques d’accidents perpétuellement encourus lors du raffinage et du transport des produits pétroliers.

- Abeilles et **gaucho**

Le gaucho est un insecticide qui était largement utilisé dans les cultures de tournesol. Il a été reconnu comme responsable de la mortalité des abeilles. Il est suspendu d'utilisation, pour le tournesol mais dans la pratique le risque persiste.

- Réduction de la consommation d'**oxygène**

La combustion des HVB est moins gourmande en oxygène que le gasoil.
On estime que 1kg de carburant consomme 2,26 kg d’O_2, alors que 1 kg d'HVB en consomme seulement 1,9 kg.

VII. DIFFUSION GRANDE ECHELLE ET IMPACT SOCIO ECONOMIQUE

La carburation à l'HVB de tournesol n'est pas une solution universelle. Sa diffusion est limitée par les superficies susceptibles d'être cultivées.

A partir des données "en chiffres" (cf encadré ch V.2), en formulant trois hypothèses de production (A,B et C), les estimations suivantes permettent de mesurer en partie les impacts d'une diffusion de l'utilisation des HVB comme carburant.

VII.1 Impacts quantifiés de la diffusion des HVB

	a	b	c	d	e	f
	Superficie des cultures	**véhicules**	**Volume HVB**	**Tourteau**	**Émissions de GES évitées**	**emplois créés**
	Ha		*milliers de litres*	*millions de tonnes*	*millions de tonnes équivalent CO2*	
A	600 000	500 000	480	1	2,1	6 000
B	1 200 000	1 000 000	960	2	4,3	12 000
C	4 000 000	3 260 000	3200	6,4	14,2	40 000

a) Superficie

A : prévision 2010 rapport Desmarescaux (21) (Plus de 100 000 ha sont déjà cultivées sur jachères pour la production d'EMC, cf annexe 1).
B : cette hypothèse correspond à la superficie totale des jachères en 2002.
C : Hypothèse du plan « Terres énergie pour des biocarburants indépendants » (22).Ce scénario implique de cultiver les friches et de substituer le tournesol à d'autres cultures excédentaires. Plus de 2000 espèces végétales contiennent de l'huile. A l'échelle mondiale, il suffirait de cultiver 2,6% de la surface de la terre avec des palmiers pour remplacer la demande en énergie fossile (23).

b) Nombre de véhicules

Environ 10 millions de véhicules sont potentiellement techniquement aptes à carburer aux HVB (7). En France, le nombre total de véhicules avoisine les 60 millions.
Dans le scénario C, 5% des véhicules pourraient carburer à l'HVB.

c) Volume d'HVB et indépendance énergétique

La production européenne de gasoil est devenue déficitaire. En 2000, la facture pétrolière s'est alourdie de 80 milliards par rapport à 1999. La production d'HVB se substitue donc directement à l'importation de gasoil déjà raffiné à l'étranger. La production d'HVB représente une source potentielle d'économie de devises.

d) Tourteaux et indépendance proteïque

En 2000, la France a importé 5 millions de tonnes de tourteaux, dont 79% de soja. Suite à l'interdiction d'utiliser les farines animales dans l'alimentation des animaux, la part des importations s'est encore accrue pour atteindre 85% en 2001.
La production locale de tourteau représente donc également un gigantesque gisement d'économie de devises.

e) Gaz à effet de serre

Le secteur routier est responsable de l'émission de 126 millions de tonnes de CO_2/an en 1999.
Pour remplir leurs engagement de réduction des émissions des gaz à effet de serre, les pays signataires du protocole de Kyoto doivent réaliser des investissements. Il en résulte un cours de marché pour une tonne d'équivalent CO_2 non émise dans l'atmosphère.
En avril 2002, sur le marché anglais, elle est évaluée à 160 F (24 euros).
Pour le scénario B, en épargnant l'émission de 4,3 millions de tonnes équivalent CO_2 dans l'atmosphère, on économiserait donc ***688 millions de francs*** (104 millions d'euros).

f) Emplois créés

Sur la base des calculs du ch VI.4, on estime que la création de micro unités délocalisées induirait la création d'un emploi tous les 100 Ha.
Le coût d'un chômeur est évalué à 140 000 F/an (21 344 euros). Dans le scénario B, l'économie résultant de la création de 40 000 emplois s'élève à ***5,6 milliards de francs*** (850 millions d'euros).
Selon la France Agricole, une production de bio carburants équivalente à 1% des combustibles fossiles utilisés en Europe créerait entre 45 000 et 75 000 emplois (*4*).

VII.2 Coûts externes et impacts non quantifiables

Tous les impacts d'une diffusion large des HVB ne peuvent pas être chiffrés.

D'autre part, il apparaît essentiel de considérer ces impacts en terme de substitution aux impacts liés à la filière pétrolière.

1. Côuts externes des carburants pétroliers

"Les énergies conventionnelles ne paient pas de façon significative les coûts externes qu'elles impliquent et qui ont fait l'objet d'évaluations quantitatives approfondies. Par exemple, elles ne sont pas taxées pour les émissions de CO_2 qu'elles produisent."(28).

Les coûts externes représentent l'ensemble des coûts directement liés aux impacts d'une activité mais qui ne sont pas supportés par la filière ni pris en compte dans la tarification. On peut en citer quelques exemples:

- ***Les conséquences sur la santé et l'environnement***

Cancers, marées noires, pollutions (nitrates), encroûtement des bâtiments…
Les conséquences sanitaires source de gênes et de souffrance se traduisent par d'importantes dépenses sociales (13).

Le principe du pollueur payeur devrait s'appliquer aux compagnies pétrolières, aux constructeurs et aux conducteurs d'automobiles.

- ***L'épuisement des ressources***

Au rythme de consommation actuelle, il ne reste plus que 41 années de réserve de pétrole.
Or, le pétrole est le résultat d'un processus qui dure plusieurs millions d'années.
Durant les 100 dernières années, 30% de l'humanité a utilisé plus de la moitié des matières premières fossiles.

- ***Les coûts stratégiques.***

Comme le nucléaire, l'industrie pétrolière a bénéficié de financements gigantesques qui ne sont pas pris en compte dans le prix de cette énergie.

L'approvisionnement en pétrole est directement lié à une politique interventionniste dans les anciennes et nouvelles colonies (Gabon, Congo, Irak, Afganistan,…) : mise en place et maintien de dictatures sanguinaires, etc…

Une mission d'information parlementaire sur le rôle des compagnies pétrolières dans la politique internationale et son impact social et environnemental tire des conclusions édifiantes (21).

En Birmanie, Total n'hésite pas à s'allier à une narco-dictature. La compagnie pétrolière a indirectement bénéficié du travail forcé des villageois pour la construction d'un gazoduc.
"Il a même été fait état de soutien logistique à l'armée birmane dans le transport de troupes par hélicoptères"(26).

2. Bénéfices externes de la filière HVB

Plusieurs avantages liés à la diffusion de cette filière ne sont pas pris en compte dans son tarif de vente.

- ***La valorisation du métier d'agriculteur***

La filière HVB est l'occasion pour les agriculteurs de renouer avec la production d'énergie.
Dans les années 30, 25% de la surface agricole était utilisée pour nourrir les chevaux de trait.
La production d'HVB participe à l'auto suffisance des agriculteurs, elle peut constituer une

source de revenus à part entière.

Les HVB constituent une opportunité pour les agriculteurs de débrayer avec les logiques OGM et les pratiques intensives responsables, entre autres, de la pollution des nappes phréatiques par les nitrates.

