

# COMBUSTAL essence

## INJECTAL diesel



---

*Par Anne RICOU*

*Pour tout renseignement complémentaire,  
email : [br.inventions@yahoo.fr](mailto:br.inventions@yahoo.fr)*

---

### Principe de fonctionnement :

Les carburants liquides (gazole, fioul, essences, mélanges d'hydrocarbures et d'alcool) sont composés d'environ 83 % de carbone et de 14 % d'hydrogène associés, plus des additifs, soufre...

L'hydrogène est un élément moteur important du carburant. Le carbone stocke l'hydrogène, le conserve, le transporte à la combustion et n'apporte qu'une énergie partielle après sa transformation en gaz carbonique.

L'hydrogène représente un fort pourcentage du pouvoir calorifique du carburant (43 %). Dès sa libération, il s'associe à l'oxygène de l'air admis pour donner de la vapeur d'eau motrice.

Au cours de la combustion, une forte énergie est absorbée pour la séparation des deux éléments principaux (carbone et hydrogène), au détriment de la puissance à fournir au refoulement des pistons, en produisant la pollution par les particules cristallisées de carbone - les oxydes d'azote - le dioxyde de soufre - l'acide sulfurique et le gaz carbonique.

Par voie physique et dynamique d'accélération de la vitesse d'injection par décompression gazeuse à la sortie des injecteurs, provoquant une plus grande stabilité de la qualité de pulvérisation de combustible, rendu insensible aux vibrations du bloc moteur, Combustal permet à une partie de l'élément hydrogène de se dissocier instantanément pendant l'injection du combustible dans le cylindre, avant l'auto-allumage et conjointement à l'arrivée du piston en point mort haut.

Les caractéristiques de l'hydrogène ainsi séparé (vélocité plus importante, inflammation plus rapide que dans un couple électronique avec le carbone) permettent à la vitesse du déplacement du front de flamme dans le cylindre, de se rapprocher de la vitesse mécanique de descente des pistons, avec une réduction avantageuse des forces d'inertie aux passages des points morts bas du vilebrequin.

### Conséquences :

1. L'Utilisation du pouvoir calorifique du carburant est augmentée. La quantité de combustible au Ch/h ou au kw/h est réduite en comparaison de la pratique.
2. Les parties en mouvement, de la motorisation, de la transmission aux roues, sont accompagnées en puissance régulières avec tranquillisation des parties rotatives et vibrantes (vilebrequin, boîte de vitesses, roues). Sans augmenter la puissance mécanique d'origine du moteur, cette tranquillisation augmente le rendement de transmission de la puissance fournie, vers les roues motrices, en éliminant plus de 50 % du glissement de celles-ci sur le sol.
3. Un pas considérable est franchi dans la réduction de la pollution émise par les fumées noires, les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et la production de gaz carbonique.



Salon de l'Automobile de Paris, 1987

### RESULTATS :

- **Gain de consommation** en utilisation courante selon les réseaux routiers empruntés et les états de charges moteur :
  - de 10 à 13 % sur véhicules **Diesel** lourds (équipés de pompe d'injection en ligne à pistons).
  - de 15 à 20 % sur véhicules **Diesel** légers (équipés de pompe d'injection rotative).
  - de 17 à 20 % sur véhicules légers à **carburant essence ou injection essence**.
- **Gain de puissance aux roues** de 5 à 15 %, sans augmenter la puissance moteur.
- **Pollution** : Après pose de l'appareil Combustal, le pourcentage d'abaissement de pollution par rapport aux normes européennes applicables au cours des années 1988 à 1992 est le suivant :
  - CO : 20 % au dessous du minimum imposé par la norme CCE.
  - HC : 50 % au dessous du minimum imposé par la norme CCE.
  - NO<sub>x</sub> : 80 % au dessous du minimum imposé par la norme CCE.
- Usure réduite du moteur due à une combustion plus froide.
- Usure réduite des pièces de transmission.
- Amélioration de la moyenne kilométrique horaire sur les côtes positives et sur les réseaux à revêtement non stabilisé.



Salon de l'Automobile de Paris, 1987

### **Mesures de Consommation :**

Les consommations énergétiques ne sont comparables qu'entre saisons identiques, d'une année à l'autre, et véhicule par véhicule, d'où la nécessité, en cas de mesures comparatives, de rechercher les consommations périodiques des saisons similaires des deux ou trois années précédentes, et ce pour un travail et des conditions reproductibles, en moyennant l'ensemble des résultats de chaque véhicule dans les mêmes saisons et en établissant les écarts types moyens.

