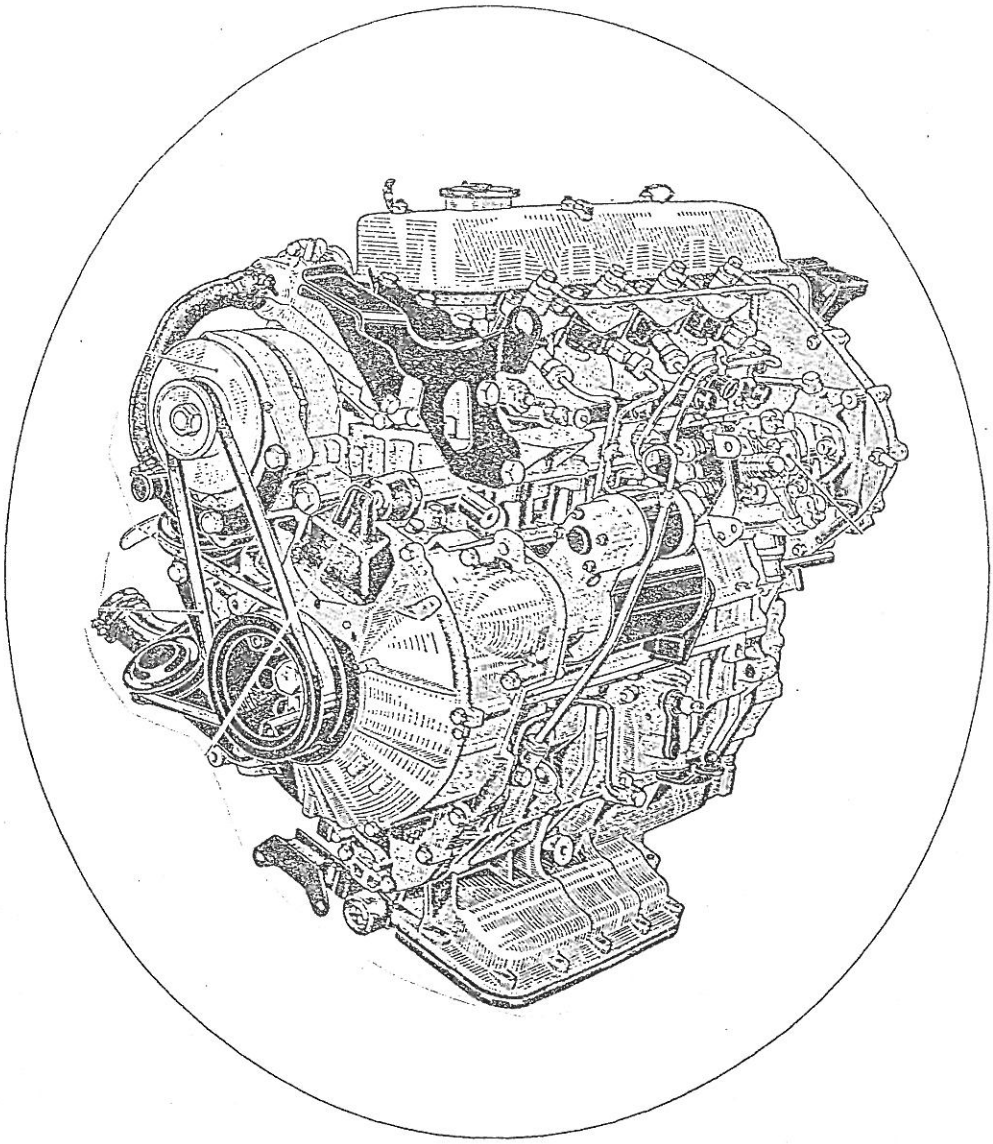
mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