Elles peuvent redorer le blason d'une agriculture, souvent accusée de détruire l'environnement

- ***La valeur stratégique: l'indépendance énergétique***

La filière HVB permet de s'affranchir en partie des importations de gasoil et de soja.

Les éleveurs se souviennent de la crise qu'avait occasionné l'embargo sur le soja décrété par les États-Unis en 1974.

Selon Vincent PERRET, Le Diesel est devenu l'instrument indispensable, celui qui creuse et déplace les montagnes, celui qui transporte biens et personnes, un instrument si intimement lié au fonctionnement de notre société que lorsque les vents de sable soufflent sur les marchés du brut, ce sont nos économies entières qui se grippent. (20 bis).

Le développement des HVB aurait donc une incidence positive sur la balance commerciale.

- ***La sensibilisation aux énergies renouvelables et aux économies d'énergie***

L'HVB est une énergie renouvelable immédiatement accessible. Pour beaucoup d'utilisateurs, elle coïncide à une prise de conscience quotidienne des choix en terme de consommation d'énergie.

La nécessité impérative de réduire nos consommations d'énergie est indissociable de la nécessité d'avoir recours aux énergies renouvelables.

La carburation aux huiles végétales brutes doit s'articuler avec des pratiques qui réduisent nos consommations : le co-voiturage, la réduction des transports, un bon réglage des véhicules....

Rompre avec les énergies fossiles pour le transport, l'électricité, la chaleur…constitue en soi une impulsion vers d'autres pratiques émancipatrices.

VIII. LEGALITE ET TAXES

« C'est le chemin qui fait la loi et non l'inverse »

VIII.1 la SARL Valénergol est condamnée

La SARL Valénergol a été condamnée le 18 octobre 2001 par le tribunal de Police d'AGEN à payer une amende et le retard de taxe d'un montant de 33 000 F (5 031 euros) sur le motif de non acquittement de la TIPP (Taxe intérieure sur les Produits Pétroliers) pour la vente de 10 000 litres d'HVB de tournesol propre à la combustion.

Considérant l'action des douanes comme ***abusive, infondée, arbitraire et discriminatoire***, les gérants de cette société, Alain JUSTE et Alain BEDOURET ont refusé de payer cette amende. L'affaire sera jugée en appel le 23 Septembre 2002 (un comité de soutien s'est mobilisé pour soutenir Valénergol, voir Contacts).

Il n'existe pas de loi en France qui tienne spécifiquement compte de l'utilisation de l'HVB comme carburant. Sans jurisprudence en la matière, la question juridique s'articule autour d'interprétations des textes de lois. Ce qui laisse libre cours à la fabulation:

Interpellé à ce sujet, Laurent Fabius, ministre de l'économie des finances et de l'industrie, a écrit le 20 décembre 2001 :
« Transposant un principe d'harmonisation fiscale communautaire de la directive 92/81 du 1er octobre 1992, la France a adopté la règle selon laquelle tout produit destiné à être ***utilisé ou mis en vente*** comme carburant pour moteur est assujetti à la taxe intérieure de consommation au taux applicable du carburant dans lequel il est ***incorporé ou auquel il se substitue*** (article 265 ter du code des douanes). Le critère sur la base duquel un produit tel qu'une huile végétale est soumis à la taxe intérieure sur les produits pétroliers (TIPP) assise sur les carburants n'est donc pas constitué par la nature du produit mais uniquement par sa destination de carburant. »

VIII.2 L'argumentaire juridique

1. Une interprétation abusive

Voici un extrait du travail impressionnant qui a été réalisé par Valénergol pour démontrer son innocence :

La TIPP est une accise.
L'article 265 ter du code des douanes (cité ci-dessus) découle de la loi 92-677 de mise en œuvre de la directive 92/12/CEE. Cette directive fixe le régime des produits soumis à accises qui sont ***explicitement et limitativement***:

- Les huiles minérales
- L'alcool et les boissons alcooliques
- Les tabacs manufacturés

Dans la liste des marchandises référencées, appelée Nomenclature Combinée (NC), la directive 92/81/CEE définit les huiles minérales et leurs dérivés élaborés dans les sections V (produits minéraux), et VI (produits des industries chimiques et des industries connexes).

Or l'HVB relève invariablement de la section III (graisses et huiles animales et végétales), numéro de code NC 1512.11.10 désignée comme "huile de tournesol non chimiquement modifiée, brute, destinée à des usages techniques ou industriels autre que la fabrication de produits pour l'alimentation humaine".

Les HVB sont donc situées hors du champ d'application des accises, et donc de la TIPP.

C'est la même logique qui s'applique aux boissons alcooliques. Or, il n'est pas demandé à celui qui additionne 5 volumes d'eau à 1 volume de Pastis de payer l'accise (applicable aux alcools titrant plus de 22°) sur les 5 volumes d'eau ajoutée après commercialisation du Pastis !

Toutes les autres taxes réclamées par les Douanes : FSH (Fonds de soutien aux hydrocarbures), CPSSP (Comité Professionnel des stocks stratégiques pétroliers), CDPC (Comité Professionnel de la Distribution des Carburants), IFP (Institut Français du Pétrole) ne sont applicables que sur certains produits relevant exclusivement de la catégorie des huiles minérales, et figurant dans des listes précises. Aucune taxe TIPP, ni "para-TIPP" ne peut s'appliquer à l'HVB qui ne figure dans aucune de ces listes.

En bref, tournesol n'est pas pétrole, végétal n'est pas minéral.

Cette nuance a été bien comprise par le gouvernement allemand:
"Conformément à la loi sur les produits pétroliers, les huiles végétales pures employées comme carburant ne sont pas considérées comme huiles minérales. L'emploi d'huiles végétales comme carburant est non passible de taxe sur les huiles minérales."
position officielle du Ministère des Finances allemand adressée au Bundestag le 30/06/1997 :

2. Une condamnation arbitraire

Exceptée la volonté de verrouiller le marché français, rien ne justifie cette condamnation.
En effet, l'innocuité environnementale de l'HVB est reconnue et admise, pour preuve :
Le règlement (CE) n°587/2001 de la Commission stipule que : "les graines de tournesol … peuvent être transformées dans l'exploitation agricole pour la production …d'énergie telle que l'électricité"

"Tout véhicule (Diesel) utilisant de l'HVB satisfait mieux que tout autre aux normes "anti pollution" telles qu'elles sont mesurées par les forces de l'ordre ou les centres de contrôle technique."(31)

3. Une action discriminatoire

Des mesures dérogatoires sont appliquées pour l'ester méthylique de colza (cf annexe 3) et l'éthanol qui bénéficient d'une défiscalisation.

Le 13 Avril 1998, Valénergol a sollicité une exonération de la TIPP afin de pouvoir bénéficier du même régime fiscal que celui dont bénéficient les esters et l'ETBE. Cette demande a été refusée par la Direction Générale des Douanes et droits indirects le 29 Avril 1998.

D'autre part, toute huile alimentaire "vierge" (1ère pression à froid) est propre à l'utilisation comme carburant dans un moteur diesel.
Dés lors, et selon leur logique, toute huile "vierge" de tournesol devrait être soumise à la législation TIPP de par son potentiel de carburant.

VIII.3 La marge de manœuvre

▪ Le dénouement judiciaire

Le déroulement du procès d'Agen met en évidence un fléchissement de la part des pouvoirs publics.
Initialement, les douanes réclamaient une peine de 100 000 F, la SARL Valénergol a finalement bénéficié de ***circonstances atténuantes***, elle a été condamnée à payer un tiers des taxes et un tiers de l'amende, soit 33 000 F.