Les résultats peuvent également varier si le même véhicule ne fait que des ravitaillements en carburant exclusivement en prises internes à l'Entreprise, ou bien s'il les fait en prises internes et externes (le pouvoir calorifique des produits livrés par les pétroliers peut subir des variations importantes pour une même appellation de produit à la pompe).

L'entretien régulier du véhicule, la conduite, l'évaporation, etc... interviennent également sur les résultats. Après l'installation, INJECTAL Diesel engage une action progressive et permanente de décalaminage des composants internes de la chambre de combustion. Il en résulte un assouplissement durable des contraintes mécaniques entre les parties en mouvement du bloc moteur. Au cours d'une campagne de mesures comparatives avec enlèvement momentané de l'appareil INJECTAL Diesel, pour revenir aux conditions antérieures, ce décalaminage et cet assouplissement des contraintes mécaniques profiteront positivement bien que partiellement aux mesures réalisées en l'absence d'INJECTAL diesel mais induits par sa présence antérieure. Cet avantage peut subsister pendant plusieurs milliers de kilomètres jusqu'à la reconstitution de l'épaisseur antérieure de la couche calaminée qui est un résidu charbonneux composé de l'élément carbone imbrûlé du carburant et non oxydé en gaz carbonique, produit au cours des points parasites de température très élevée (environ 4800°C, température d'ébullition du carbone). Avec INJECTAL Diesel, la quasi totalité des points parasites de température moyenne de combustion demeure inférieure d'environ 200°C. Sur l'ensemble des moteurs, et en général, la couche calamine couvrant l'intérieur de la chambre de combustion atteint une épaisseur de 5 à 10 microns sur la zone de raclage des segments du piston, absorbant ainsi une forte énergie non retransmise à la cinématique de transmission. Après la pose d'INJECTAL Diesel, l'épaisseur de la couche calamine demeure inférieure à 1 micron.

### **Essais sur banc de puissance à rouleaux et banc de puissance Moteur :**

Les essais au banc à rouleaux présentent une difficulté majeure. En effet, les rouleaux tentent de représenter la route qui est dans la réalité, un sol fixe où la cinématique de transmission et les roues

doivent s'adapter autant que possible à l'état de celle-ci, sans point fixe d'équilibrage et de guidage, en recevant du moteur la puissance nécessaire de compensation énergétique pour réguler la vitesse malgré les variantes de trajectoires et d'états du sol. Contrairement à la route, les rouleaux tournants du banc accompagnent sagement les roues, équilibrant ainsi par entraînement sans choc, les roues, la cinématique de transmission et la mécanique de motorisation.

Sur simples observations visuelles et par comparaison, les bandes passantes des pneus se lissent et deviennent brillantes au cours des essais au banc, alors qu'au cours des trajets routiers, elles sont toujours hachurées et de couleur mate. Il s'ensuit qu'entre plusieurs essais comparatifs aux bancs, les différences de résultats peuvent être non significatives car la plupart des contraintes réelles de la route ne peuvent pas être techniquement simulées par le banc à rouleaux qui avant tout est un outil de laboratoire pour les mises au point et les mesures théoriques, handicapant souvent la mise en évidence de gains techniques obtenus par certains équipements ou accessoires automobiles.

### Etudes économiques :

Une étude pratique et informatisée a été réalisée de 1989 à 1992 portant sur plusieurs parcs de véhicules d'entreprises de transport et d'entreprises industrielles effectuant du transport pour leur propre compte, équipées d'INJECTAL Diesel, en comparaison de véhicules non équipés de ces mêmes entreprises et des résultats antérieurs à l'équipement des véhicules équipés : 950 véhicules de toutes marques pour moitié équipés d'INJECTAL Diesel ont été suivis dans les postes gazole, entretiens, réparations, échanges de pièces, frais de gestion administrative et technique.

Cette étude corrigée sur les bases nationales INSEE du transport routier tient compte de l'ensemble des charges liées à l'exploitation des catégories de véhicules, de leurs affectations et comprend les divers gains induits par INJECTAL Diesel dans les différents postes de gestion d'un véhicule. Voici les résultats :

#### Gain sur le coût kilométrique d'exploitation Entreprise d'un véhicule :

- *Type V UL PTC 3500 Kgs - Activité : DISTRIBUTION Famille : Zone courte*

Kilométrage annuel : 38 000 Kms - Consommation : 16 l / 100 Kms - Période d'amortissement : 5 ans

- 0,21 Frs H.T de gain total par kilomètre avec INJECTAL  
Retour de trésorerie sur investissement :  
Environ 2 mois sur l'ensemble des gains  
Environ 6 mois sur le gain de carburant.

