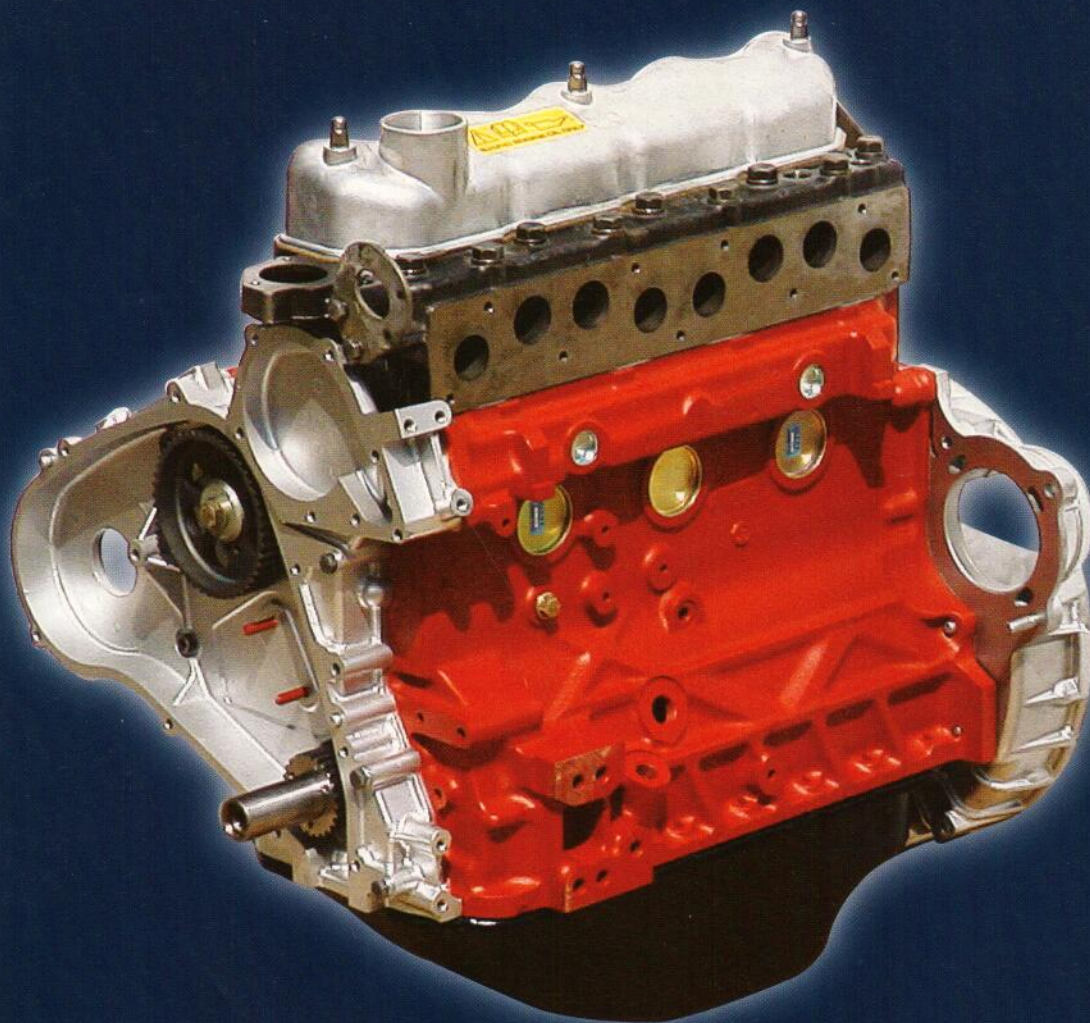


**LE MOTEUR 2,5 LITRES TURBO DIESEL**

# LAND ROVER MET LE TURBO

*Le moteur 2,5 litres TD fut le premier moteur turbocompressé conçu par les ingénieurs de Land Rover. Produit d'octobre 1986 à septembre 1990, il reste le premier moteur Diesel performant fabriqué dans l'usine de Solihull.*