Pour autant, ce verdict ne statue pas sur de nouvelles conditions légales et tarifaires sur la vente d'HVB.

La production d'HVB consiste en une "façon" (c'est à dire un travail sans apport de matière première) d'un produit d'origine agricole n'ayant subi aucune transformation. Ainsi, selon l'article 278bisdu Code Général des Impôts :.

la seule taxe applicable aux HVB est un taux réduit de ***TVA de 5,5%***

La SARL Valénergol doit donc être relaxée sans conditions.
La France doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour modifier les dernières orientations européennes et lever les obstacles à la diffusion du carburant HVB.

La loi sur l'air (1996) assure à chacun « le droit à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

Si l'Etat persévère dans une logique de prohibition de l'HVB, et d'obstruction au développement des énergies renouvelables en général, il devient légitime, à l'échelle citoyenne, d'engager des poursuites contre ses responsables pour non assistance à personnes en danger.

- **Contourner l'obstacle juridique**

La sanction d'Agen révèle que, pour l'instant, seule la vente d'HVB est aujourd'hui susceptible d'être pénalisée.

> Aucun automobiliste carburant à l'HVB n'a jamais été inquiété par la justice.

L'Etat n'aurait, en effet, aucun intérêt à condamner des utilisateurs, au risque d'ébruiter la pertinence du carburant HVB.

Ce qui ouvre deux champs d'investigation et d'expérimentation possibles pour produire et utiliser des HVB en totale impunité :

- L'alibi de l'huile alimentaire. Il est parfaitement légal de vendre de l'HVB propre à la carburation comme huile alimentaire sans endosser la responsabilité de sa destination d'usage. C'est le client qui détourne le produit en l'utilisant comme carburant.

- Eviter la vente, en procédant par échange (troc, système d'échange local) ou sous forme associative ou coopérative : les membres achètent leurs graines et louent les équipements pour produire leur carburant. (cf Roule ma fleur).

La multiplication des micro unités de trituration, en dehors du cadre commercial, constitue aujourd'hui la meilleure garantie de diffusion libre de l'HVB.

Aujourd'hui, en France, on compte environ une dizaine de collectifs, une vingtaine d'agriculteurs, qui produisent ou se préparent à produire leur huile végétale brute pour la carburation.

IX. LES FREINS

Les résistances au changement sont multiples :

IX.1 L'évolution préjudiciable de la position européenne

En dépit des bonnes intentions affichées par la Communauté européenne en faveur des énergies renouvelables (cf X.1), une proposition de directive du conseil de l'Europe n°COM(2001)547 du 7/11/2000 prévoit de soumettre à la TIPP les huiles végétales brutes tout en les incluant dans la liste des produits soumis à accises en fixant une exonération maximale de 50% des taxes appliquées aux huiles minérales (32).

Si la directive est adoptée (ce que souhaite la France), c'est la fin, momentanée, de la filière HVB en tant que carburant : le prix de l'HVB serait alors de 1 euro au lieu de 0,75 euro pour le gasoil.
Il serait cependant possible d'obtenir par une autorisation administrative lourde à renouveler une exonération de 50% maximum de cette taxe. Ce qui ramènerait le prix de l'HVB au prix du gasoil !

Les allemands, qui bénéficient déjà d'une exonération totale de taxe pour l'utilisation à 100% des HVB, sont particulièrement inquiets de cette évolution préjudiciable. En effet, à terme, l'exigibilité des accises devra être identique dans tous les Etats membres.

IX.2 Les conflits d'intérêt

1. Une forte résistance du lobby pétrolier.

« En Afrique, la manne pétrolière n'a pas aidé au développement, les chefs d'Etat l'ont utilisée pour acheter des armes en Angola et au Congo-Brazzaville. Au Gabon, au Cameroun, au Nigeria, on peine à découvrir à quoi a servi la rente pétrolière puisque la dette s'est accrue, les populations se sont appauvries, et les infrastructures sont dans un état déplorable. Maintien au pouvoir de dictatures, corruption, violence larvée, atteinte récurrente aux droits de l'Homme et à l'environnement, tel est le bilan peu glorieux de l'exploitation pétrolière dans toute l'Afrique, une partie de l'Amérique latine et dans certains pays d'Asie » (21).

Les groupes pétroliers jouissent d'une large impunité, également au sein même de notre territoire.
La prohibition du carburant HVB garantit aux pétroliers le monopole de la distribution.

A propos des échanges de la 4ème rencontre parlementaire sur l'énergie, Michel DESTOT déclare :
« Elles ont également confirmé l'opposition majoritaire à des mesures fiscales ou politiques qui viseraient à démanteler nos industries ou à réduire leurs perspectives, ne seraient-ce que pour préserver leurs emplois »

2. La mise en concurrence des alternatives énergétiques

Sous la pression d'industriels qui craignent la concurrence, l'Etat ne reconnaît et ne soutient que les dynamiques alternatives portées par les grands groupes institutionnels ou industriels : les EMHV (cf annexe 3), la Pile à combustible sur laquelle l'IFP (Institut Français du Pétrole) travaille avec le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique).

A propos de la pile à combustible, le président de l'IFP, Claude MANDIL, reconnaît qu'elle soulève encore des problèmes techniques et scientifiques considérables, qu'il s'agisse du stockage ambulant de l'hydrogène ou de sa production.

Alors que tous les acteurs s'accordent sur ***la nécessaire diversification des sources d'énergie*** reposant sur le principe de complémentarité entre les différentes énergies renouvelables, l'héritage du tout pétrole et du tout nucléaire induit les décideurs politiques à s'obstiner dans une logique de solution universelle, à l'exclusion de toutes les autres.

La variabilité des sources d'énergies renouvelables, dans le temps et dans l'espace, impose naturellement de combiner les différents modes de production. Il est donc totalement absurde de mettre les filières EnR (Energies renouvelables) en compétition.

D'ailleurs initialement le mot compétition vient du latin "cum petere", qui signifie littéralement "chercher ensemble", et non pas "éliminer l'autre".

IX.3 De l'indifférence à la malveillance

En 2000, les rentrées fiscales en provenance des produits pétroliers occupent le 4ème rang derrière la TVA, l'impôt sur le revenu et l'impôt sur les sociétés, avec un total de 163 milliards de francs (24,8 milliards d'euros).

La filière HVB de tournesol peut fonctionner en circuits courts, qui sont très difficiles à taxer.

C'est une des raisons pour laquelle, l'Etat continue de faire obstruction au développement de la filière HVB :

- La publication du rapport LEVY en 1993 : ce rapport condamne les HVB, il repose sur des pseudo- études réalisées avec des huiles impropres à la carburation.
  Raymond LEVY est l'ex n°2 d'ELF , l'ex PDG de RENAULT, et membre influent du cercle de l'industrie.

- Le refus de mettre en œuvre une expérimentation sérieuse sur les HVB dans le cadre d'AGRICE en 1998.