LE MOTEUR

DIESEL

LE MOTEUR DIESEL

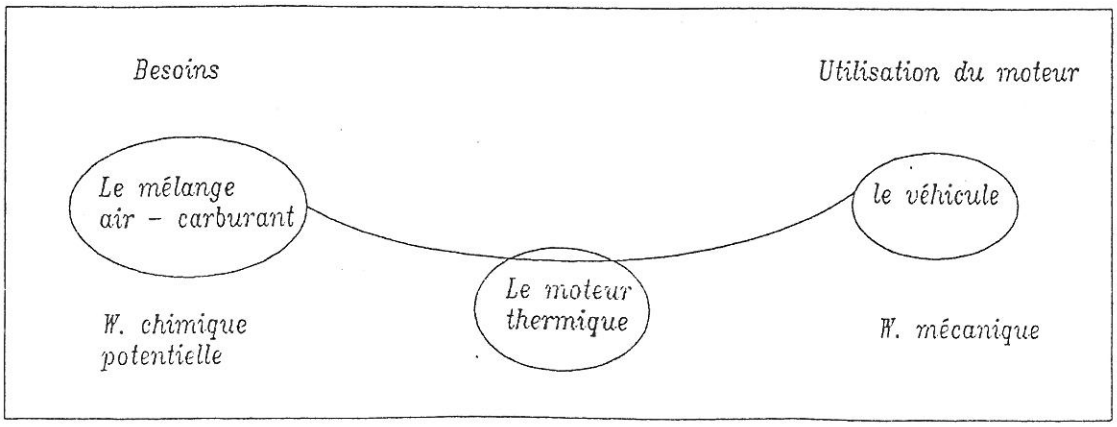
1 - FRONTIERE D'ETUDE



2 - FONCTION D'USAGE

Le moteur fournit l'énergie mécanique au véhicule

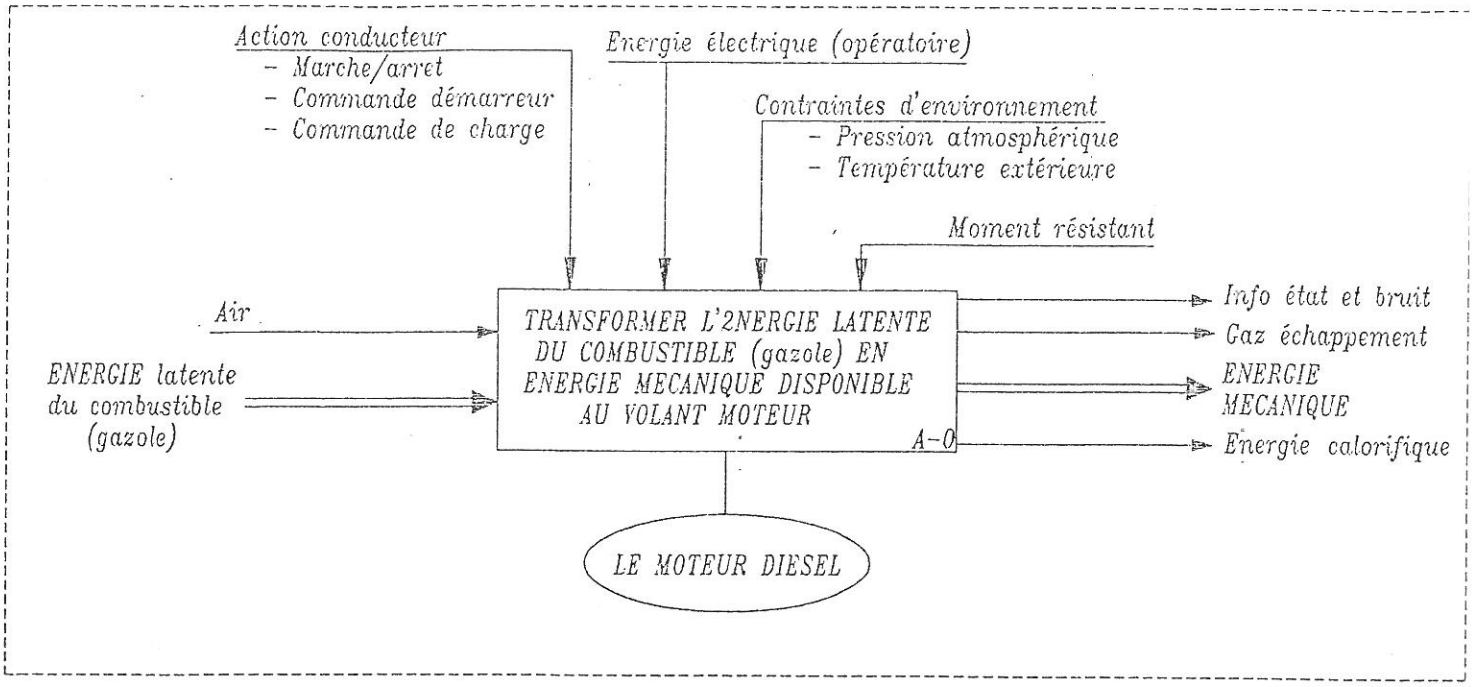
3 - MATIERE D'OEUVRE



mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

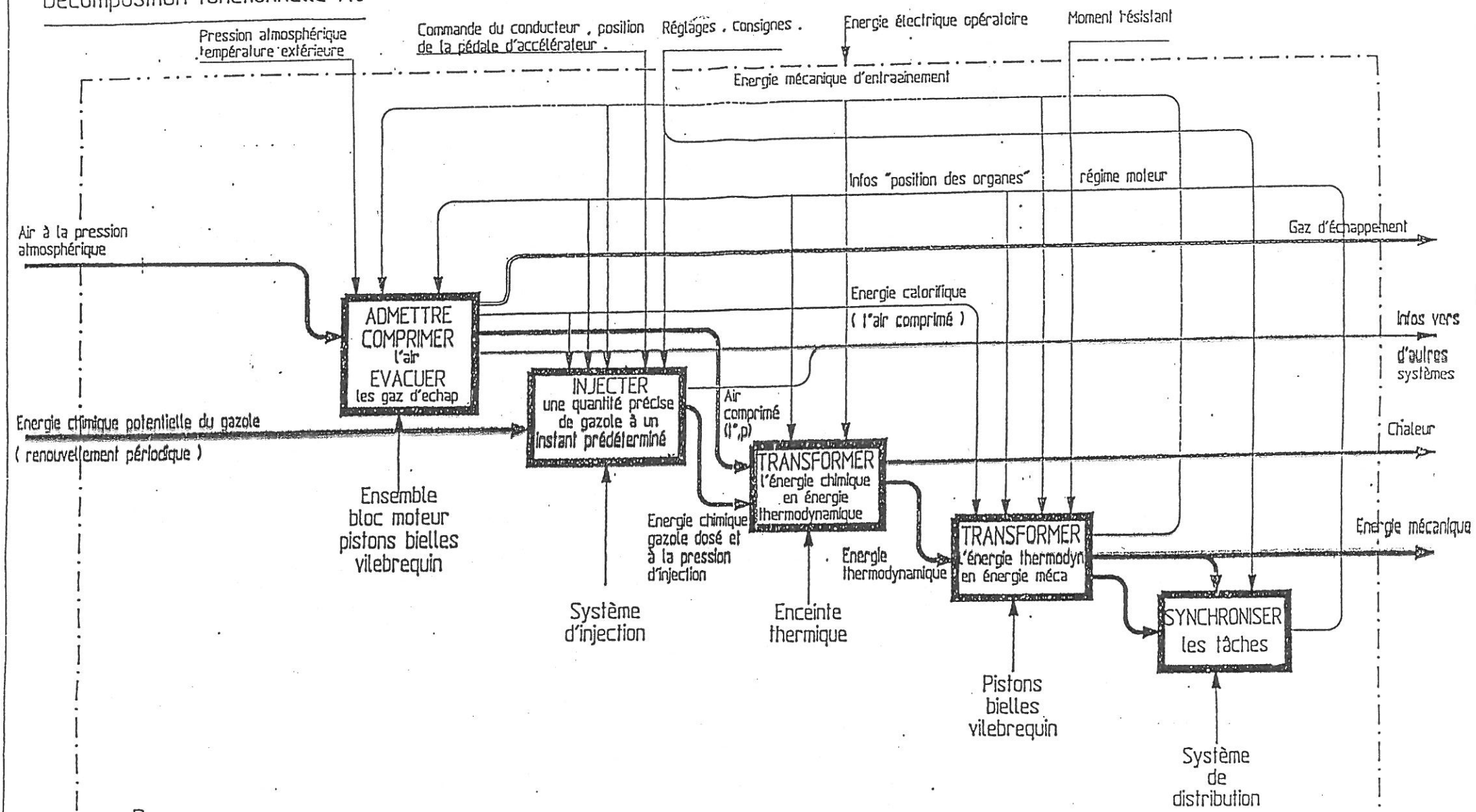
LE MOTEUR DIESEL

4 - FONCTION GLOBALE



mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

Décomposition fonctionnelle A0



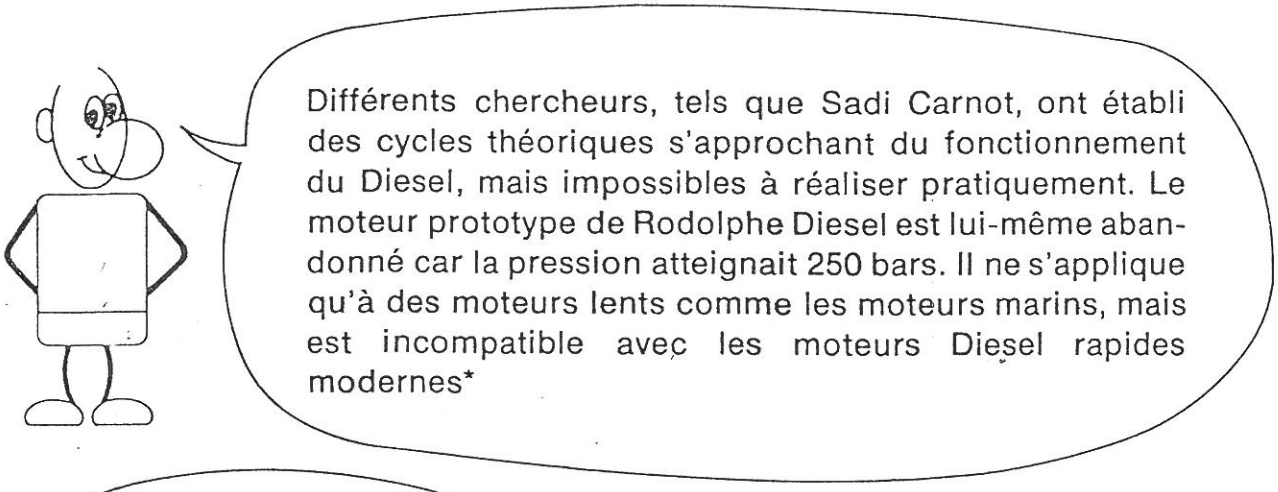
Remarque :