**L**e moteur TD a été produit pendant quatre ans, de 1986 à 1990, jusqu'à l'apparition du moteur 200 Tdi. Il équipe donc encore de nombreux Land 90 et 110. Ce moteur à 4 cylindres en ligne développe 85 chevaux à 4 000 tr/min et présente un couple de 204 Nm (21 m/kg) à 1 800 tr/min. On remarque un supplément de 18 chevaux par rapport au moteur 2,5 litres atmosphérique qui l'a précédé, soit un gain de puissance de 21 %. La vitesse de pointe est tout naturellement améliorée. Un Land Rover 90 TD

peut atteindre facilement les 130 km/h. L'architecture interne du moteur Rover 2,5 litres TD reste celle des moteurs 2,5 litres essence et Diesel produits à partir de 1984. Il possède donc de nombreuses caractéristiques communes avec ces modèles. La cylindrée totale est de 2495 cm<sup>3</sup> comme celle de son prédécesseur. Le bloc moteur en fonte abrite quatre cylindres en ligne et un vilebrequin à cinq paliers, du classique chez Land Rover. Sur les premiers 2,5 litres TD produits, les pistons sont « brut de fonderie »,

c'est-à-dire que l'aluminium a été usiné sans subir de traitement particulier. Par la suite, après des examens poussés, les ingénieurs de Solihull ont installé des pistons renforcés ayant subi un traitement de surface afin de les rendre plus résistants à la chaleur résultant de la combustion. On qualifie ces pistons de modèles « céramiqués ». Ces pièces, gris foncé, sont reconnaissables du premier coup d'œil. Un arbre à cames en acier traité reposant sur quatre paliers commande l'ouverture des soupapes inclinées selon un angle de 45 degrés.



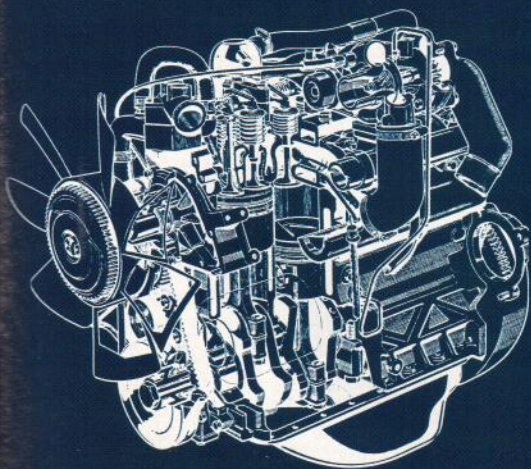


## Fiche technique

Architecture : 4 cylindres en ligne  
 Alésage : 90,47 mm  
 Course : 97 mm  
 Cylindrée : 2495 cm<sup>3</sup>  
 Taux de compression : 21 : 1  
 Turbo : Garrett T2  
 vilebrequin : 5 paliers  
 Arbre à cames : 4 paliers  
 Puissance : 85 ch  
 Couple : 204 Nm