- *Type X PTC 40 000 T - Activité : Zone longue - Famille : Grande distance*

Kilométrage annuel : 105 500 Kms - Consommation : 39 l / 100 Kms - Période d'amortissement : 5 / 7 ans

- 0,23 Frs H.T de gain total par Kilomètre avec INJECTAL  
Retour de trésorerie sur investissement :  
Environ un mois sur l'ensemble des gains.  
Environ deux mois sur le gain de carburant.

**Exception** :

Les performances obtenues avec INJECTAL Diesel sont réduites sur les véhicules urbains de transport en commun, équipés de coupleur hydraulique de démarrage, effectuant des moyennes kilométriques horaires de très faibles valeurs. Dans ce cas, la sur-énergie développée à l'aide d'INJECTAL Diesel est absorbée inutilement par le film d'huile injecté dans le coupleur hydraulique à chaque démarrage du véhicule, avant le relais à la transmission mécanique.

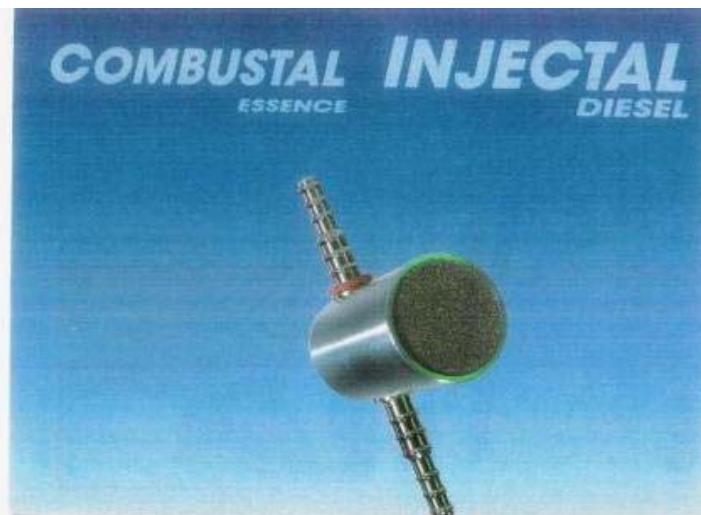
**Solution** : Selon le type de coupleur et son réglage, agir sur la pression d'injection d'huile de transmission afin de retrouver les pleines performances.

---

**Annexes**

- Prospectus descriptif
- Notice technique succincte
- Article de journal sur le Combustal de 1988
- Attestation **VERITAS** page 1
- Attestation **VERITAS** page 2
- Attestation **GOARNISSON**
- Attestation **SBMP**

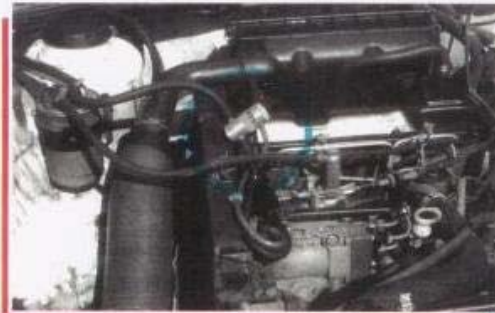
## Prospectus descriptif



Moteur essence

### Remarques d'exploitation

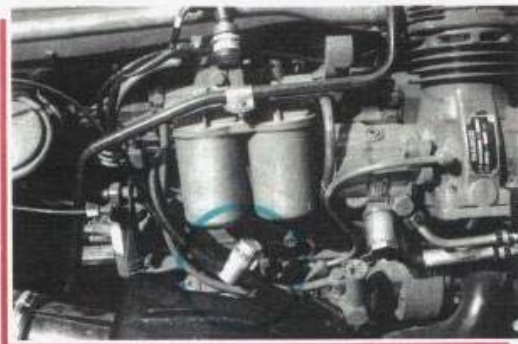
Augmentation substantielle de la durée de vie des moteurs, des huiles moteurs et des pneus.