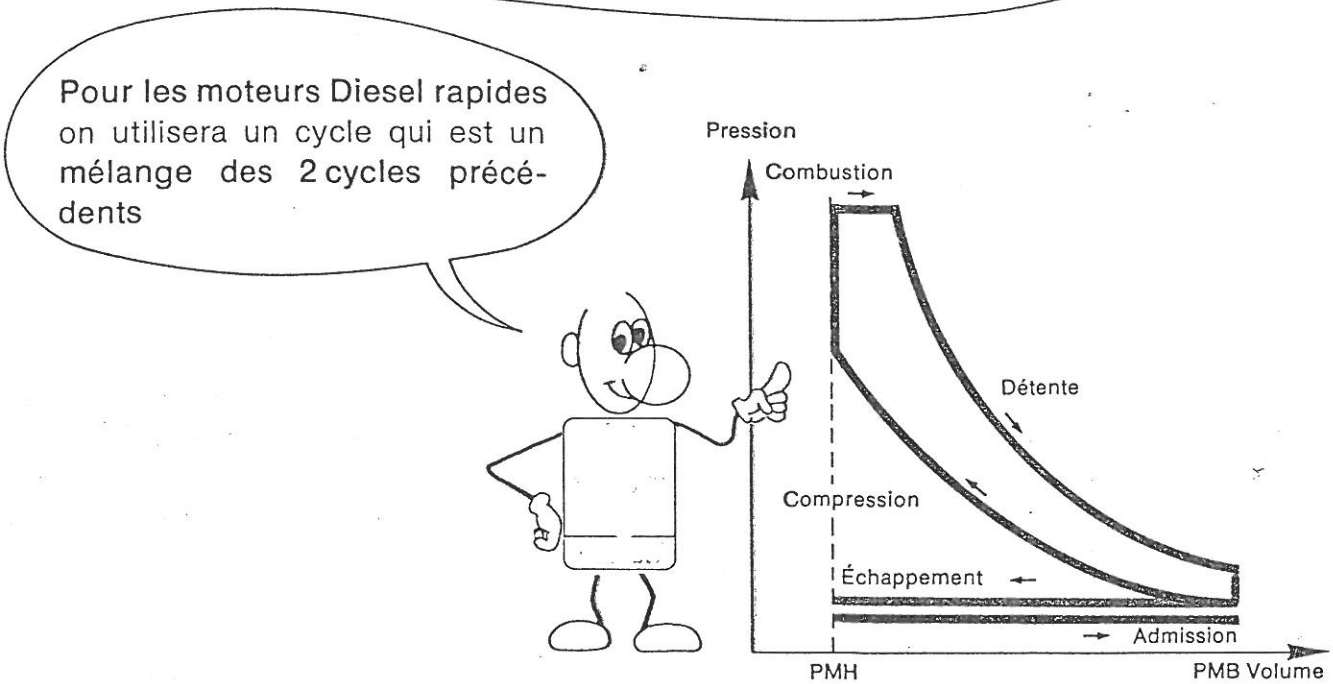
Les systèmes annexes: LUBRIFICATION , DEMARRAGE ne sont pas représentés pour ne pas surcharger le document.

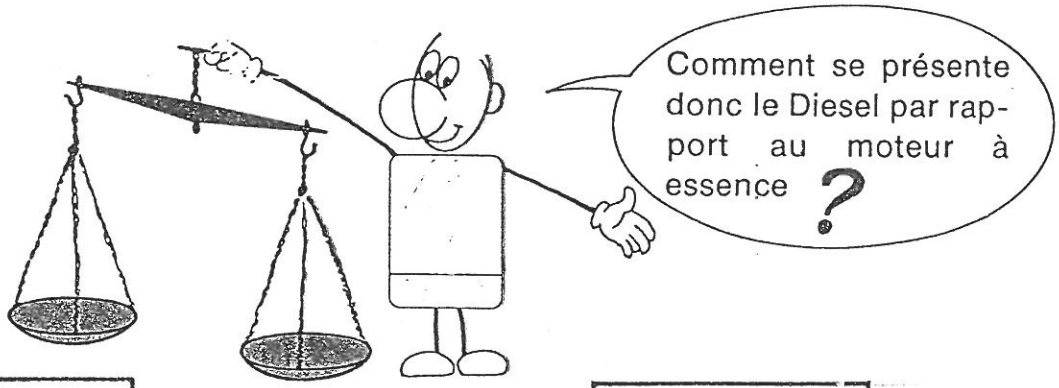
TRANSFORMER l'énergie chimique du carburant en énergie mécanique	Point de vue maintenance	A0

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

- LE CYCLE MIXTE







INCONVÉNIENTS

- Poids plus important (nécessité de surdimensionner les éléments)
- Prix d'achat plus élevé (précision de fabrication de certaines pièces)
- Bruyance relative de fonctionnement
- Entretien un peu plus important
- Odeur dans certains cas

AVANTAGES

- Meilleur rendement (plus grande quantité de chaleur transformée en travail)
- Couple moteur chutant moins avec une baisse de régime
- Gaz d'échappement moins polluants
- Prix de revient kilométrique avantageux
- Risque d'incendie diminué
- Plus-value sur le marché de l'occasion

* Diesel lent : régime < 1 500 tr/mn Diesel rapide : régime > 3 000 tr/mn
Les moteurs de poids lourds ont des régimes maxi de l'ordre de 2000 à 2500 tr/mn.

- LES DIFFÉRENTS TYPES DE MOTEUR DIESEL

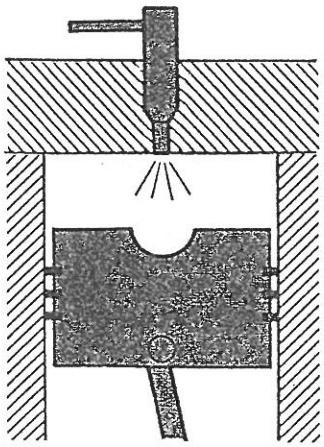
Sur le moteur Diesel, la forme des chambres de combustion, et parfois celle de la tête du piston, sont conçues pour favoriser la combustion et améliorer ainsi le rendement et la puissance

En fait il existe 2 CATÉGORIES de moteur Diesel

qui regroupe 3 familles :

- l'injection à chambre de précombustion
- l'injection à chambre de turbulence (RICARDO*)
- l'injection à chambre auxiliaire de réserve d'air

1 - Injection directe



TECHNOLOGIE :
- l'injecteur débouche directement dans la chambre et est du type « à trous » pour une meilleure pulvérisation
- rapport volumétrique 12/1 à 18/1
- nécessité d'une pression d'injection élevée

