

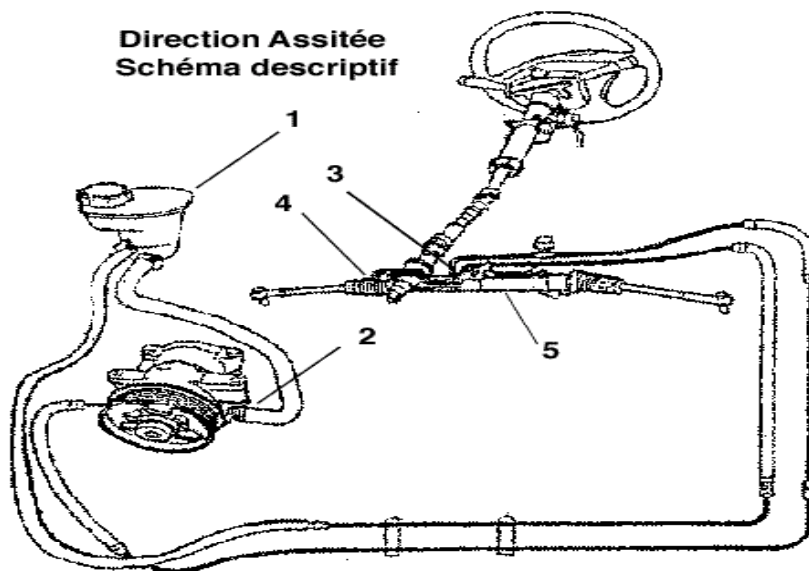
**SELD**

1, Rue Marius Berliet  
69720 SAINT BONNET DE MURE

**DIRECTIONS ASSISTEES AUTOMOBILES**

**1) DESCRIPTION TYPE D'UNE DIRECTION ASSISTEE AUTOMOBILE**

Une direction assistée automobile est constituée des éléments de base suivants (cf. schémas 1 et 2).