Moteur VL diesel

### Gamme de matériels

**INJECTAL** standard Diesel VL et PL  
**INJECTAL** standard Injection essence  
**COMBUSTAL** standard Carburateur essence

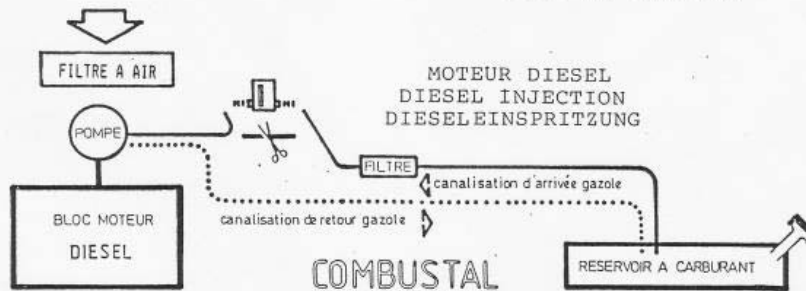


Moteur PL diesel

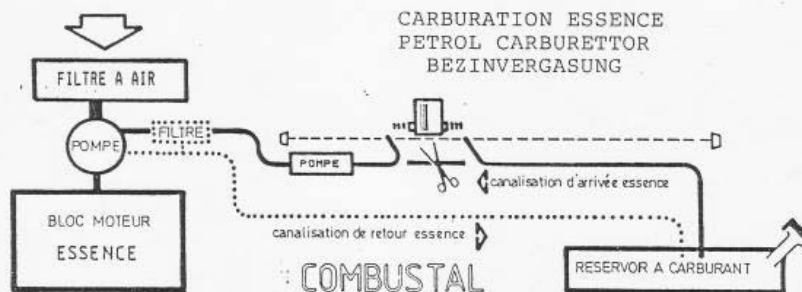
## Notice technique succincte

"COMBUSTAL" se place en série sur la canalisation d'arrivée du carburant reliant le réservoir à la pompe d'alimentation.

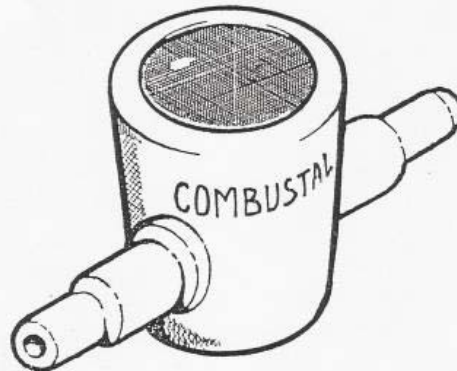
### APPAREIL PRE-REGLE ET STANDARD



Les temps de pose sont de :  
- vingt minutes pour les véhicules légers,  
- une heure pour les véhicules lourds.



L'installation ne constitue pas une modification notable au sens de la réglementation du code de la route. Il n'y a pas d'astreintes à soumettre les véhicules à une réception complémentaire ou à titre isolé par le service des Mines.



MAITRISE DE L'ENERGIE DES CARBURANTS ET COMBUSTIBLES  
SUR TOUS LES VEHICULES LOURDS ET LEGERS  
Essence et Diesel

## Article de journal sur le Combustal de 1988

MKB-Combustal

ARTICLE DE 1988

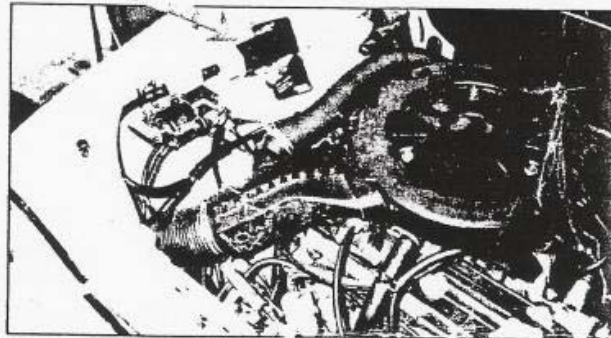
# AMÉLIORER LA COMBUSTION

Faut-il encore croire aux « économiseurs » ? Nous ne prendrons pas parti, tout en relevant l'évolution des performances et, par voie de conséquence des consommations remarquées avec l'appareil « Combustal ».

**E**ffectivement, l'inventeur de cet appareil, physicien de formation, préfère parler d'intervention au niveau de la thermodynamique de combustion.