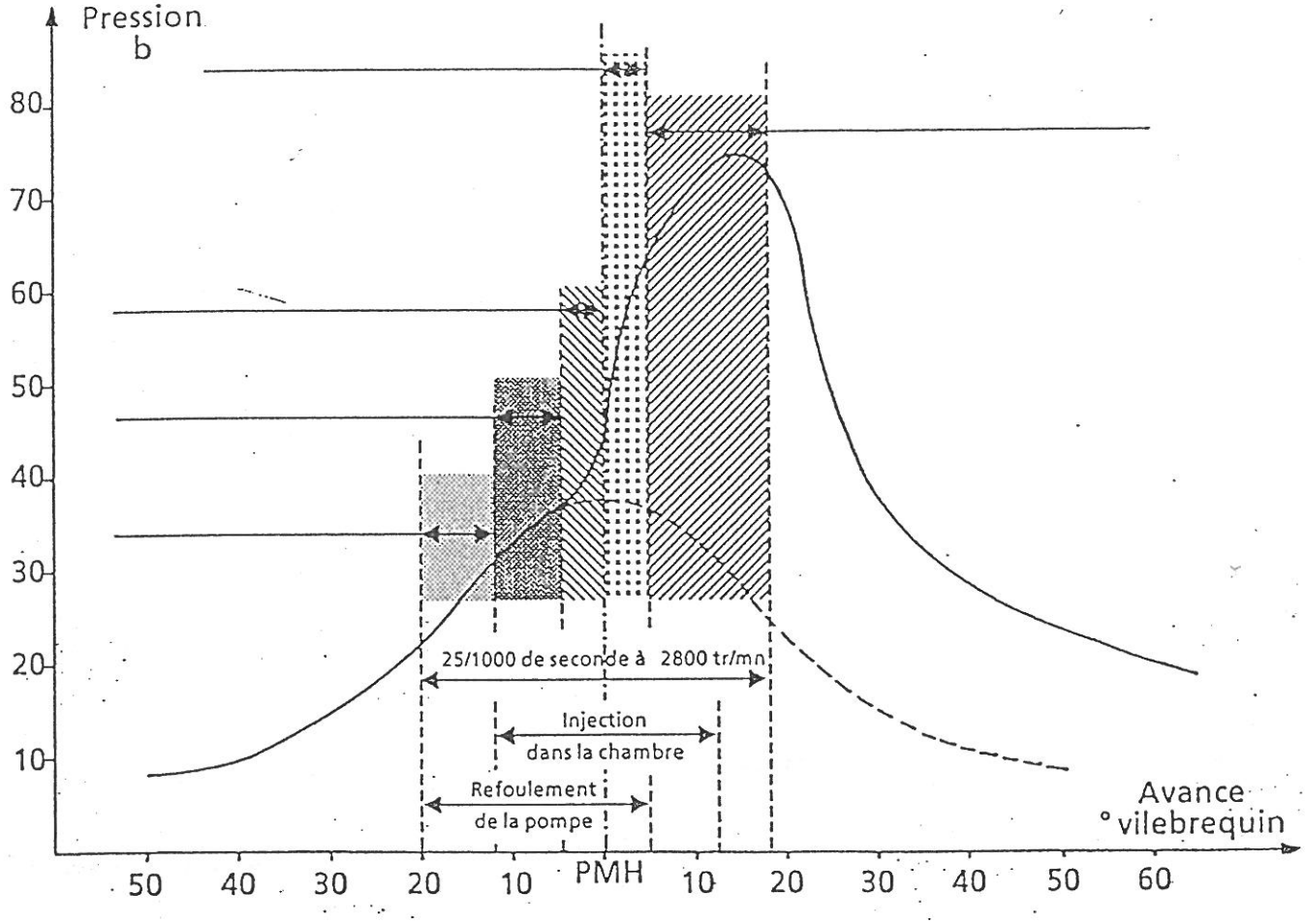
AVANTAGES :
- consommation assez faible
- bon départ à froid

INCONVÉNIENTS :
- moteur bruyant au ralenti et à faible régime

APPLICATIONS :
- BERNARD
- SAVIEM (6 cylindres à plat)

* RICARDO : ingénieur anglais.

- COURBE DE COMBUSTION D'UN MOTEUR DIESEL A INJECTION DIRECTE

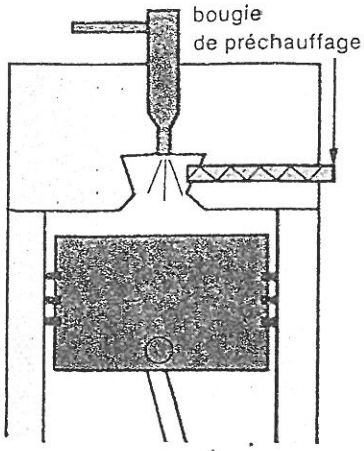


- _____
- _____
- _____
- _____

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

- Moteur à injection indirecte

INJECTION A CHAMBRE DE PRÉCOMBUSTION



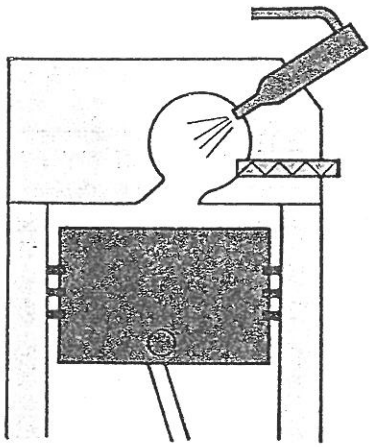
TECHNOLOGIE :
- l'injecteur est à un seul trou ou à aiguille. Il débouche dans la chambre de précombustion, qui représente environ 1/3 du volume de la chambre totale. Cette chambre, située dans un point non réfroidi de la culasse, communique avec la chambre principale par un ou plusieurs orifices de forme étudiée
- la pression d'injection sera moins élevée qu'en injection directe
- rapport volumétrique de 15/1 à 19/1

AVANTAGES :
- moteur moins bruyant à bas régime

INCONVÉNIENTS :
- consommation légèrement plus forte
- nécessité de bougies de réchauffage pour le départ à froid

APPLICATION :
- moteur BÜSSING (Allemagne)

INJECTION A CHAMBRE DE TURBULENCE (RICARDO-COMET)



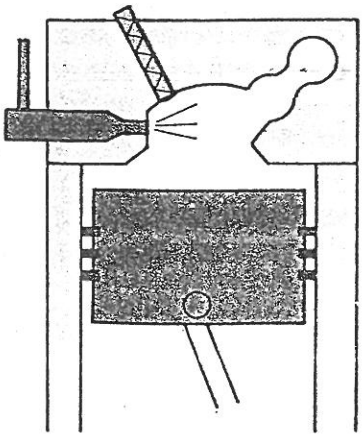
TECHNOLOGIE :
- l'injecteur à aiguille débouche dans la chambre de « Turbulence » qui représente environ les 2/3 du volume total de la chambre. Cette chambre, située dans une partie non refroidie de la culasse, communique avec la chambre principale par un orifice de grande section et de forme évasée.
- l'injection se fait sur une paroi de la chambre pour donner un mouvement tourbillonnaire au combustible
- le rapport volumétrique est de 18/1 à 22/1

AVANTAGES :
- pression d'injection moyenne comme dans le cas précédent
- consommation moins élevée que dans le cas précédent

INCONVÉNIENTS :
- nécessité de bougie de réchauffage

APPLICATIONS :
– moteurs Citroën, Indenor Peugeot, SAVIEM et RENAULT

INJECTION A CHAMBRE AUXILIAIRE DE RÉSERVE D'AIR (CELLULE D'ÉNERGIE)



TECHNOLOGIE :
– l'injecteur est à aiguille et débouche dans la chambre de telle sorte que l'axe du jet soit dirigé vers l'entrée de la chambre auxiliaire. Cette dernière peut être subdivisée en 2 parties : la réserve d'air a pour rôle de créer une meilleure turbulence soit par combustion préalable, soit par détente de l'air emmagasiné sous pression pendant la compression,
– rapport volumétrique 14/1 à 18/1.

AVANTAGES :
- consommation comparable à celle de l'injection directe
- certains de ces moteurs n'ont pas besoin de bougie de réchauffage

INCONVÉNIENTS :
- moteur plus bruyant que dans le cas précédent

APPLICATION :
- Panhard culasse « LANOVA », SAVIEM Brevet « SOMUA »

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

- CARACTERISTIQUES DU GAZOLE

* Couleur :

. Jaune orangé Gazole routier obligatoire,
. Rouge Fuel-oil domestique,
. Bleu Franchise pour navires.

* Pouvoir calorifique :

Quantité de chaleur donnée par la combustion théorique complète d'un Kilogramme de combustible.
Gazole : 10 800 calories.

* Masse volumique :

Masse d'un corps par unité de volume :

. Gazole 0,850 Kg/dm3 à 15°C varie de 0,0007 Kg/dm3 par °C,

* Température d'auto-inflammation :

Gazole : 250°C.

* Point d'inflammabilité "Luchaire" ou point éclair :

Température d'inflammation des vapeurs au contact d'un flamme. Pour le gazole la valeur théorique minimum est de 55°C ; elle est en réalité de 75°C.