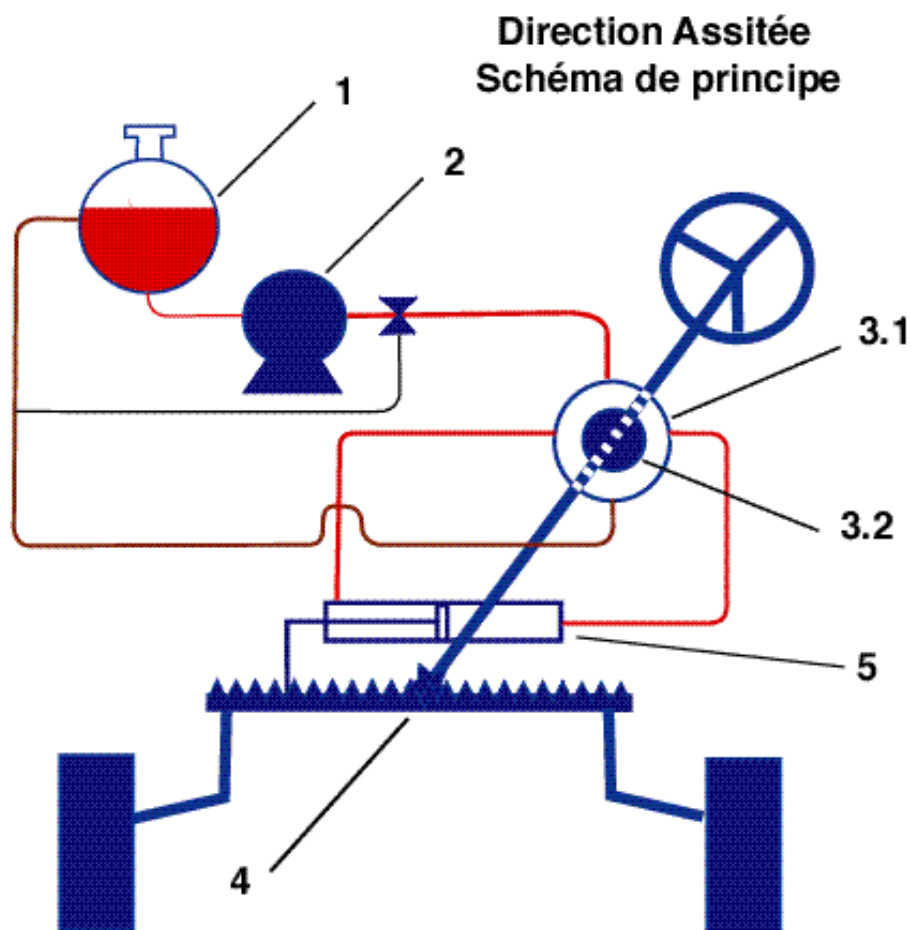
**Schéma 1**

**1) Le réservoir :** il contient la réserve d'huile nécessaire au fonctionnement du système. Il est en matière plastique avec un bouchon de remplissage étanche. Le réservoir est muni de deux tuyauterie :

Une pour l'aspiration (en direction de la pompe) qui est généralement située en partie basse.

Une pour le retour en provenance du bloc de distribution

2) **La pompe hydraulique** : c'est une pompe à palette ou à engrenage de type volumétrique. La pompe est en général entraînée par le moteur par l'intermédiaire d'une courroie, mais pour certains véhicules de faible cylindrée il existe des pompes entraînées par un moteur électrique (RENAULT CLIO par exemple). La pression maximum de la pompe varie de 70 à 150 bars suivant les modèles et le régime moteur. La pompe comporte **un système de régulation pression/débit** qui permet un bon fonctionnement de la direction assistée quelque soit le régime moteur. En effet, le distributeur doit être alimenté avec un débit constant (de l'ordre de 5L/min), alors que la pompe délivre un débit et une pression proportionnels au régime moteur. Enfin la pompe comporte également **un limiteur de pression maximum** agissant en sécurité et qui permet l'évacuation du débit de la pompe quand la direction arrive en butée (bout de course ou contact avec le trottoir par exemple).



**Schéma 2**

3) **Le bloc de distribution** : c'est l'âme du système. Schématiquement le Distributeur rotatif est constitué de deux pièces principales «mobiles» 3.1 et 3.2 :

La pièce 3.1 est reliée à la colonne de direction et bouge donc avec le volant.

La pièce 3.2 est reliée à la colonne de direction et bouge donc avec les roues.

Les pièces 3.1 et 3.2 sont reliées entre elles par une barre de torsion.

4) **Le système piston crémaillère** : Ce système assure le bouclage du mouvement de poursuite de colonne de direction.

5) **Le vérin de direction** : Le vérin hydraulique produit l'effort nécessaire au braquage des roues. Le vérin est asservi en position par le distributeur rotatif. Dans une direction assistée l'effort produit par le vérin est indépendant de l'effort de braquage qui lui ne dépend que du couple de torsion 3.1.

## 2) PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

### 1) Principe de base :

La manœuvre du volant provoque dans un temps très court l'enchaînement suivant ;

- Braquage du volant
- Rotation de la colonne de direction
- Mise en torsion de l'axe reliant 3.1 et 3.2 sur environ 15 degré. Le distributeur 3.2 reste immobile car sa raideur (résistance des roues) est bien supérieure à celle du couple de braquage (effort au volant)
- Ouverture des alimentations d'huile du vérin de direction provoquée par la rotation de 3.1 par rapport à 3.2
- Déplacement du vérin de direction 5
- Déplacement de la crémaillère 4
- Rotation du pignon de crémaillère qui provoque à son tour une rotation du distributeur 3.2 dans la même direction que celle choisie une fraction de seconde auparavant par la rotation du volant et de la colonne de direction reliée à 3.1. D'où l'expression "de " système à poursuite "
- Immobilisation du vérin lorsque 3.2 a " rattrapé " 3.1 (le nombre de tours de la colonne de direction définit la course du vérin, c'est à dire l'angle de braquage des roues).

