

SECTION 10-105.01

TRANSMISSION ZF

DESCRIPTION GÉNÉRALE ET FONCTIONNEMENT

Voir Figures 1 et 2.

Le système de transmission automatique EcoLife de ZF a été spécialement conçu pour un fonctionnement optimal dans des conditions de couple élevé, que l'on rencontre notamment avec les autobus de type urbain ou suburbain. Ce système est principalement constitué :

- d'un sélecteur de rapports électronique avec prise de diagnostic.
- d'un module de contrôle de la transmission;
- d'un convertisseur de couple hydrodynamique avec embrayage de verrouillage et amortisseur de vibration intégrés;
- d'une boîte de vitesses planétaire à six rapports;
- d'un ralentisseur hydrodynamique;
- d'un système de refroidissement double (refroidisseur d'huile de la transmission et refroidisseur d'huile du ralentisseur).

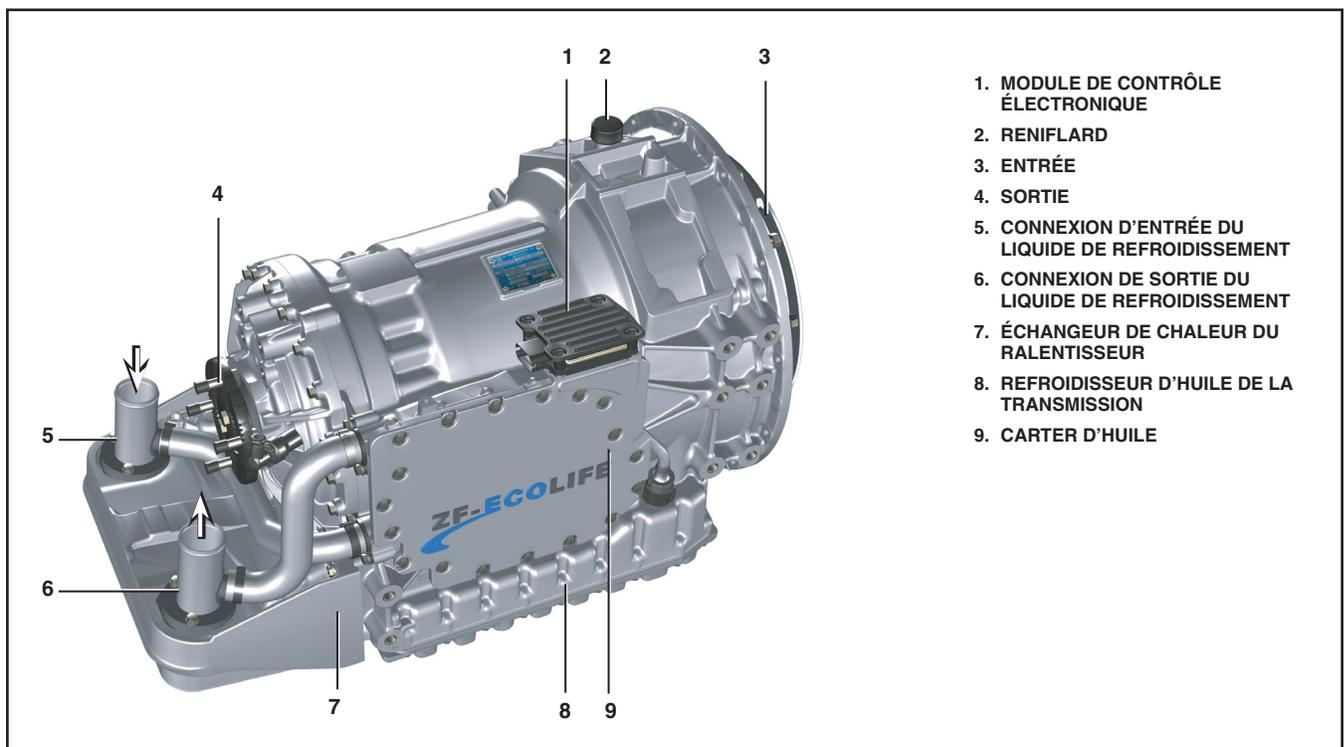
Le conducteur sélectionne la position de fonctionnement désirée au moyen du sélecteur de rapports électronique.