* Température limite de filtrabilité (TLF) (norme NFM 07,042) :

Les mesures consistent à déterminer la température limite d'écoulement du carburant au travers de filtres comparables à ceux qui équipent les circuits des moteurs diesel.

. Inférieure ou égale à - 15°C du 1er novembre au 15 mars,
. Inférieure ou égale à - 2[illegible] °C du 16 mars au 31 octobre (date administrative).

mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

* Volatilité :

Normes de distillation du gazole.
180°C mini pour le début, ébullition 400°C maxi en fin de distillation.

* Viscosité à 20°C :

Tension superficielle d'un fluide.
Gazole 9,5 centistockes maxi.

* Teneur en souffre :

0,3 % maxi-action corrosive. Il forme de l'acide sulfurique avec la vapeur d'eau et des dépôts abrasifs avec les résidus charbonneux.

* Teneur en cendres :

Pourcentage de matière solide non combustible. C'est un abrasif très dangereux pour le moteur et l'équipement d'injection.
0,0005 % maxi.
Traces non dosables (endurance de l'équipement d'injection).

* Teneur d'acidité forte :

Détermine la possibilité de corrosion des parties métalliques en contact avec le combustible en mg de potasse-taux nul.

* Indice de cétane (normes NFM 07,035 et ASTND 613) :

Indique l'aptitude à s'enflammer rapidement à 48.
Mélange de référence :
Cétane C 16 H 34 délai d'allumage très court qui représente l'indice 100.
Alphaméthylphtalène délai très important qui représente l'indice 0.

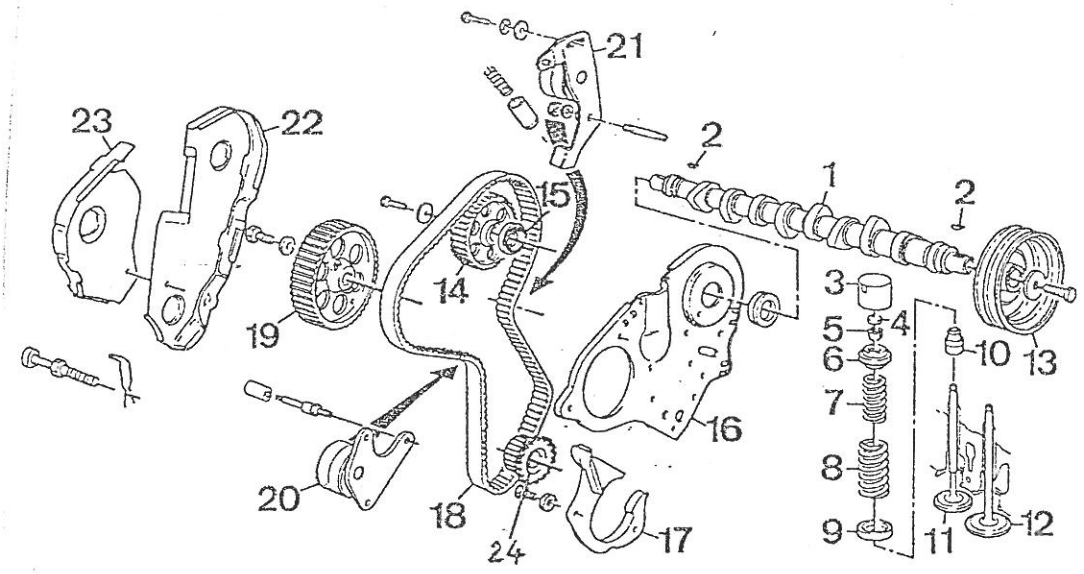
mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

LE MOTEUR DIESEL

5 - LE SYSTEME D'ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE

LA DISTRIBUTION

Schéma de distribution d'une "ZX" diesel

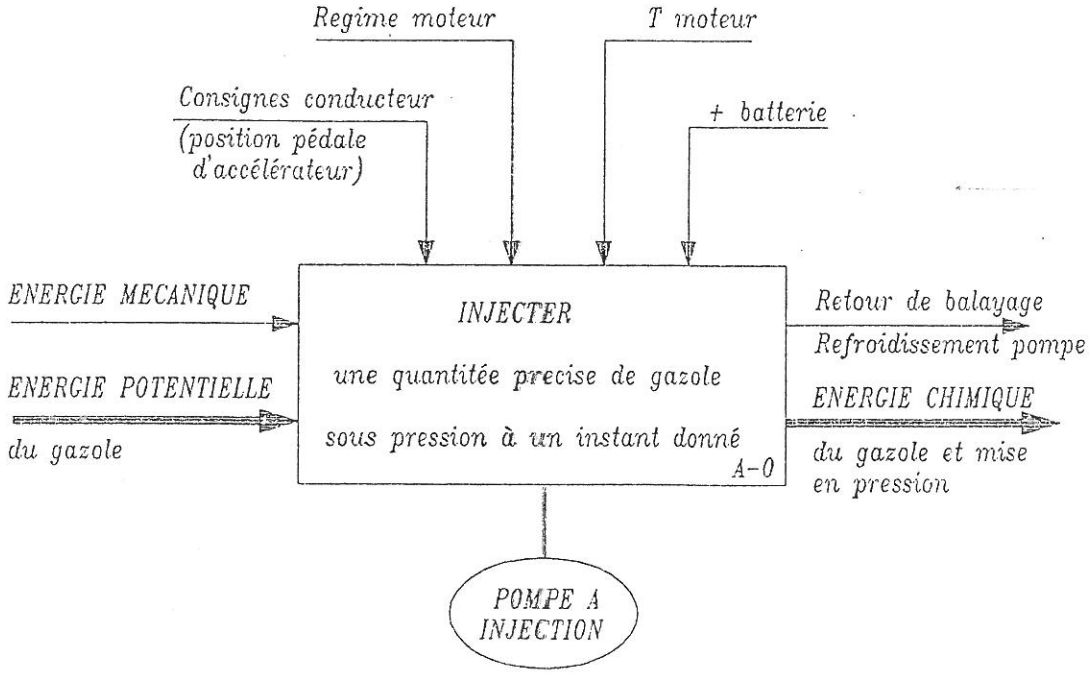


DISTRIBUTION

1. Arbre à cames - 2. Clavettes demi-lune - 3. Poussoir - 4. Cale de réglage du jeu aux soupapes - 5. Clavettes - 6. Coupelle supérieure - 7. Ressort intérieure - 8. Ressort extérieur - 9. Coupelle inférieure - 10. Joint de queue de soupape - 11. Soupape d'échappement - 12. Soupape d'admission - 13. Pignon d'entrainement de pompe à vide - 14. Pignon d'arbre à cames - 15. Joint à lèvres - 16.Carter intérieur supérieur - 17.Carter intérieur inférieur - 18. Courroie de distribution - 19. Pignon de pompe d'injection - 20. Galet enrouleur - 21. Galet tendeur - 22. Carter de distribution gauche - 23. Carter de distribution droit.

24 .