## 2) Evolutions

A partir de ce principe de base, il a été décliné un grand nombre de variantes dans le but de rendre la direction toujours plus sûre, plus agréable et plus performante. Nous pouvons citer par exemple :

- Direction assistée à effort constant : la régulation débit/pression permet un effort de braquage identique quelque soit le régime moteur.
- Direction à assistance modulable (ou débit chutant). Le débit diminue à partir d'un certain régime moteur, cela permet un effort au volant minimum à basse vitesse pour les manœuvres de parking et à l'inverse provoque un raidissement de la direction aux allures de conduite les plus rapides ce qui améliore sensiblement l'agrément de conduite.
- Direction à assistance variable (type " servotronic "). L'agrément de conduite est alors maximum avec une régulation électronique du débit donc de l'assistance non plus simplement avec deux niveaux en fonction du régime moteur mais de façon continue en fonction de la vitesse du véhicule.

### **3) L'ENTRETIEN DES CIRCUITS DE DIRECTION ASSISTEE**

#### **1) Conditions de fonctionnement**

Le circuit de direction assistée est un système hydraulique qui fonctionne de façon continue :

La pompe est comme nous l'avons vu dans la plupart des cas entraînée par le moteur et l'huile recircule alors sous pression dans le circuit.

A chaque mouvement du volant le distributeur agit et de l'huile est envoyée et chassée du vérin de direction.

De plus à chaque braquage en butée le clapet de surpression agit et évite les risques de dégradation.

L'huile contenue dans le circuit a pour fonction premièrement de transmettre l'énergie sous forme de pression (huile hydraulique), mais aussi de lubrifier et de protéger de l'usure et la corrosion l'ensemble des éléments du système.

Comme toute huile subissant des cycles de compression et de cisaillement l'huile dans le circuit s'échauffe rapidement et atteint une température relativement importante. Elle subit ainsi un vieillissement plus ou moins rapide suivant le système et la qualité de l'huile de départ.

L'huile perd une partie de sa viscosité et remplit ainsi moins bien sa fonction de transmission de la pression (le système est optimisé pour une viscosité d'huile donnée).

L'additivation anti-usure de l'huile se dégrade et l'huile perd ainsi une partie de ses propriétés anti-usure.

L'huile se charge en impuretés (particules métalliques d'usure, résidus d'additifs etc.) et comme le système ne comporte aucun filtre ces impuretés restent dans le circuit et risquent de provoquer une usure rapide si elles sont de nature abrasives. De plus ces impuretés peuvent se déposer au niveau des axes ou des clapets et nuire à leur fonctionnement (frictions anormales, blocage, fuite)

L'huile du fait de sa dégradation devient aussi plus agressive vis à vis des joints en élastomère et provoque leur durcissement et racornissement (c'est une déplastification pour les initiés). Ceci provoque des suintements voire des fuites qui peuvent être externes (donc visibles) mais aussi internes et qui provoquent alors une altération du fonctionnement de la direction (temps de réponse augmenté, direction plus dure, bruits anormaux)

Quelque soit la qualité de l'huile d'origine, elle subit une dégradation et ses performances diminuent dans le temps au point de compromettre la durée de vie du système tout entier c'est pourquoi tous les constructeurs préconisent son remplacement à des intervalles plus ou moins rapprochés.

## 2) Le Remplacement de l'huile

Le remplacement de l'huile n'est pas facile car il n'existe pas sur le circuit un point bas de vidange permettant d'évacuer toute l'huile contenue dans le circuit.

On ne peut agir qu'au niveau du réservoir. Or sachant que ce réservoir ne contient en moyenne que les 2/3 de l'huile contenue dans le circuit si l'on se contente de remplacer l'huile accessible dans le réservoir on laisse une grande partie de l'huile dégradée.

De plus on n'enlève pas toutes les impuretés présentes dans le circuit (usure, résidus) et donc l'efficacité d'une simple vidange du réservoir est quasiment nulle.