Le module de contrôle de la transmission commande et surveille constamment le fonctionnement de la transmission. De cette façon, il reçoit diverses données du véhicule et de la transmission, qu'il transforme en signaux servant à commander la transmission.

Le convertisseur de couple permet de transférer la puissance du moteur à la transmission. Utilisé uniquement lors de l'accélération initiale du véhicule, il permet une accélération en douceur, sans usure mécanique, et compense automatiquement les diverses conditions de charge en fournissant le couple de sortie nécessaire.

Pendant le trajet, les différents rapports de la boîte de vitesses planétaire passent automatiquement. Les changements de vitesse sont exécutés à la réception de signaux provenant du système de commande électronique de la transmission. En réponse aux diverses variables du véhicule et de la transmission, le module envoie des signaux aux électrovanes hydrauliques, qui actionnent les embrayages et les freins de la transmission.

La transmission est programmée avec le logiciel de contrôle à analyse topographique **TOPODYN LIFE**, qui détecte les reliefs de la route et s'y adapte en sélectionnant automatiquement et continuellement le mode de fonctionnement le plus écoénergétique et efficace pendant tout le trajet.



1. MODULE DE CONTRÔLE ÉLECTRONIQUE
2. RENIFLARD
3. ENTRÉE
4. SORTIE
5. CONNEXION D'ENTRÉE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
6. CONNEXION DE SORTIE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
7. ÉCHANGEUR DE CHALEUR DU RALENTISSEUR
8. REFROIDISSEUR D'HUILE DE LA TRANSMISSION
9. CARTER D'HUILE