## La fiche d'entretien du moteur 2,5 litres TD

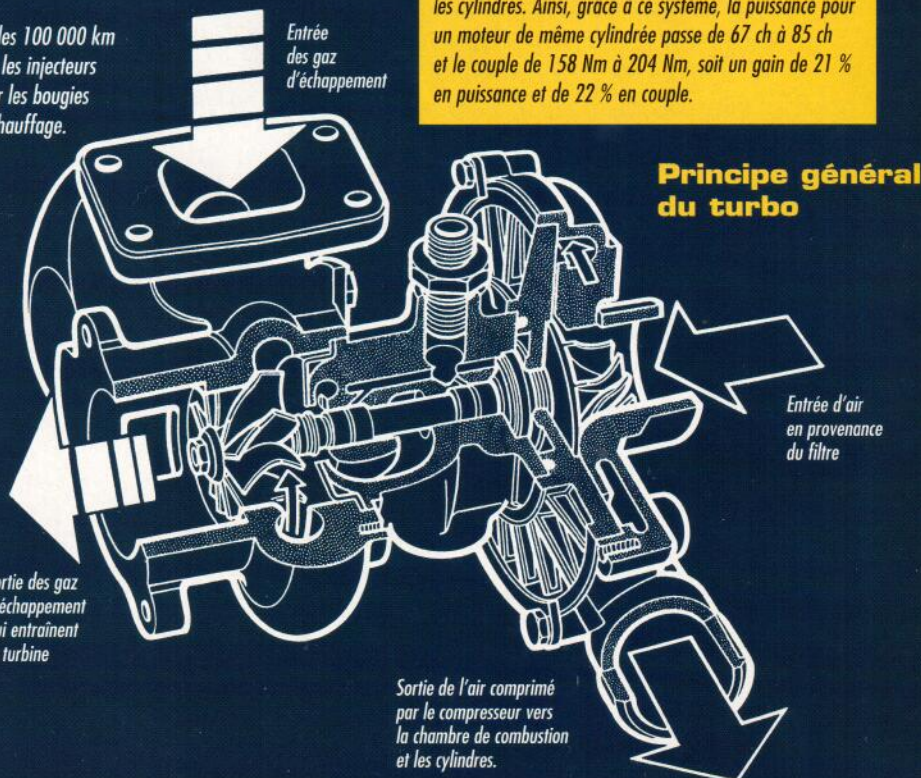
- Tous les 500 km  
 Contrôler le niveau d'huile moteur  
 Vérifier le niveau de liquide de refroidissement
- Tous les 10 000 km  
 Effectuer la vidange d'huile moteur
- Tous les 20 000 km  
 Faire la révision  
 Vérifier le jeu des soupapes et les régler si nécessaire  
 Déposer les injecteurs pour les nettoyer
- Tous les 60 000 km  
 Changer la courroie de distribution
- Tous les 80 000 km  
 Vérifier la pression du turbo
- Tous les 100 000 km  
 Retarder les injecteurs  
 Changer les bougies de préchauffage.



On retrouve la culasse en aluminium des moteurs Rover précédents. Cet ensemble mécanique est protégé des impuretés par un cache-culbuteurs confectionné dans le même matériau que la culasse. L'étanchéité entre cette protection et la culasse est assurée par un joint en liège qui résiste très mal aux épreuves du temps. De nombreuses fuites peuvent donc apparaître à ce niveau. La synchronisation entre l'arbre à cames et le vilebrequin est assurée par une courroie de distribution dentée en caoutchouc de 25,4 mm

## Suralimentation : un effet turbo

Les ingénieurs de Land Rover ont développé ce moteur Diesel turbocompressé afin de répondre à une forte demande. Les clients réclamaient depuis longtemps un moteur plus performant pour les Land, le moteur atmosphérique n'étant pas assez puissant à leur goût. Ne développant que 67 ch, il dépassait difficilement les 120 km/h et dès que l'on montait en altitude, la puissance disponible chutait rapidement. En effet, sur ce type de mécanique, l'air nécessaire à la combustion est aspiré de manière naturelle par la dépression créée par la descente du piston dans le cylindre. À vitesse lente, le cylindre se remplit presque entièrement. À l'inverse, à vitesse élevée, ce dernier n'aspire qu'environ 60 % de la cylindrée. Ce phénomène entraîne une perte conséquente de puissance. Les ingénieurs avaient deux solutions pour améliorer la puissance. Soit ils augmentaient la cylindrée du moteur, soit ils installaient une suralimentation. Ils ont opté pour cette dernière solution. En effet, la suralimentation consiste à augmenter la quantité d'air devant entrer dans les cylindres. Plus on en fait rentrer dans un moteur, plus on peut utiliser du combustible pour l'explosion. L'avantage de ce système réside dans un encombrement réduit et un faible poids. Le turbocompresseur fonctionne selon le principe de la centrifugeuse. Il se compose de deux ensembles enfermés dans un même carter. L'étage turbine est branché sur le collecteur d'échappement. Les gaz provenant de la combustion du gazole et de l'air sont dirigés vers une roue dentée, créant une rotation de cette dernière. Les gaz ressortent alors du turbo et sont évacués vers le silencieux central. Cet étage est refroidi par de l'huile car il est soumis à de très fortes températures, voisines de 650°C. La turbine est reliée à la partie compresseur par un rotor qui tourne sur un film d'huile reposant sur une bague en bronze. La rotation engendrée par les gaz d'échappement est alors transmise à la roue dentée du compresseur. À la sortie du filtre, l'air est aspiré par la dépression du compresseur qui le comprime et l'expulse dans le collecteur d'admission. L'air comprimé plus dense assure un meilleur remplissage et une meilleure combustion pour le même volume aspiré dans les cylindres. Ainsi, grâce à ce système, la puissance pour un moteur de même cylindrée passe de 67 ch à 85 ch et le couple de 158 Nm à 204 Nm, soit un gain de 21 % en puissance et de 22 % en couple.