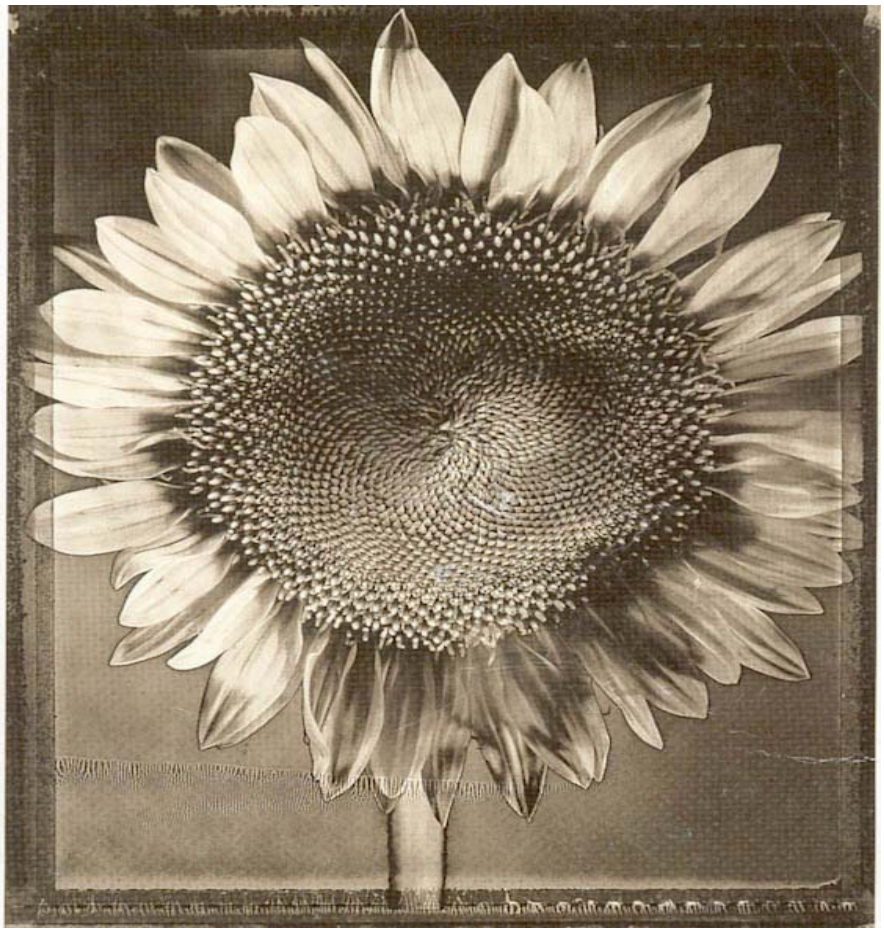
- Le procès et la condamnation de la Sarl Valénergol.

- L’absence d’informations et la désinformation de l’opinion publique et des décisionnaires : l’ADEME (Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie) « oublie » de façon systématique l’existence des HVB à travers ses publications sur les biocarburants.

IX.4 Le contexte international

La PAC, et les accords internationaux de BLAIR HOUSE (1992) restreignent pour l’Europe la production d’oléagineux à 1 million de tonnes équivalent tourteau de soja pour des usages non alimentaires. Cette mesure garantit aux Etats Unis et aux pays d’Amérique du Sud le maintien du niveau de leurs exportations de soja.

Les décisions politiques isolées : L’arrêt des programmes énergies renouvelables au Danemark.



X. LES FORCES MOTRICES

« Les biocarburants disposent de l'immense avantage de pouvoir être mis en place avec la flotte actuelle des véhicules et sans modification significative de la logistique de distribution du carburant »

Philippe DESMARESCAUX (21).

X.1 L'émergence d'un contexte favorable

1. Les bonnes intentions européennes

On trouve dans les textes européens un véritable bouquet d'intentions en faveur du développement de l'utilisation des HVB comme carburant :

- Le conseil de l'Europe engage les états membres à poursuivre la mise au point des sources d'énergie renouvelables et invite la Commission à présenter des propositions pour supprimer les obstacles à une utilisation plus large des sources d'énergie renouvelables.
- Livre vert "énergie" de CE, "vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement énergétique".
- La Commission a proposé en 1997 une directive du Conseil COM (97)30 restructurant le cadre communautaire de taxation des produits énergétiques (…) ayant pour objectif l'introduction progressive du principe ***pollueur payeur***".
- Le livre blanc sur les transports et sur les énergies renouvelables (1997) de la Commission européenne propose que d'ici 2010, 2% des carburants consommés soient des biocarburants liquides.
- Dans son livre blanc de la sécurité alimentaire, la direction « Santé et protection des consommateurs » de l'UE a annoncé diverses mesures visant à renforcer et à rationaliser les règles communautaires régissant les nouveaux aliments qui contiennent des OGM ou en sont dérivés.

Pourtant, à la lumière de la proposition de directive du 7 Novembre dernier, il convient de rester extrêmement prudent sur les intentions européennes (cf IX.1)

Mais la France garde une marge de manœuvre non négligeable :

Le conseil de l'Union européenne a approuvé le 29 mars 2002 une série de dérogations sur les droits d'accise pour les carburants « verts ».
Elles concernent les Pays Bas, le Danemark, l'Italie et la France. Cette dernière est autorisée à appliquer un taux différencié de droits d'accise sur des biocarburants. L'agrément qui sera délivré, au plus tard le 31 décembre 2003, par les autorités françaises aux unités de production des biocarburants aura une validité de 6 ans, non renouvelable.

Les modalités d'application du ***protocole de Kyoto***, concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre sont fortement controversées. La mise en place d'un marché européen des permis

d'émissions, confiné aux activité industrielles, est programmé pour 2007.

Rappelons qu'en Allemagne les HVB sont exonérées à condition d'être utilisées à 100%. Déjà 120 unités de production d'HVB ont pignon sur rue (32).
L'Autriche, la Suisse, les Pays Bas et les pays scandinaves développent également des initiatives dans ce domaine.

2. Sur le plan national

"La France devrait, à l'instar de certains pays, imposer dans les plus brefs délais un quota de biocarburants dans l'essence, étendre le bénéfice de l'exonération de TIPP aux huiles végétales brutes et mettre en place des incitations fiscales pour toute la filière des biocarburants."
Rapport parlementaire de MM. BIRRAUX et Le DEAUT (22).

Le plan protéines, lancé par le ministère de l'agriculture va dans le sens d'une production locale de tourteau.
La loi sur l'air (1996) assure à chacun "le droit à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.
L'effervescence d'autres luttes comme la légalisation de la culture et de l'utilisation du chanvre, la lutte contre la prolifération des OGM…convergent vers une prise de responsabilité de la part des citoyens.

X.2 Les acquis et la multiplication des initiatives

Un travail de fond et des recherches approfondies sont et ont été réalisés en France sur la filière HVB : ADVA (Jacques LAMBERT) avec la Chambre d'agriculture de Haute Garonne (Gazuile®)(10), AEV(7), Valénergol (20), le projet CUMA de Midi Pyrennées avec le CIRAD (17), les études de J.C SCHOLLE (Université de PAU) (24), …

Les allemands et les danois ont également beaucoup avancé dans ce domaine. Leurs informations sont encore peu accessibles, les ouvrages n'ont pas encore été traduits en français. Avis aux amateurs.
Ces résultats sont précieux pour ceux qui veulent développer les HVB.

En France, la filière HVB connaît un regain d'intérêt, notamment depuis l'affaire du procès de Valenergol qui a le mérite d'ébruiter les expériences et les potentiels d'utilisation des HVB comme carburant.
Des huileries coopératives ou associatives, auto gérées, auto financées, commencent à voir le jour (cf Roule ma fleur).

C'est donc le moment opportun pour constituer ***un réseau*** qui soude les différents acteurs de la filière HVB.

A cet effet, l'organisation d'une rencontre autour des HVB est envisagée prochainement. La dernière réunion autour de ce thème remonte à 1995 à l'occasion du colloque de Périgueux.
N'hésitez pas à manifester votre intérêt autant pour la création de ce réseau que pour la

préparation d'une rencontre.