Figure 1 - Transmission EcoLife de ZF

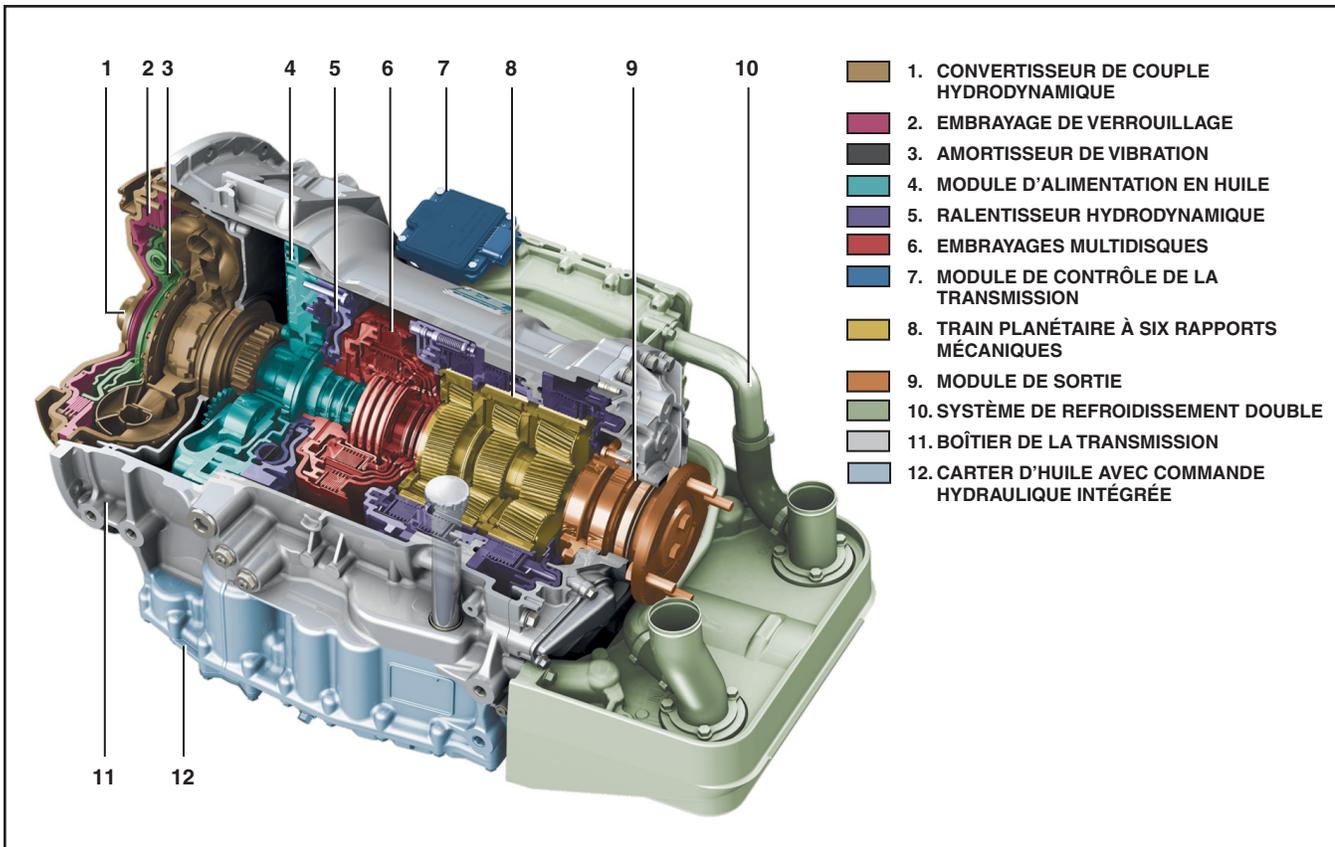


Figure 2 - Composants internes de la transmission Ecolife de ZF

Afin de réduire l'usure des composants du système de freinage, le ralentisseur hydrodynamique, situé entre le convertisseur de couple et la boîte de vitesses, fournit à l'autobus une force de freinage supplémentaire en utilisant la puissance hydraulique produite par la transmission. Que le véhicule se trouve en pente descendante, en pleine circulation urbaine ou à un arrêt d'autobus, on peut le freiner en utilisant le ralentisseur, qui n'utilise pas le frottement et n'est donc pas sujet à l'usure normale.

L'huile de la transmission est refroidie continuellement grâce au refroidisseur d'huile de la transmission et à l'échangeur de chaleur du ralentisseur, tous deux raccordés au système de refroidissement du moteur.

SÉLECTEUR DE RAPPORTS ÉLECTRONIQUE

Voir Figure 3.

Le sélecteur de rapports est un sélecteur à trois boutons-poussoirs : **D**(MARCHE AVANT), **N**(POINT MORT) et **R** (MARCHE ARRIÈRE). Lorsque le bouton **D** ou **R** est enfoncé, ce bouton s'allume pour indiquer que la transmission est prête à fonctionner dans la plage de rapports sélectionnée. Pour les directives de conduite du véhicule, voir le **MANUEL DU CONDUCTEUR**.



ATTENTION :

Le clignotement d'un voyant du bouton-poussoir est indicatif d'une défaillance et peut représenter un risque de dommages imminent à la transmission. Retourner à l'atelier en charge partielle et corriger la défaillance.

Un connecteur de diagnostic de la transmission est intégré au sélecteur de rapports électronique. Pour plus d'informations sur le diagnostic de la transmission, voir la rubrique **MODULE DE CONTRÔLE DE LA TRANSMISSION** de cette section et la documentation du fabricant.

POUR ACCÉDER AU CONNECTEUR DE DIAGNOSTIC, SOULEVER LE COUVERCLE PORTANT LE LOGO DU FABRICANT.



Figure 3 - Sélecteur de rapports et connecteur de diagnostic

MODULE DE CONTRÔLE DE LA TRANSMISSION

Le module de contrôle électronique est monté directement sur le boîtier de la transmission. Voir Figures 1 et 2. Il surveille les conditions de fonctionnement de la transmission.

Les rapports de la transmission changent automatiquement en fonction de la vitesse du véhicule, du régime et de la charge du moteur, etc. Le module de contrôle enregistre ces informations et les convertit en signaux, qui sont envoyés aux éléments de commande hydrauliques de la transmission. À chaque changement de vitesse, le module décide de la pression hydraulique à appliquer aux embrayages et aux freins de la transmission, en fonction d'une courbe de caractéristiques correspondant au moteur. Le dispositif de modulation de pression dans la transmission fait en sorte que la pression hydraulique de l'embrayage correspond à la charge du moteur.

De plus, le module de commande est programmé avec le logiciel **TOPODYN LIFE**, un programme d'engagement des vitesses flexible, qui s'ajuste automatiquement aux différentes conditions topographiques observées sur un trajet. Le logiciel sélectionne par défaut le programme de changement de vitesse le plus économique. Tout au long du trajet, la topographie, la charge actuelle, l'accélération et les résistances variables, telles que la surface de la route, les angles de virage et la présence de pentes montantes ou descendantes, sont calculées par le logiciel pour adapter le programme de changement de vitesse au profil de la route.