## Principe général du turbo

Sortie des gaz d'échappement qui entraînent la turbine

Sortie de l'air comprimé par le compresseur vers la chambre de combustion et les cylindres.



de largeur. Elle entraîne aussi la pompe à injection et elle est abritée derrière un carter de distribution en aluminium. Il convient de changer cette courroie régulièrement pour éviter les pannes graves. L'alimentation en carburant est assurée par une pompe à injection mécanique, c'est un modèle DPS de chez CAV, une filiale de Lucas Diesel. Elle intègre une pompe d'amorçage et dispose d'une avance à l'allumage pour faciliter les démarrages à froid. Avant d'arriver à celle-ci, le gazole passe par un filtre en papier. Ensuite, grâce à quatre Durit distinctes en sortie de la pompe, le carburant est réparti entre les quatre injecteurs. Une seule Durit, celle du circuit de retour d'excédent de carburant fait la jonction entre les quatre. C'est un principe d'injection indirecte car le gazole n'est pas directement pulvérisé par les injecteurs dans les cylindres, mais dans des pré-chambres de combustion. À l'intérieur, le carburant commence sa combustion au contact de l'air chauffé. S'ensuit une hausse de pression qui expulse le mélange dans le cylindre où la combustion se poursuit. Ce système ne nécessite pas une forte pression d'injection. Les injecteurs fonctionnent donc entre 135 et 150 bars. Pour faciliter les démarrages à froid,

des bougies de préchauffage de type « crayon » ont été installées sur la culasse sous les injecteurs. Ainsi, lorsque la température de l'air contenu dans les pré-chambres et dans les cylindres est trop basse pour provoquer l'auto-combustion du mélange, les bougies chauffent la culasse et indirectement les pré-chambres, ce qui provoque une élévation de la température de l'air. Il suffit de huit secondes pour que ces bougies passent de 0°C à 850°C. Cet air nécessaire à la combustion passe avant dans un turbocompresseur qui le met sous pression afin d'obtenir un meilleur remplissage des cylindres et c'est la grande innovation de ce moteur. Les ingénieurs ont choisi le turbo Garrett T2. Réutilisant les gaz d'échappement pour fonctionner, cet organe qui prend peu de place et consomme peu d'énergie apporte un gain de puissance conséquent. Le turbo et le moteur ont besoin d'être correctement lubrifiés. Une pompe à huile à engrenage se charge de mettre l'huile du carter sous pression pour envoyer le lubrifiant jusqu'au turbo et dans le haut moteur jusqu'aux culbuteurs. Une pompe à eau centrifuge commandée par le vilebrequin via une courroie auxiliaire met le liquide de refroidissement sous pression. La circulation est as-