## 4) LE TRAITEMENT MECATECH TDA

### 1) ACTIONS

MECATECH propose une procédure de traitement permettant de garantir :

- un nettoyage du circuit permettant de dissoudre et d'éliminer les boues, dépôts et impuretés présentes dans le circuit
- Une protection supplémentaire contre l'usure et les frictions grâce à notre technologie de traitement GDA® Evolution.
- Une action de "replastification" des joints permettant de traiter et de prévenir les problèmes de suintements voire de fuites du fait de la dégradation des joints.
- Un remplacement quasiment total de l'ancienne huile pour garantir un rétablissement du fonctionnement optimum du système.

### 2) PROCEDURE TYPE DE TRAITEMENT TDA

- Soulever les roues avant du véhicule.
- Vider à l'aide d'une seringue propre le réservoir du circuit de DA.
- Remplir au niveau maxi avec **TDA** (Réf. MT026).
- Refermer le réservoir
- Mettre en marche le moteur et faire jouer la direction de butée
- à butée une dizaine de fois.
- Renouveler les opérations 2 à 5 jusqu'à utilisation de tout le bidon de **TDA**.
- (4 à 6 remplissages)

## REMARQUES IMPORTANTES :

### Propreté :

Il est important de réserver une seringue à huile pour cet usage uniquement et de la garder la plus propre possible (à l'abri des poussières), car les circuits de direction Assistée ne comportant pas de filtre toute particule étrangère introduite reste dans le circuit et peut provoquer une usure rapide de la pompe ou du distributeur.

Pour information le *TDA* MECATECH est filtré à 13 microns au moment de son conditionnement pour prévenir tout risque de pollution des circuits.

### Efficacité de la vidange :

Exemple : en prenant une contenance du circuit de 750 ml avec un volume contenu dans le réservoir de 500 ml (2/3) et donc 250 ml restant dans le circuit lorsque l'on vide le réservoir et que l'on remplace son contenu par de l'huile neuve on arrive au calcul suivant :

- Volume total : 750 ml
- Volume remplacé : 500 ml soit 67,7 %
- Volume d'ancienne huile restant : 250 ml soit 33,3 %

Entre chaque vidange, les 10 courses de butée à butée du volant permettent de parfaitement homogénéiser l'huile contenue dans le circuit. Ce qui veut dire qu'à chaque cycle on ne laisse que 33% l'huile initialement présente, donc :

- Après 1 remplissage : 33,3 %
- Après 2 remplissages : 33,3 % de 33,3 % soit 11,09 %
- Après 3 remplissages : 33,3 % de 11,09 % soit 3,66 %
- Après 4 remplissages : 33,3 % de 3,66 % soit 1,2 %
- Après 5 remplissages : 33,3 % de 1,2 % soit 0,39 %

On voit donc qu'après 5 remplissages dans ces conditions il ne subsiste que 0,39 % de l'huile initiale on a donc renouvelé 99,61 % de l'huile du circuit.

## **Compatibilité :**

TDA est compatible avec tous les systèmes de Direction assistée utilisant une huile de type ATF Dexron (Rouge). Les huiles ATF sont initialement prévues pour la lubrification des boîtes de Vitesses Automatiques 5ATF : Automatic Transmission Fluid). Les Différentes classes ATF II, A, IID, III, SuffixA sont importantes pour une utilisation boîte de vitesses (le critère principal de distinction entre ces différentes normes est la viscosité à très basse température pour garantir un bon fonctionnement des transmissions dans les conditions les plus froides.

Pour une utilisation en tant qu'huile hydraulique dans les circuits de Direction assistée la classe IID est tout à fait suffisante pour tous les systèmes du moment que celui ci est prévu pour une huile de type ATF Dexron.

TDA en plus de ses propriétés nettoyantes, anti-usure, anti-friction, régénérante de joints est conforme à la norme ATF IID et peut donc être utilisée en remplacement définitif de l'huile d'origine pour les systèmes de Direction assistée conçus pour utiliser une huile type ATF Dexron.

**Thierry GAYET**  
Ingénieur produit