X.3 Perspectives internationales

Les réalisations se multiplient, au Canada, aux états Unis, ainsi que dans certains pays asiatiques

Dans les pays en développement, la réglementation est souvent moins rigide. Bien qu'ils soient extraits localement, le coût des hydrocarbures augmente. Les HVB ont donc un potentiel important.

Au Mali, l'association danoise Folkecenter a entrepris un transfert de technologie pour la construction locale de presses à huile de Purghère. Cette plante non comestible des régions sèches est utilisée traditionnellement contre l'érosion des sols ainsi pour ses vertus médicinales. L'HVB de purghère se comporte particulièrement bien dans les moteurs diesel : véhicules, moteurs fixes (décortiqueurs, broyeurs), des motoculteurs, des groupes électrogènes…(29).

X.4 Les autres carburants alternatifs

Trois solutions techniquement mûres sont particulièrement encourageantes :

- Le processeur multi carburant de Paul ***Pantone***

Ce système, facile à installer sur les moteurs, permet une diminution impressionante de la pollution et l'utilisation comme carburant d'un mélange composé de 70 à 80% d'eau. (Pour plus d'infos : http://www.multimania.com/quanthomme/, magazine Nexus n°11).

- La voiture à ***air comprimé*** de Guy Nègre.

Grâce à un filtre à air installé en amont du moteur, cette voiture rejette de l'air purifié. Un plein procure une autonomie de 200 Kms en ville et 110 Kms sur route et coûte 10 F d'électricité au tarif de nuit d'EDF (Pour plus d'infos : http://www.zeropollution.com)

- Le ***biogaz***

La production de méthane à partir du fumier nécessite des cuves et un gazomètre (une cloche de métal ouverte en bas qui flotte dans l'eau en emprisonnant le gaz produit).
C'est un carburant qui s'utilise directement dans les véhicules de type GNV et dont les émissions sont moindres que le GPL.

CONCLUSION

Camions, locomotives, bateaux, machines de chantier, usines thermiques, partout où bat un cœur de métal, le Diesel fait marcher notre société.

Le pétrole est devenue la drogue dure de nos économies.

L'extrême dépendance énergétique de la France par rapport au pétrole a déterminé le choix du tout nucléaire.

Ces deux sources d'énergie, ultra centralisées, ont un point en commun : elles engagent les générations futures sur plusieurs millions d'années. L'effet de serre et la contamination par les déchets nucléaires sont des bombes à retardement.

L'huile végétale brute, se produit année après année, c'est une source d'énergie renouvelable, plus efficace et moins polluante que les produits pétroliers

Il est avéré qu'il n'existe pas à ce jour de produit dont l'utilisation dans les moteurs classiques entraîne moins de rejets que l'HVB.

Le travail de recherche sur la filière HVB doit se poursuivre, notamment en collaboration avec d'autres pays comme l'Allemagne et en particuliers pour ce qui concerne les impacts des pratiques culturales et les analyses des émissions de gaz d'échappement.

Au niveau de la production et de la transformation, les petites unités artisanales de trituration fonctionnant en circuits courts constituent un optimum du point de vue du rendement énergétique et de l'impact environnemental. (traçabilité des graines et du tourteau).

La diffusion de l'HVB est indissociable d'une approche globale qui tienne compte de toutes les étapes de sa production et de son utilisation.

Par expérience personnelle, l'utilisation d'un carburant d'origine végétale incite à réduire ses déplacements, c'est une source supplémentaire d'économies d'énergie.

Ce n'est certainement pas une solution exclusive, ni universelle, brûler de l'huile n'est en pas une fin en soi, mais elle représente, à l'échelle individuelle, une occasion immédiatement accessible de sortir du système pétrolier et nucléaire . C'est également un levier potentiel vers d'autres changements.

A l'exception de beaucoup d'autres énergies renouvelables, l'HVB offre l'avantage d'être directement rentable. Elle nécessite peu d'investissements, donc aucune subvention. La subvention n'est pas une énergie renouvelable.

Le choix d'une énergie décentralisée conditionne le choix d'une société qui assume ses besoins. Il induit de nombreuses répercussions socio économiques positives qui auraient pour conséquence de revitaliser les zones rurales.

Si la vente libre des HVB est aujourd'hui sous le joug de la justice, c'est précisément parce qu'elle constitue une source d'émancipation qui menace des monopoles d'Etat.

Accepter de verser des taxes sur les HVB, dont une partie est reversée au système pétrolier, constitue une inversion inacceptable du principe pollueur payeur.

C'est un cercle vicieux, déjà amorcé en Agriculture Biologique, qui consiste à faire payer plus cher ceux qui veulent moins polluer .

Aujourd'hui, une marge de manœuvre importante subsiste, les risques d'obstruction à l'utilisation des HVB comme carburant restent très limités au regard des enjeux environnementaux majeurs auxquels nous sommes confrontés.

L'opposition arbitraire de l'Etat à l'émergence d'une filière HVB légitime notre désobéissance civile à produire, échanger et utiliser l'HVB.