6 - FONCTION GLOBALE DE LA POMPE

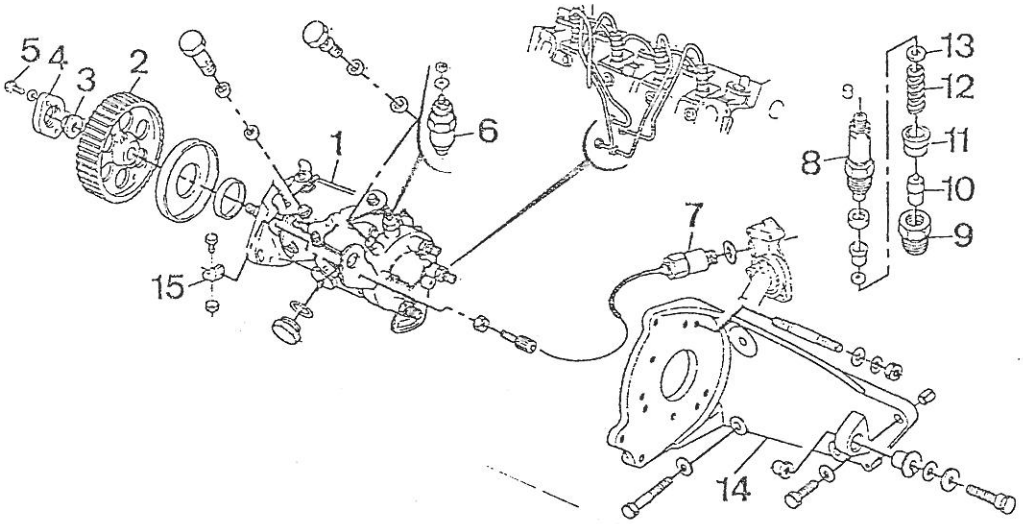


LE MOTEUR DIESEL

LA POMPE D'INJECTION

Schéma du systéme d'injection d'une "ZX" diesel

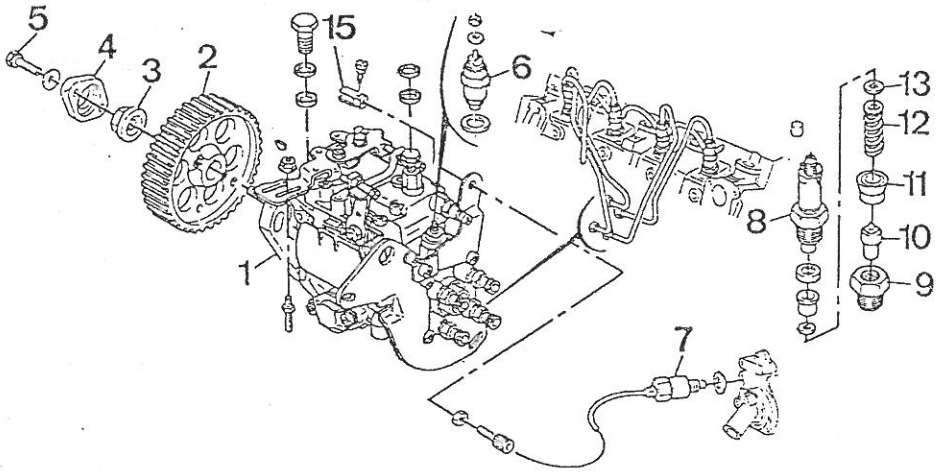
POMPE DU TYPE ROTO-DIESEL