Selon l'option, le module de contrôle peut aussi être programmé pour mettre la transmission automatiquement au **POINT MORT (N)** lorsque le manoccontact de basse pression installé dans la conduite de freinage pneumatique détecte que la pression dans la pédale de frein a atteint une valeur déterminée, signifiant que le véhicule commence à s'immobiliser. Il s'agit de la fonction de **POINT MORT AUTOMATIQUE**, ou **NBS (NEUTRAL BUS STOP)**.

Enfin, le module de contrôle de la transmission comporte une fonction d'autodiagnostic. Les défaillances intermittentes et continues sont stockées dans une mémoire permanente et peuvent être rappelées en tout temps au moyen d'un ordinateur muni du programme d'autodiagnostic **TESTMAN**. Un connecteur de diagnostic est situé sur le sélecteur de rapports. Voir Figure 3.

REMARQUE :

Pour éviter des lectures erronées, brancher le dispositif de lecture de diagnostic ZF AVANT de mettre le contact et de démarrer le moteur.

AVERTISSEMENT :

Avant d'entreprendre un travail de soudage sur la structure du véhicule, il est fortement recommandé de mettre le SECTIONNEUR DES BATTERIES en position HORS FONCTION et de débrancher les câbles positif et négatif de la batterie. De plus, il est nécessaire de déconnecter tous les modules de contrôle situés près de la zone de soudage.

CONVERTISSEUR DE COUPLE

Le convertisseur de couple hydrodynamique verrouillable, qui utilise le principe de fonctionnement Tri-Lok, est monté sur l'entrée de la transmission. Il comprend une turbine, une pompe et un stator.

Le boîtier du convertisseur est boulonné au volant d'inertie du moteur. Il tourne donc à la même vitesse que le moteur. Puisqu'elles sont fixées au boîtier, les lames de la pompe tournent elles aussi à la même vitesse que le moteur. Lorsque la pompe tourne, l'huile hydraulique circulant dans la pompe est projetée vers l'extérieur en raison de la force centrifuge.

L'huile entre alors dans les lames de la turbine, connectée à la transmission. L'huile change alors de direction et fait tourner la turbine, ce qui transmet un couple à la transmission.

Le stator, localisé au centre du convertisseur, empêche l'huile qui sort de la turbine de retourner à la pompe.

Le convertisseur fonctionne seulement lors de l'accélération initiale du véhicule. Après cette phase, un amortisseur de vibration intégré au convertisseur de couple ferme rapidement l'embrayage de verrouillage intégré au convertisseur. L'embrayage de verrouillage vient alors accoupler mécaniquement les éléments du convertisseur pour éliminer les glissements, réduire la consommation en carburant et éliminer les pertes de puissance observées dans les transmissions automatiques classiques, où le convertisseur de couple fonctionne en tout temps.

BOÎTE DE VITESSES PLANÉTAIRE

La boîte de vitesses planétaire à six rapports est un système de trains planétaires interreliés. Les rapports sont engagés automatiquement, sans interruption de la puissance de traction.

Le couple de sortie du convertisseur de couple est transmis aux trains planétaires. Les embrayages et les freins de transmission, qui contrôlent les engrenages pour obtenir un rapport de vitesses, sont appliqués et relâchés hydrauliquement en réponse aux signaux émis par le module de commande de la transmission

RALENTISSEUR HYDRODYNAMIQUE

Le ralentisseur hydrodynamique intégré à la transmission est un frein continu hydrodynamique à écoulement simple, situé entre le convertisseur de couple et la boîte de vitesses. La force de freinage du ralentisseur dépend du rapport de transmission enclenché. Le couple de freinage peut être infiniment variable ou subdivisé en étapes de ralentissement distinctes.

L'activation du ralentisseur s'effectue par la pédale de l'accélérateur et la pédale de freinage. Lorsque l'on relâche la pédale d'accélération, un interrupteur sur la pédale active le ralentisseur, lui permettant d'atteindre 33 % (ou 50 % selon l'option) de son efficacité. Ensuite, lorsque la pédale de freinage est appliquée, un capteur de pression active le ralentisseur en cinq niveaux d'application, lui permettant d'atteindre jusqu'à 100% de son efficacité. Plus la pédale est enfoncée, plus le ralentisseur atteint un degré d'efficacité élevé.