Joyeuses frites

Annexe 1

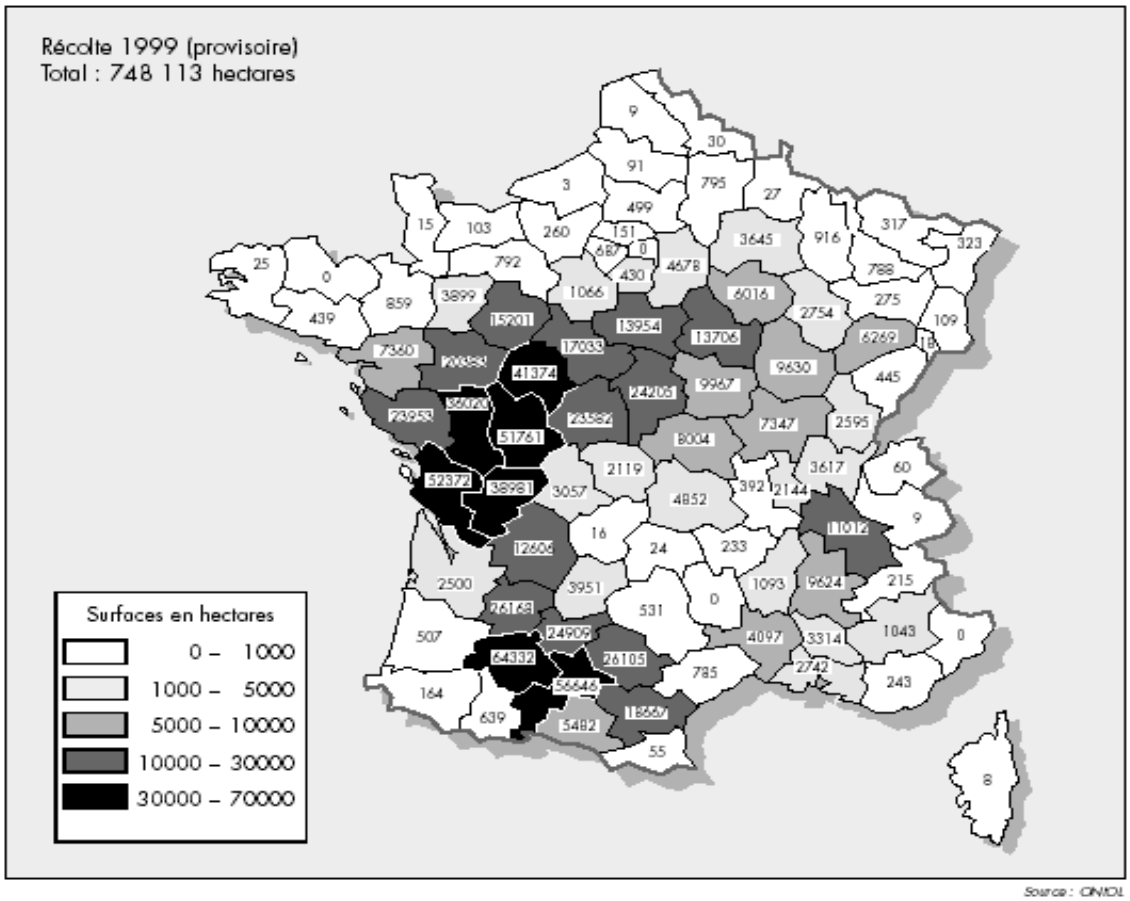
Les Kilomètres acquis

Désignation véhicule	Type d'injection Marque de pompe	Proportion d'HVB	NB Kms parcourus	Adaptations Remarques
Renault 21 Turbo Diesel	Indirecte BOSCH	100 %	180 000	Pompe prégavage Chauffage huile avec circuit d'eau Injecteurs : 190 bars
Citroën C15	Indirecte BOSCH	100 %	15 000	Pompe prégavage Fluydine Injecteurs : 180 bars
Peugeot 403	Indirecte BOSCH Lavalette	100 %	7 000	Injecteurs : 180 bars
Peugeot 406	Directe HDI	80 %	45 000	Cafouillage au démarrage
Peugeot 505	Indirecte ROTO	50 %	100 000	Rien à signaler
Citroën ZX Turbo Diesel	Indirecte BOSCH	50%	50 000	Rien à signaler
Citroën VISA	Indirecte BOSCH	50 %	8 000	Rien à signaler
Mercedes 190	Indirecte BOSCH	50 %	10 000	Rien à signaler

Dans le Sud Ouest, une centaine de voitures (C15, 405, Xantia, Transporter VW 2,4l…) fonctionnent ainsi depuis plusieurs années avec des proportions d'HVB allant de 50% à 100% (4).

Annexe 2

Tournesol alimentaire
Carte de répartition des surfaces en 1999



Annexe 3

Un exemple d'ester méthylique d'huile végétale (EMHV): L'ester méthylique de colza (EMC)

En France, il est plus connu sous le nom Diester®, c'est une marque déposée par SOFIPROTEOL, l'établissement financier de la filière française des huiles et protéines végétales qui regroupe 150 000 producteurs et coopératives d'oléagineux en France et qui gère un fond financier de 1,35 milliards de francs.

Son développement est le produit d'un consortium entre l'IFP (Institut Français du Pétrole), l'ADEME, et les groupes Pétroliers (ELF, TOTAL, SHELL, BP).

Cette industrie de substitution au pétrole est placée sous de nombreux contrôles: agréments de production, exclusivité de licences, limitation des stocks…
les agriculteurs français ne maîtrisent pas la distribution du Diester®, laissée aux seuls pétroliers et à leur logique commerciale.

1. Composition et production

La transformation de l'huile végétale brute en Diester s'obtient par réaction avec du méthanol en présence d'un catalyseur alcalin à 60-70°C, c'est la transestérification. Il en résulte des quantités importantes de glycérine dont la valorisation est problématique.

Le Diester produit en France est un EMC, ester méthylique de Colza (il existe aussi de l'ester de tournesol). Sa production pour les biocarburants combustibles a concerné plus de 250 000 ha en 1999 pour une surface oléagineuse totale sur jachère de 400 000 ha. Il en résulte 300 000 tonnes d'EMC.

2. Diffusion

Son prix de vente est équivalent à celui du gasoil, uniquement parce qu'il bénéficie d'une exonération de la TIPP à hauteur de 2,3 F (0,35 euros) par litre, fixé par la loi des finances 2000 dans la limite d'un tonnage de 317 000 tonnes.

C'est un produit banalisé: un français sur deux l'a déjà utilisé à 5% dans son véhicule diesel. Près de 4000 véhicules l'utilisent à 30% d'incorporation dans une trentaine d'agglomérations réunies au sein de l'association du club des villes Diester. Son incorporation à 100% est techniquement possible.

3. Bilan énergétique et Impact environnemental

L'énergie totale fournie par le Diester et ses co-produits (tourteaux et glycérine) est 2,65 fois supérieure à l'énergie nécessaire aux étapes de production (25). Il permet de diminuer les rejets de fumée noire et des hydrocarbures imbrûlés. Il réduit les émissions de gaz à effet de serre du fait de son caractère renouvelable.

Pour gagner un litre d'EMC, il faut employer l'équivalent énergétique de 3 litres de diesel. En calculant : l'infrastructure d'une installation de 50 millions de marks, l'énergie pour le transport, le chauffage et la consommation d'électricité et l'énergie nécessaire pour que les employés joignent le leur lieu de travail (34).

"Il a en outre été constaté que les émissions d'oxyde d'azote des véhicules utilisant des esters étaient plus importantes que celles des véhicules fonctionnant au diesel pur".
"Les carburants contenant des esters méthyliques peuvent conduire à une augmentation des dépôts dans le moteur, à une plus forte usure des étanchéités du moteur et autres élastomères , ainsi qu'à une corrosion accrue compte tenu des propriétés hydroscopiques des esters méthyliques." (30)

La production du Diester est une filière longue issue de l'agriculture intensive, qui consomme beaucoup d'azote (pollution des nappes par les nitrates), beaucoup d'insecticides, de fongicides et d'herbicides (plante à cycle long). L'azote contribue à hauteur de 33% des dépenses énergétiques dans la production du diester.

D'autre part, un moratoire sur la production de Colza génétiquement modifié (17% des cultures OGM) est en cours suite à la contamination d'espèces sauvages (ravenelle…) par dissémination.

L'EMC est toxique.

4. Une filière menacée ?

Dans d'autres utilisations (chimie…) les huiles végétales sont concurrencées par le pétrole.

L'accord sur la réforme de la PAC (2000-2006) au sommet de Berlin en Mars 1996 n'a pas été, et de loin, à la hauteur des attentes de la profession pour le secteur des oléo protagineux. : réduction d'un tiers de la valeur des paiements compensatoires, suppression du prix de référence….

Au lieu d'optimiser le produit, les pétroliers le banalisent en l'incorporant à un taux de 2 à 3% dans leur gazole, diminuant à moindres frais le pourcentage de soufre dans ce dernier. (8).