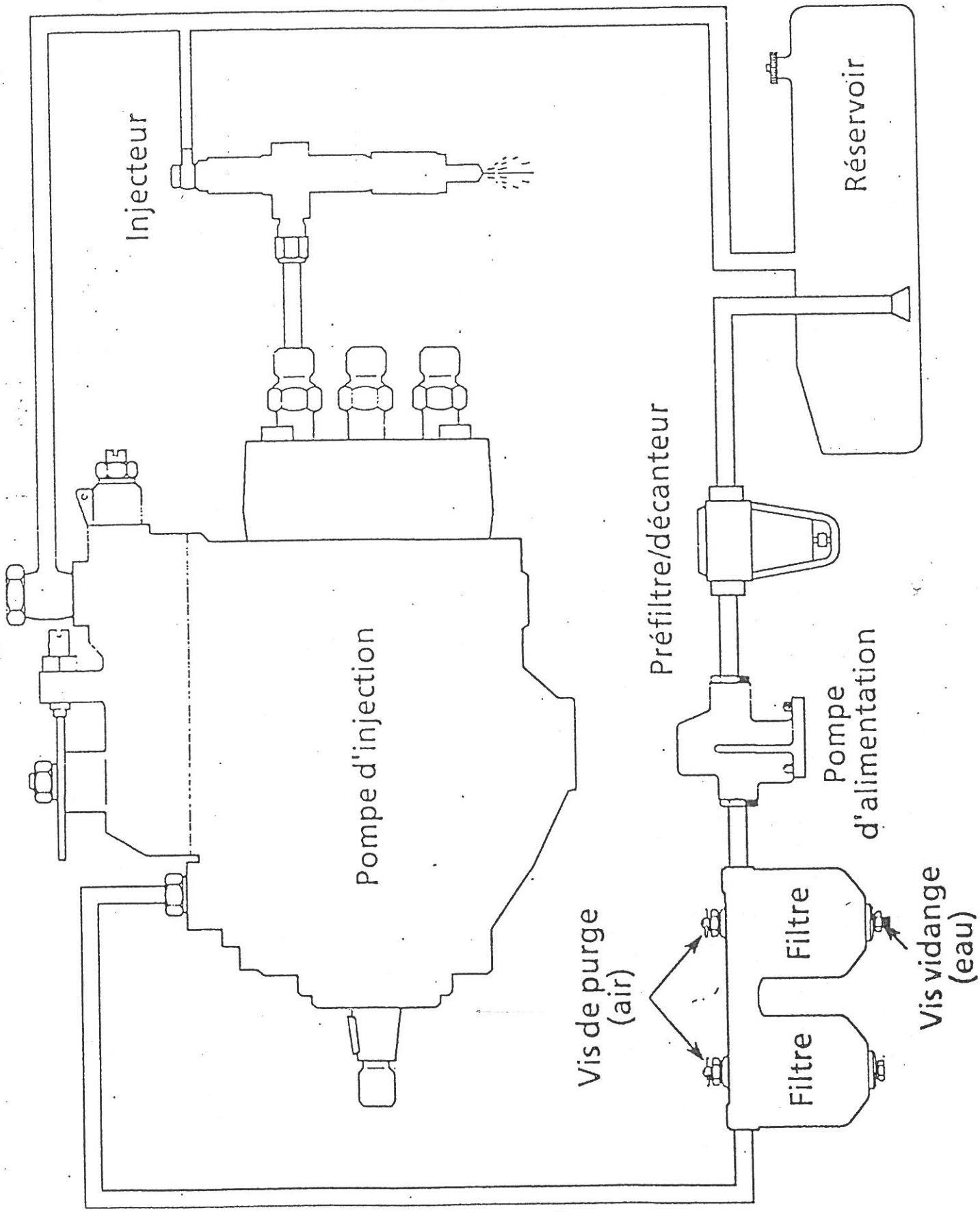
1-
2-
3-
4-
5-
6-
7-
8-
9-

POMPE DU TYPE BOSCH

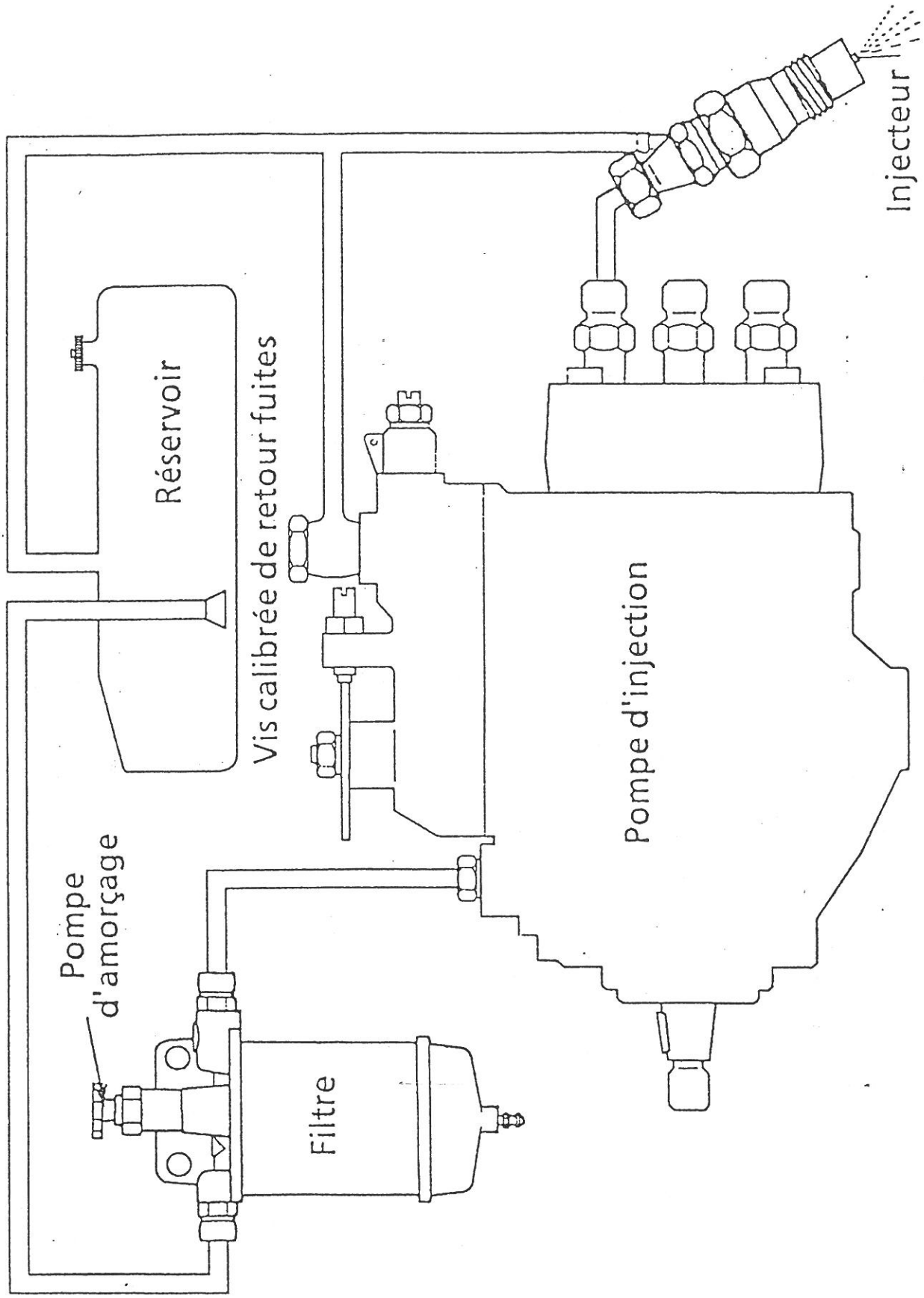
10-
11-
12-
13-
14-
15-
16-



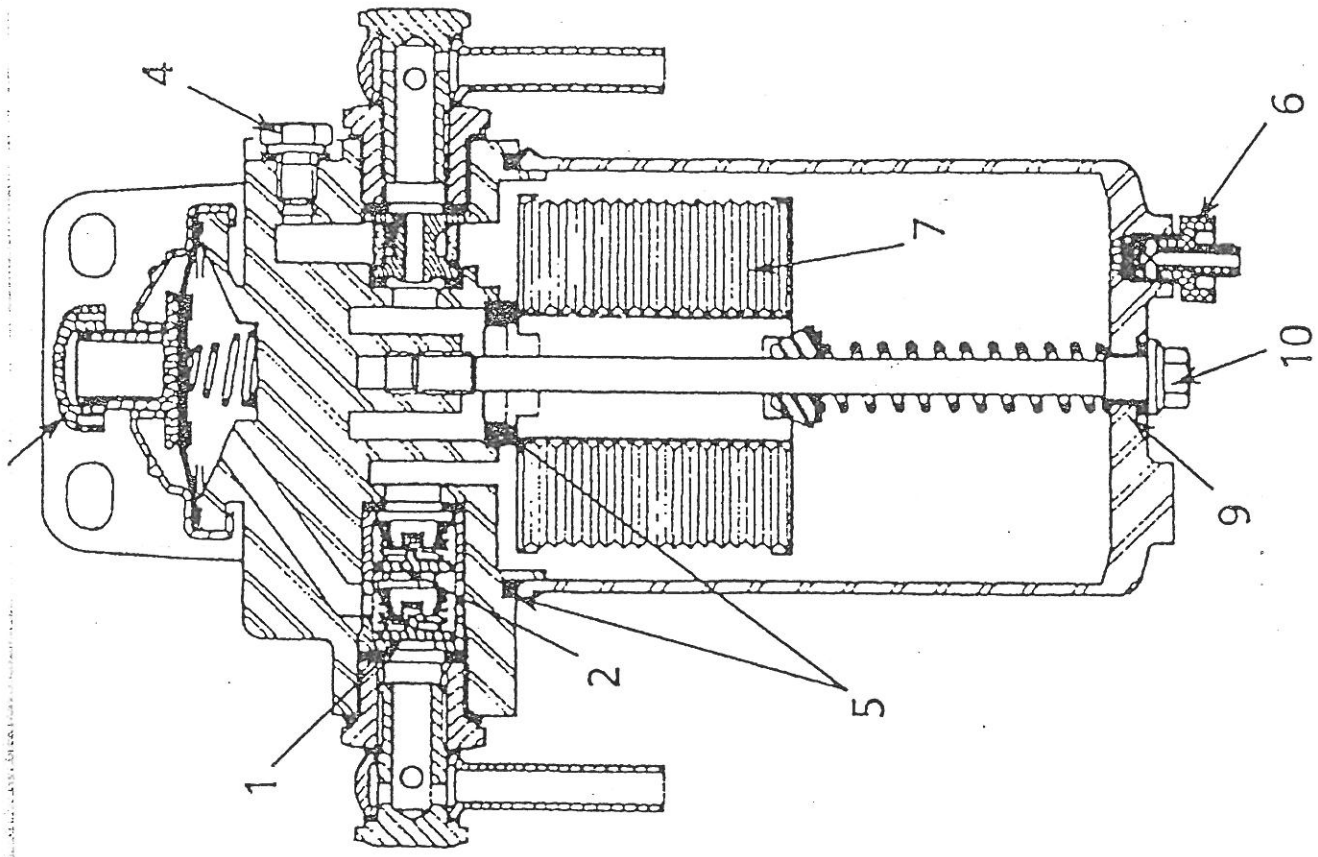
mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