Lorsque l'interrupteur de la pédale d'accélération ou le capteur de pression de la pédale de freinage est activé, un signal est acheminé au module de contrôle de la transmission par l'intermédiaire du système de multiplexage. Ce signal est ensuite acheminé à un électrovanne d'accumulateur hydraulique afin que de l'huile supplémentaire soit fournie au module du ralentisseur et à la soupape de commande du ralentisseur. La soupape de commande reçoit un signal de s'ouvrir afin que l'huile puisse circuler librement dans le circuit du ralentisseur.

À ce moment, le rotor est activé. Sa rotation permet à l'huile du ralentisseur de subir une accélération centrifuge et de circuler dans le ralentisseur.

Le rotor pousse le liquide dans les aubes du stator fixe. L'écoulement de l'huile est inversé et ralenti (freiné), ce qui ralentit la rotation du rotor et diminue la vitesse du véhicule.

L'effet de freinage du débit d'huile produit de la chaleur. L'huile est refroidie dans l'échangeur de chaleur du ralentisseur.

Comme l'utilisation du ralentisseur augmente la température de l'huile de transmission, il est possible que la température d'huile dépasse la limite permise. Le témoin **PROBLÈME DE TRANSMISSION** sur le tableau des indicateurs et voyants s'allume lorsqu'une surchauffe se produit. Voir le manuel du conducteur pour plus d'informations.

CAPTEUR DE VITESSE (OPTIONNEL)

Aussi appelé capteur de vitesse de l'arbre de sortie de la transmission, ce capteur rend un signal à fréquence variable accessible à d'autres systèmes électroniques du véhicule (INIT, Clever Devices, etc.). Ce signal permet aux sociétés de transport de rassembler et d'utiliser efficacement les données en temps réel du véhicule et les données reliées au mouvement des passagers.

Un ordinateur embarqué (ou unité logique du véhicule) rend les données recueillies par le capteur de vitesse disponibles afin qu'elles soient utilisées en référence par tous les systèmes électroniques. Par exemple, lorsqu'utilisé en conjonction avec le système de positionnement GPS, ce signal permet aux systèmes de continuer à accéder à certaines données en cas de perte du signal GPS.

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT DOUBLE

Voir Figure 1.

Le système de refroidissement double est constitué du refroidisseur d'huile de la transmission et de l'échangeur de chaleur du ralentisseur. Le refroidisseur d'huile de la transmission est monté à l'extrémité de la sortie de la transmission alors que l'échangeur de chaleur du ralentisseur est monté sur le côté.

La transmission est connectée au système de refroidissement du moteur via les connexions d'entrée et de sortie du liquide de refroidissement, localisées sur le refroidisseur d'huile de la transmission.

La chaleur de l'huile de transmission est transmise au liquide de refroidissement et est ensuite dissipée par le radiateur. L'huile maintenant refroidie est redirigée vers la transmission et est stockée dans le carter d'huile.

ENTRETIEN

Un bon entretien est garant du bon fonctionnement de la transmission. Il est donc important d'effectuer correctement toutes les activités d'entretien recommandées.



REMARQUE :

Un bon entretien doit inclure le nettoyage et l'inspection de l'extérieur de la transmission à intervalles réguliers. Par mesure de prévention, éliminer toute accumulation de saleté et de boue qui pourrait accélérer la corrosion et, par conséquent, endommager la transmission. L'intensité du service et les conditions d'utilisation détermineront la fréquence de ces inspections, qui doivent être effectuées au moins à chaque vidange d'huile.

REMARQUE :

Voir la documentation du fabricant pour les procédures d'entretien, de dépannage et de diagnostic détaillées. Voir aussi le GUIDE DE DÉPANNAGE à la fin de cette section.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE**ATTENTION :**

Le maintien du bon niveau d'huile est très important. Un manque d'huile peut occasionner un mauvais fonctionnement de la transmission et l'endommager.

Un surplus d'huile risque également de l'endommager, mais aussi de causer une surchauffe.

Un manque d'huile, de même qu'un surplus d'huile, diminuent la performance du ralentisseur.

ATTENTION :

Vérifier le niveau d'huile une fois par semaine.