Annexe 4

La valeur alimentaire du tourteau de tournesol artisanal

La SARL Valénergol (valorisation énergétique des oléagineux) a fait analyser en laboratoire le tourteau de tournesol issu des ses presses

TOURTEAUX DE TOURNESOL		
Teneur en eau		9,10%
EB (kcal/kg MS)	5600 kcal	
ED (kcal/kg MS)	3600kcal	
EM (kcal/kg MS)	2800kcal	
MO (g/kg MS)	925	92,50%
MAT (g/kg MS délip)	331	33,10%
MAD(g/kgMS)	281	28,10%
CB(g/kgdélip)	302	30,20%
MG(g/kgMS)	202	20,20%
UFL(g/kgMS)	1,2	
UFV (g/kgMS)	1,1	
PDIA en g/kg	73	
PDIN en g/kg	218	
PDIE en g/kg	111	
Cendres en g/kg	75	7,50%
Phosphore en g/kg	8,1	
Calcium en g/kg	2,9	
Vitamine A (UI/kg)	<100	
Vitamine E (mg/kg)	126	
Acides Aminés		
Lysine(g/kgMS)	11,6	
Méthionine en g/kg	7	
Cystine en g/kg	6,9	
Thréonine en g/kg	11,9	
Trypsine en g/kg	4	

Légende

EB	Teneur en énergie brute (en kcal / kg)
ED	Teneur en énergie digestible (en kcal / kg)
EM	Teneur en énergie métabolisable (en kcal / kg)
MAT	Teneur en matières azotées totales
MAD	Matières azotées digestibles
CB	Teneur en cellulose brute
MG	Teneur en matières grasses
UFL	Valeur énergétique nette en "unité fourragère lait"
UFV	Valeur énergétique nette en "unité fourragère viande"
PDIA	Protéines digestibles dans l'intestin correspondant à l'azote de l'aliment dégradé dans le rumen
PDIN	PDIA+protéines microbiennes digestibles dans l'intestin correspondant à l'azote de l'aliment fermentée dans le rumen
PDIE	PDIA+protéines microbiennes digestibles dans l'intestin correspondant à l'énergie de l'aliment fermentée dans le rumen
MO	Teneur en matière organique

Lexique et Abréviations

ADEME Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADVA Association de développement et de vulgarisation agricole
Conseil général de Haute Garonne
AEV Agriculture Energies Vertes
ARE Agriculture renouvelable énergie
CETIOM Centre technique interprofessionnel des oléagineux métropolitains
CEA Commissariat à l'énergie atomique.
CIRAD Centre International de Recherche sur l'Agriculture et le Développement
Diesel = gasoil = gazole
Diester® …marque d'EMC déposée par SOFIPROTEOL
EMHV Ester méthylhique d'huile végétale.
EMC Ester méthylique de colza
EnR Energies renouvelables
ESEM Ecole supérieure d'énergétique et de mécanique-Université d'Orléans
ETBE Ethyl Tertio Butyl Ether
FOD Fuel Oil Domestic
Gazuile® …marque d'HVB déposée par ADVA
GES Gaz à effet de serre
GNV Gaz naturel véhicule
GIE Diesel Nature Groupement d'intérêt économique
HVB Huile végétale brute
IFP Institut Français du Pétrole
OGM Organisme génétiquement modifié
PPM Parties par millions
PAC Politique agricole commune
TIPP Taxe Intérieure sur les Produits Pétroliers
UE Union européenne

Contacts

Nom	Adresse	Mail
Personnes ressources		
ABERSON Hein		info@woodcon.nl
ASPAARI	Le bourg 56 430 CONCORET	
CLOTEAU Jean Pierre	Cardichais 35 470 Bain de Bretagne	
Comité de soutien Valenergol	C/O JF DARRUSPE La gauge 47 480 PONT DU CASSA	valenergol@free.fr
Compagnie Tourne-sol		courrier@tourne-sol.org
LEROUX Yves	Rte St jean de Cornies 34 160 St DREZERY	
LAMBERT Jacques	Pio végétales Chbre agriculture 61 allée de Brienne 31 069 TOULOUSE CEDEX	jacques .lambert@agriculture31.com
Ward Janssen	Guldentop 23 31 18 WERCHTER BELGIQUE	ward.janssen@freebel.net
France AGRICOLE	8 cité Paradis 75 493 PARIS CEDEX 10	philippe.pavard@gfa.fr
Producteurs d'huile		
AGP GROBER Markus	Cambos n°7 32330 LAURAET	
ARE Georges LOUIS	51 260 POTANGIS	
JUSTE Alain SARL VALENERGOL	La tuquette 47 480 PONT DU CASSE	
AEV LESUEUR Jean Loup	Couly d'en haut 31 310 MONTBRUN BOCAGE	diesel.nature@free.fr
PANCHER Sylvain et Denis	GAEC du quartier 55 300 MECRIN	
Projets		
CIRAD Alain LIENNARD	TA équipe PCBN 40 CH 15 73 rue Jean François Breton 34000 MONTPELLIER CEDEX 5	aliennard@aol.com
CIVAM Aquitaine Christophe LACHAISE		fd civam.loireatlanti@free.fr
CUMA Midi Pyrennées Phillippe POUECH	3 passage du canal ZAC du canal 31400 TOULOUSE	philippe.pouech@free.fr
Mali Folkecenter for renewable energy	BP E4211 Magnambougou BAMAKO REPUBLIC OF MALI	mali.folkecenter@afribone.net
Roule ma Fleur	48 220 FRAISSINET DE LOZERE	tomtourne@caramail.com
Fournisseurs d'équipements		
Pompe de pré-gavage		
Testeur d'humidité de la graine SAMAP	1 rue du moulin, BP 1 68 280 ANDOLSMEIN	
Filtres DURIEUX SA	ZI Couture77 202 TORCY	
Presses TÂBY Francis LAPLACE	Chemin de la madeleine 64000 PAU	eol@oreka.com
Presses KOMET	IBG Montfort Postfach 20 D-41208 MONCHEN GLADBACH Allemagne	
Presses REINARTZ	Industrie strabe n°14 D-41460 Allemagne	
ELSBETT	Weissen burger str 15 91 177 Thalmässing Allemagne	Info@elsbett.com
Huile lubrifiante Sté Oleine Mr CHARGROS	7 H chemin de l'orée du bois 69 570 DARDILLY	

SITES INTERNET

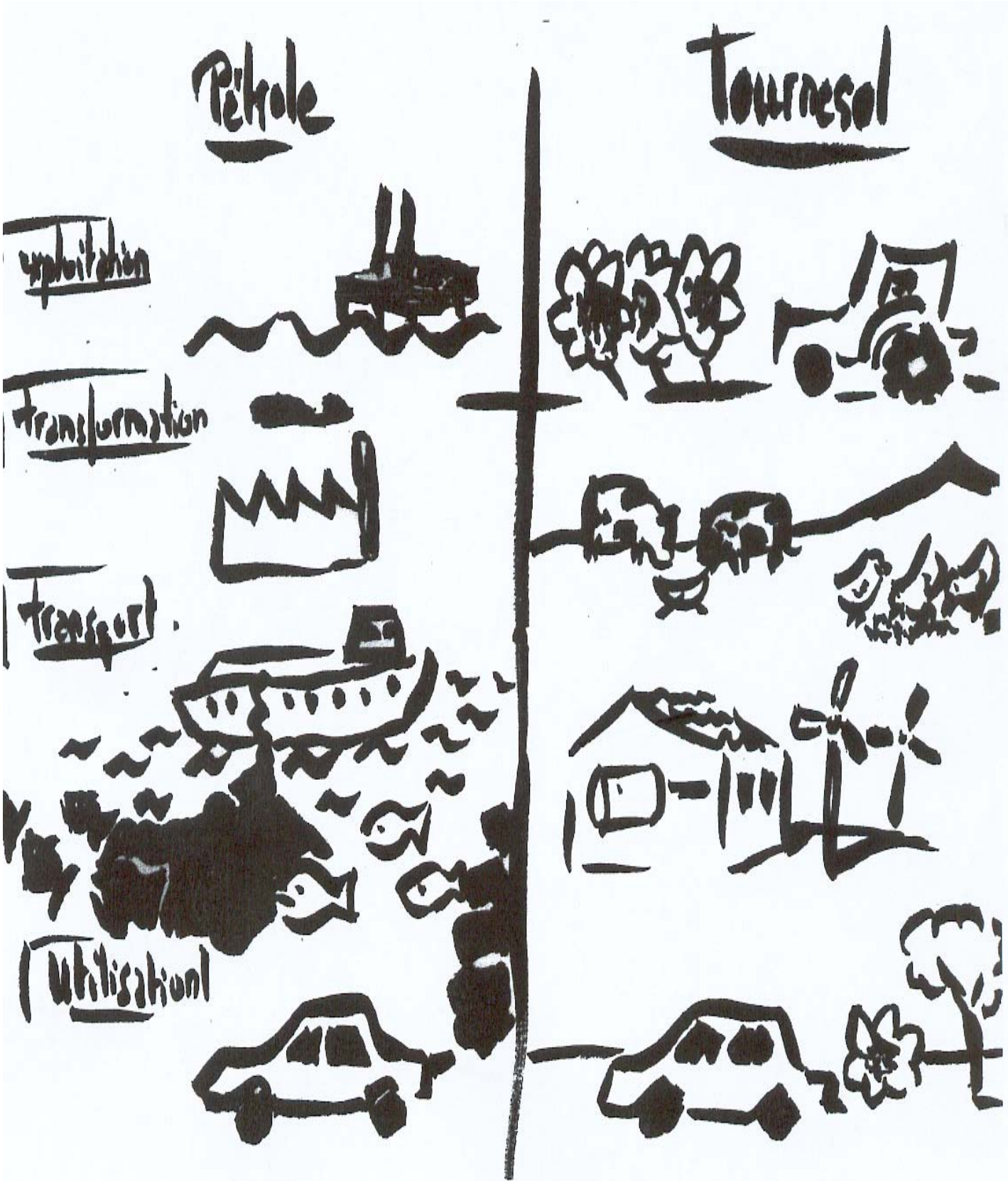
http://valenergol.free.fr	Solaroilsystems.com
http://www.univ-pau.fr/~scholle/ecosystemes/1-bio/13-bioc/13-4-fr.htm	
http://biotechnoenergie.free.fr	www.tourne-sol.org
Elsbett.com	Biorohstoff.de
Pflanzenoel-motor.de	Folkecenter.dk
Biodiesel.de	Pflanzenoel-initiative.de