### Physique

La vitesse du front de flamme dans le cylindre, rappelle Bernard Ricou, est de l'ordre de 40 cm/s, alors qu'un hydrogène libre se situe à 270 cm/s. « Quand on mesure le pouvoir calorifique d'un carburant, on évalue, à partir d'une masse, le pouvoir calorifique de la liaison hydrogène-carbone. Cette liaison dépend de paramètres extérieurs, et notamment de l'énergie nécessaire à réaliser la séparation, ce fameux crackage moléculaire. Si l'on fait entrer quelques



Combustal : pose rapide pour ce système d'injection d'air dans l'alimentation de carburant (diffusé par MKB, le Combustal démarre à 2 000 F HT en VP).

*molécules supplémentaires de H<sub>2</sub> avant la combustion, on peut obtenir une vitesse plus élevée du front de flamme, 90 à 110 cm/s. »*

Problème : comment libérer des H<sub>2</sub> avant ? Pour Bernard Ricou, plusieurs solutions existent : apports calorifiques ou de vapeur d'eau ; il choisit de faire

rentrer, en amont de la pompe de carburant (dans une phase en dépression) un débit gazeux calibré (de l'air).

Bref, cet apport gazeux est présenté comme facteur d'accélération de combustion : « Ce n'est pas un appauvrisseur ; il n'a aucune valeur en tant que comburant. »



# Attestation VERITAS

page 1



**BUREAU VERITAS**

DISTRICT : NANTES/BREST

BVAI. BRT.285012

**ATTESTATION**

**CONTROLE DES MESURES DE CONSOMMATION DE COMBUSTIBLE**

-----

Le Soussigné **BILGOT Jean, EXPERT**  
*The undersigned*

du BUREAU VERITAS, agissant dans le cadre des conditions générales de la Branche Industrielle from BUREAU VERITAS, acting within the scope of the general conditions of the Industrial Branch (mentionnées au verso), certifie **avoir assisté au fonctionnement en exploitation** (mentioned on the back), certifies

d'un moteur DIESEL CATERPILLAR entraînant un alternateur pour production d'énergie sur lequel a été disposé un économisateur du groupe de marque COMBUSTAL-INJECTAL introduisant du gaz atmosphérique dans le circuit de combustible, ceci à la demande de Monsieur RICOU, Ingénieur en propriété industrielle, à ROZ-AVEL - PLOURIN - 29210 - MORLAIX.

Nous avons pu voir Mr RICOU effectuer divers relevés de mesures sur le Groupe électrogène précité dans la carrière CORBEL-POULIQUEN à PLEYBER-CHRIST le 9 Juillet 1985 pendant l'exploitation du matériel désigné ci-après :

- Moteur DIESEL CATERPILLAR : Série 3 306  
6 Cylindres 2 P 960 15 (Puissance : 209 HP) R.P.M. : 1 500 Tr/mn  
Pompe injection 4N 145-18
- Génératrice : 1 Alternateur de 145 KW - STANDRY Model SR4  
R.P.M. 1 500 Tr/mn - 50 Hz  
Série N° 1758 M 3275  
261 Ampères en 400 volts
- Station de comptage posé par E.D.F. composé d'un compteur d'énergie ENERTEC-SCHLUMBERGER de 100/5A et 3 pinces ampéremétriques transformatiques de 400 Amp/Heure.

-----

- 9 Juillet 1985 - 13 H 30 à 17 H 30 : Mesures effectuées par Mr RICOU
- ETAT DES CHARGES :
- I - Avec économisateur  
154 Kw fournis en 75 minutes avec des charges variant de 40 % à 110 % avec une moyenne autour de 85 % dans le temps.

.../...

Ad. Ad. ME 1606

# Attestation VERITAS

page 2

.../...

BVAI. BRT.285012

- 2 -

- Consommation :

250 gr/Kw/h soit 184 gr/Ch/h

- Température d'eau de réfrigération autour de 180°C.

- Pression d'huile : 40 P.S.I.

- 50 Périodes ; Tension : 390 Volts.

II - Sans économiseur

164 Kw fournis en 80 minutes avec des charges variant de 40 % à 110 % avec une moyenne autour de 85 % dans le temps.

- Consommation :

279 gr/Kw/h soit 205,5 gr/Ch/h

- Températures d'eau de réfrigération autour de 180° C.

- Pression d'huile : 40 P.S.I.

- 50 périodes ; Tension : 390 Volts.