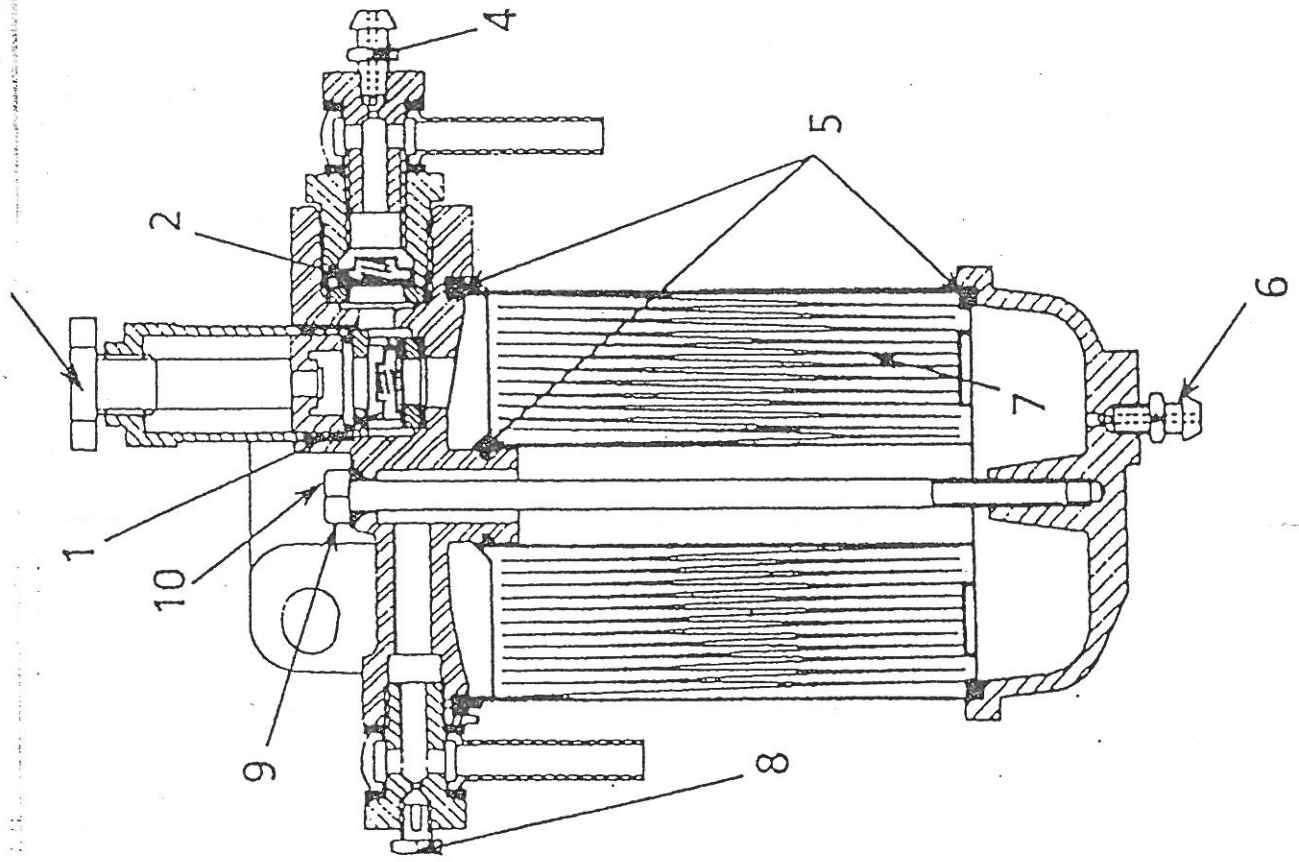


mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne



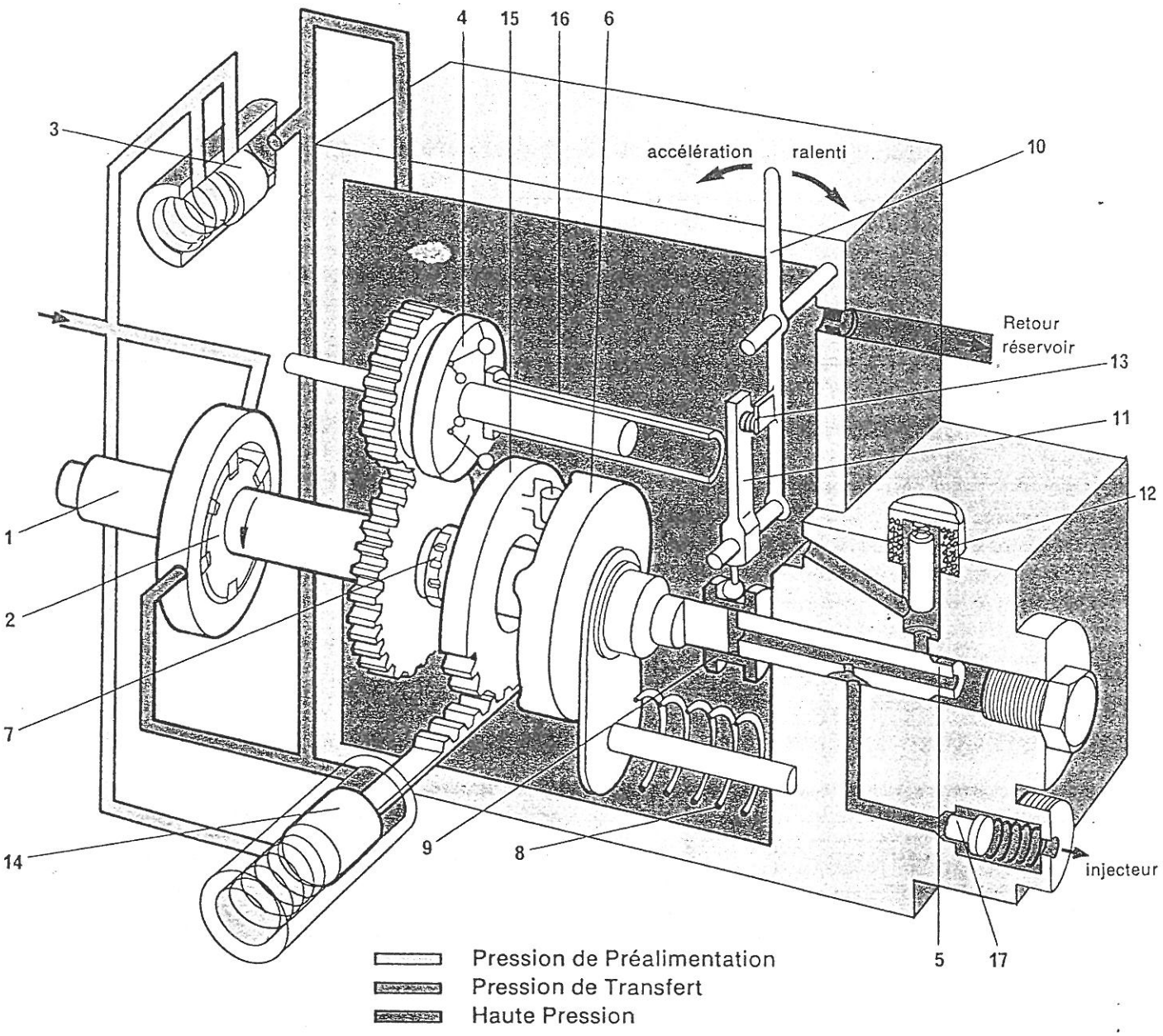
mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne





mécanique en ligne - mécanique en ligne - mécanique en ligne

- PRINCIPE SCHÉMATIQUE D'UNE POMPE ROTATIVE (Bosch EPVE)



NOTA : Les propriétés lubréfiantes du combustible sont suffisantes pour assurer le graissage de la pompe.

La rotation de l'arbre de commande (1) de la pompe est assurée par la distribution du moteur.

Cet arbre de commande entraîne en rotation :

- la pompe de transfert (2) à palettes qui augmente la pression du combustible en provenance de la pompe de préalimentation à environ 8 bars. Cette pression moyenne est dite « pression de Transfert » et elle occupe tout le corps de pompe. La régulation de cette pression de transfert est assurée par le piston (3),

- le piston (5) de la tête de distribution va assurer la distribution du gazole vers les clapets (17) et les injecteurs. De plus pour obtenir la haute pression, comprise entre 130 et 200 bars, ce même piston (5) est doté d'un mouvement alternatif, fourni par le plateau à cames (6). Ce plateau à cames (6), également entraîné par l'arbre de commande grâce au manchon cannelé (7), porte autant de bossage qu'il y a de cylindres. Il est maintenu en appui sur le plateau porte-galet (15) par le ressort (8).