Bibliographie

(1) Christophe DALLE « Courrier de l'environnement de l'INRA » - oct 2001
(2) http://www.elsbett.com
(3) Rapport FAT (station fédérale de recherche en économie et technologie agricole) « les mélanges d'huile végétales utilisés comme carburant pour moteurs Diesel ».
(4) « Ils carburent au grain » La France Agricole p 55, 12 oct 2001.
(4') « Huile carburant, ce qu'acceptent les moteurs » La France Agricole p 46, 16 Nov 2001
(5) Programme ALTENER région Midi Pyrennées - 1995
(6) Wiedemann Freising, cité dans AEV p12
(7) Utilisation des HV non esterifiées comme carburants et combustibles – Agriculture Energies Vertes
(8) «En France, triste écobilan pour les transports en commun » Philippe BOVET- Le Monde Diplomatique, déc 1999.
(9) « Pure Plant Oil : Clean engine Fuel Today and Tomorrow » Substainable Energy News / Niels Anso, Jacob Bugge, Folkecenter.
(10) Jacques LAMBERT- ADVA- Etudes techniques et économiques - 1995
(12) Dr Sylvie TISSOT, INERIS, Toxicité des particules émises par la circulation automobile.- déc 1999
(13) SFSP (Société Française de Santé publique) La Pollution atmosphérique d'origine automobile et la santé publique – 1996
(14) Tüv: Automotive Gmbh Unternehmensgruppe Süddeutschland. Moteur Kubota 20 Kw.
(15) Rapport FAT, station fédérale de recherche en économie et technologie agricole "les mélanges d'huiles végétales utilisés comme carburant pour moteurs diesel" EMPA- CH 8600 Dübendorf – SUISSE °502
(16) http://www.solaroilsystems.nl/p3.html
(17) CUMA Midi Pyrennées/ document de présentation du projet: « de l'huile de tournesol comme carburant pour des tracteurs agricoles et des groupes électrogènes».
(18) http://www.ademe.fr
(20) http://valenergol.free.fr
(20 bis) Le Diesel un mal nécessaire – Vincent Perret- IST chimiste
(21) Mme Marie Hélène AUBERT, MM. Pierre BRANA et Roland BLUM Rapport d'information de l'Assemblée Nationale (N°1859) sur le rôle des compagnies pétrolières dans la politique internationale et son impact social et environnemental – 0ctobre 1999.
(21) Rapport de Phillippe DESMARESCAUX « Situation et perspectives de développement des productions agricoles à usage non alimentaire » Ministère de l'agriculture et de la pêche – Décembre 1998
(22) Rapport parlementaire sur les énergies renouvelables des députés Birraux et Le Déaut. Au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – 15 Novembre 2001.
(23) Prof Ernst Schrimpff, FH Weihensephan « l'huile végétale est prête à la consommation » - Neue Energie - déc 2001
(24) http://www.univ-pau.fr/~scholle/ecosystemes/1-bio/13-bioc/13-4-fr.htm
(25) « Bilan environnemental du Diester, Impacts des filières sur l'environnement » Ecobilan -1996.
(26) « Total Fina Elf ne doit pas faire la loi » Collectif Total Fina Elf ne doit pas faire la loi 21 ter rue Voltaire 75 011 PARIS.
(27) Mesure de l'incidence de l'HVB « valenergol » sur la pollution réglementaire des fumées de véhicules diesel à préchambre de combustion. ZANARDO Alain (zanardo@ifrance.com) 14 Mars 2000.
(28) Livre vert "énergie" de la Commission européenne "vers une stratégie européenne de sécurité d'approvisionnement énergétique" Troisième partie, II.B.1.a).
(29) "Le pourgère, une plante riche en huile pour les moteurs diesel" Georges MARTIN, revue Inter Tropiques n°19.
(30) réponse de la Commission Européenne à une question écrite E-0904/01 posée par Elizabeth SCHROEDTER.
(31) Valénergol, arguments juridiques du procès en appel, 18/04/2002.
(32) La France Agricole, "Valénergol hostile à l'assimilation de l'huile végétale comme un produit pétrolier", Vincent BODAERT, 12 Avril 2002.
(33) La France Agricole, « de l'huile brute de tournesol dans le réservoir du tracteur », Vincent BODAERT, 31 Mai 2002.
(34) "Motorkraft aus der Sonne, Tecchnik im Naturkreislauf " Legien/Ulmer

Pour plus d'informations

"Contre les pouvoirs publics, des irréductibles défendent un carburant au tournesol" p10 Le Monde 21, 22/10/2002.
"Influence de la nature des huiles et en particuliers de leur composition en acides gras sur la qualité carburant" Rapport de thèse, Gilles VAITILINGOM, Université d'ORLEANS, 10 janvier 1992.
"Biocarburants, à vos marques" Pascale SCEROMM, revue BIOFUTUR, p18-24 – Octobre 1993.
"Les biocarburants sous les feux des brevets" Roger CORONINI et Marie Angèle de LOOZE, revue BIOFUTUR n°152, p22-25, janvier 1996.
« Un carburant pour le XXIème siècle, plaidoyer pour le développement de l'huile carburant » Yves Lubraniecki, yveslubraniecki@yahoo.fr - Janvier 1992



« Ceci semble être aujourd'hui un rêve d'avenir, mais je me risque à prédire, avec une entière conviction, que ce mode d'emploi du moteur Diesel (aux huiles végétales) peut, dans un temps donné, acquérir une grande importance ».

Rudolf DIESEL (1858-1913)

« Tout ce qu'un homme a pu imaginer, un autre le réalisera »

Jules VERNE (1828-1905)