-----

- Pourcentage d'économie donné par Mr RICOU :

$$\frac{205,5 - 184}{205,5} = 10,5 \%$$

-----

- Selon les déclarations de Mr RICOU un réglage plus affiné de l'économiseur par les tests réalisés permettrait une économie de 13 % du combustible.

Fait à BREST, le 10 Juillet 1985



L'Expert,

A handwritten signature in black ink, appearing to be "J. Bilcot".

J. BILCOT

## Attestation **GOARNISSON**



### ENTREPRISE GOARNISSON

S. A. au capital de 1.000.000 F.

TRAVAUX PUBLICS-TERRASSEMENTS-EXPLOITATION DE CARRIÈRES-BÉTON ARMÉ

Siège Social : 29223 SAINT-THÉOGONNEC

#### BUREAUX A MORLAIX

Route de Carhaix

Tél. (98) 62.14.88

62.19.99

Boîte Postale 117

Code Postal : 29203 MORLAIX

C. C. P. 73-68 F RENNES

R. C. MORLAIX B 7567902-2

SIRET 7567902-2-0001-0

TECHNOVE

Penfès

29223 ST THEOGONNEC

Morlaix, le 6 décembre 1985

A l'attention de Monsieur Bernard RICOU

Messieurs,

Suite au montage d'un appareil "COMBUSTAL" sur un camion benne 6 x 4 Mercedes type 26 28 d'un P.T.C. de 26 tonnes, nous vous communiquons nos observations :

L'appareil a été installé selon vos indications par notre mécanicien d'entretien en une heure, il a été placé entre le réservoir et la pompe d'alimentation sans aucun réglage du moteur ou de la pompe d'injection.

Ce véhicule est toujours conduit par le même chauffeur, qui a noté une surpuissance ainsi, il franchit maintenant en charge une côte en 8ème grande alors qu'auparavant il devait rester en 7ème petite.

D'autre part sur le plan des économies de carburants après une longue période d'utilisation, il ressort des différentes mesures effectuées que l'économie réalisée se situe aux environs de 17 % (dix sept pour cent).

Par ailleurs nous avons équipés d'autres véhicules dont R 30, R 5 TX, 105 Z, nous remarquons une plus grande souplesse et une surpuissance ainsi qu'un meilleur démarrage à froid. Quant à la consommation elle a notablement diminué en moyenne de 2 litres au 100 kilomètres.

Suite à ces résultats qui nous paraissent tout à fait positifs nous avons pris d'ores et déjà la décision d'équiper de l'appareil combustal l'ensemble de notre parc véhicules et de nos engins, environ une centaine. Toutefois nous aurions souhaité que vous nous communiquiez dès que possible les résultats anti-polluants de vos appareils et en particulier la possibilité de les substituer aux futur pot à catalyse.

Dans cette attente veuillez agréer, Messieurs, l'expression de nos sentiments distingués.

E. H. GOARNISSON

## Attestation SBMP



**Société Bretonne de  
Mécanique de Précision**

*Anciens Ets Daillet*

s.a. au capital de 200.000 f.

Z.I. de Kerbrian  
29234 Plouigneau  
tél. (98) 79.80.1  
telex 940.68  
C.C.P. 1387-34  
banque popul. d'Armorique  
Moriaix  
r.c. b 320 838/41  
siret 320 838 410 0001

Agrément Bosch N° 662.

Agrément Roto-Diesel N° 578

Plouigneau, le 29 Novembre 1983

Monsieur RICOU  
Roz Avel

29710 - PLOURIN LES MORLAIX

n. réf.  
v. réf.

Essais au banc d'injection de l'appareil Injectal-Combustal

Montage de l'appareil entre réservoir et pompe d'alimentation pour admission d'un débit d'air se mélangeant au carburant gazeux lors de la mise sous forte pression de ce dernier, ce permettant lors de l'injection une meilleure pulvérisation dans le cylindre.

Relève de différence de débit entre les cylindres de pompe à injection dite à pistons, s'allégeant suivant le réglage de l'air.

Cette différence semble être due à la pompe d'alimentation à piston et clapets. Economie de débit : 15 %.

Sur pompe rotative  
=====

Equilibrage total des débits à différents régimes. Le système d'alimentation continue, à palettes, semble jouer un rôle très important. Economie de débit relevée : 20 %.

Le Dieseliste  
TONNARD René.

motoculture de plaisance : 3, quai de Tréguier - Morlaix - tél. 88.14.57