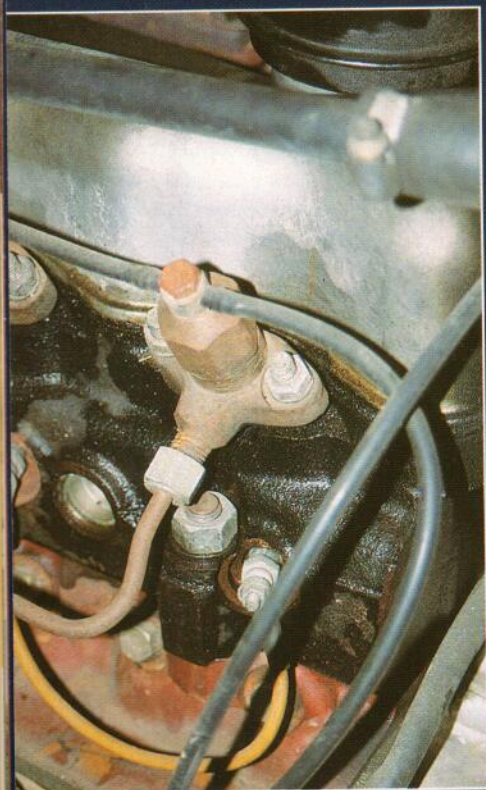
## Des différences cachées

Extérieurement, les blocs des moteurs 2,5 litres Diesel atmosphérique et 2,5 litres TD semblent identiques, mais on remarque de nombreuses différences.

Il ne s'agit pas seulement de l'ajout d'une suralimentation sur un bloc existant. En effet, le bloc du 2,5 litres TD dispose de graisse de jupe de piston. Par ailleurs, la pose du turbo a nécessité une refonte complète du système de lubrification, du collecteur d'admission et du collecteur d'échappement. Même les pièces mobiles sont différentes. Les pistons du TD sont céramiqués et disposent d'un segment racleur d'huile plus étroit. La confusion provient sûrement du fait que les concessionnaires ont présenté le turbo comme une option sans préciser qu'il ne s'agissait pas simplement de la pose d'un turbocompresseur sur le bloc existant.

surée par un thermostat qui ouvre le circuit lorsque le moteur atteint 82°C. Le radiateur est refroidi par une hélice à sept palettes avec entraînement par viscocoupleur. L'ordre d'allumage des cylindres : 1 - 3 - 4 - 2 reste des plus classiques. La vitesse maximale de ce moteur en charge est de 4 000 tr/min et le régime minimum est de 670 tr/min. ■

Matthieu Dadillon



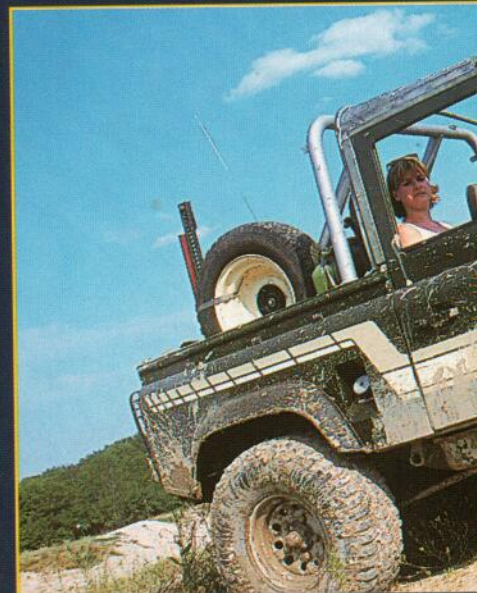
Le gazole n'est pas directement pulvérisé dans les cylindres par les injecteurs, mais dans les pré-chambres de combustion. C'est le principe de l'injection indirecte.



Le turbo Garrett T2 améliore de façon sensible les performances du moteur Rover Diesel.

## UN PEU D'HISTOIRE

En 1986, Land Rover a remplacé le 2,5 litres atmosphérique des Land 90 et 110 par un moteur turbocompressé, le 2,5 litres TD. Ce nouveau moteur est, en fait, comme le sont souvent les nouveautés, une évolution de celui qu'il remplace. Avec l'apparition du turbo, les propriétaires de Land peuvent désormais envisager les longs trajets routiers avec plus de sérénité. Cela se traduit par une plus grande facilité à utiliser son Land tous les jours, d'autant plus que l'apparition du moteur TD est accompagnée par l'équipement en série de la direction assistée. En tout terrain, le gain de performance est moins évident. Il faut désormais compter avec un léger temps de répons du turbo, et bien entendu, le couple à très bas régime est plutôt en retrait par rapport à la version atmosphérique. Mais dès que le turbo atteint son régime de fonctionnement, les 68 chevaux du modèle atmosphérique sont « oubliés » en bas de la pente.







## Le saviez-vous ?

- En 1986, le moteur TD était une option sur les Land Rover 90 et 110. En Angleterre, faire équiper son land avec ce bloc ne coûtait que 446 livres sterling de plus, soit 4 % du prix du véhicule.
- Au moment de la sortie du TD, certaines sociétés anglaises ont commercialisé des kit turbo pour transformer les moteurs atmosphériques en moteurs TD.
- Le vilebrequin d'un moteur TD n'est pas rectifiable bien que, dans la pratique, certaines personnes le fassent.
- Le joint de carter inférieur moteur est, à l'origine, en liège. Cependant, il est possible de le remplacer par un joint en pâte, ce qui améliore l'étanchéité.



## LES ASTUCES POUR DÉMARRER FACILEMENT

Les démarrages à froid peuvent parfois être difficiles avec un moteur 2,5 litres TD. En fait, il faut savoir qu'il ne reste que très peu ou pas de gazole dans la pré-chambre après un arrêt prolongé. On commence donc souvent par préchauffer de l'air puis, dès que l'on fait tourner le démarreur, le gazole arrive froid et la combustion est impossible à cause de la différence de température. On peut contourner le problème en effectuant une petite manœuvre très simple.

- Sans préchauffer, faire tourner le démarreur pendant 3 secondes en « pompant » sur la pédale d'accélérateur afin d'envoyer du gazole dans la pré-chambre et dans le cylindre.
- Préchauffer durant 5 à 7 secondes. La clef de contact doit pour cela être dans la position intermédiaire, entre le contact et la mise en route du démarreur. Le voyant de préchauffage doit être allumé.
- Puis faire tourner le démarreur en accélérant légèrement. Le moteur doit démarrer presque instantanément.

## LES POINTS A SURVEILLER

Patrice Jacques, le patron de Gearbox Exchange, navigue depuis de nombreuses années dans l'univers Land Rover. Il connaît le moteur 2,5 litres TD sur le bout des doigts. Ses qualités et ses faiblesses ne présentent plus aucun secret pour lui.

- Jusqu'aux modèles de 1989 compris, on note l'apparition de fissures dans les pistons ce qui occasionne des fumées bleues à l'échappement, une consommation d'huile et une surpression anormale dans le bloc moteur qui se traduit par une remontée de gaz et d'huile notamment visible au niveau du cache-culbuteurs. Le moteur « souffle » par le bouchon de remplissage d'huile et par le puits de jauge.
- On note parfois l'apparition de fissures dans la culasse, entre les deux soupapes d'un même cylindre.
- Il faut impérativement remplacer la courroie de distribution tous les 60 000 km.
- Comme tous les moteurs Land Rover, il supporte de gros kilométrages à condition de bien respecter la périodicité des vidanges, de bien le laisser monter en température avant d'exploiter la puissance du moteur et d'éviter les hauts régimes de manière prolongée.



- La pré-chambre de combustion peut « tomber » dans le cylindre et être martelée par le piston contre la culasse. La cause est un mauvais montage de cette pré-chambre, ou le choix d'une pré-chambre ou d'une goupille de mauvaise qualité.
- Le « damper » supportant la poulie de vilebrequin peut se desserrer, battre sur sa clavette et endommager le vilebrequin. Il faut bien le serrer avec du frein filet (Loctite forte).
- La Durit de retour d'huile de turbo a tendance à glisser des tuyaux sur lesquels elle est fixée avec des colliers, ce qui se traduit par une grosse fuite sur le côté du moteur. Cette Durit doit être parfaitement dégraissée et bien maintenue en place lors de son serrage.
- Un joint de cache-culbuteurs mal monté s'imbibe d'huile et devient perméable. Il peut glisser après un serrage trop important. Pour une parfaite étanchéité, il faut le coller à la pâte à joint sur le cache-culbuteurs et laisser sécher l'ensemble avant montage sur la culasse.