ATTENTION :

Pour l'entretien normal, toujours vérifier le niveau d'huile lorsque la transmission se trouve à la température de fonctionnement. Voir la procédure de VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD pour plus d'informations.

SONDE DE NIVEAU D'HUILE (OPTIONNELLE)

Une sonde de niveau d'huile optionnelle, qui affiche le niveau de l'huile sur la jauge Actia, est maintenant offerte. Certaines conditions sont requises pour que la lecture soit valide :

1. le moteur tourne au ralenti (vitesse de turbine de 550 à 800 tr/min) ;
2. le moteur tourne au ralenti et le véhicule est immobilisé sur une surface plane et horizontale ;
3. la transmission est au point mort (N) et aucun élément d'embrayage n'est actif ;
4. l'huile est à sa température de fonctionnement (80 °C à 90 °C [180 °F à 195 °F]).

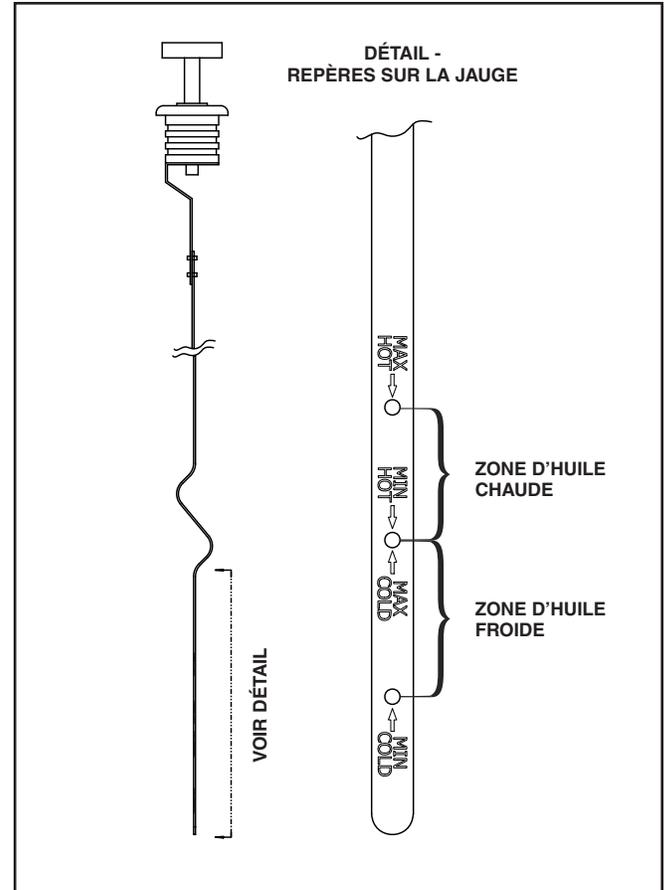


Figure 4 - Jauge de niveau d'huile

Les valeurs obtenues sont affichées sur la jauge Actia de la façon suivante :

- 0x00 = Non disponible
- 0x05 = Niveau d'huile correct
- 0x0A = Niveau d'huile élevé
- 0x0F = Niveau d'huile bas

Pour plus d'informations sur la jauge Actia et ses fonctions, voir la section 16-000 : SYSTÈME ÉLECTRIQUE 24 VOLTS de ce manuel.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD

1. Opérer le véhicule en mode **DRIVE (D)** jusqu'à ce que la température de l'huile atteigne 80 °C à 90 °C (180 °F à 195 °F).
2. Immobiliser le véhicule sur une surface plane avec le frein de stationnement appliqué.
3. Régler la transmission au **POINT MORT (N)**. Faire tourner le moteur à environ 1200 à 1500 tr/min pendant 15 à 20 secondes. Ensuite, faire tourner le moteur au ralenti (environ 750 tr/min).

- Après 2 minutes d'opération au ralenti (temps requis pour laisser l'huile s'écouler dans le carter), vérifier le niveau d'huile avec la jauge. Le niveau d'huile doit se situer entre le repère inférieur et le repère supérieur de la **ZONE D'HUILE CHAUDE**. Voir Figure 4.
- Si le niveau d'huile ne se situe pas entre ces repères, répéter la vérification en s'assurant que le capuchon de la jauge d'huile se ferme bien lorsqu'on insère la jauge.
- Ajouter ou drainer de l'huile au besoin de façon à maintenir le niveau d'huile à l'intérieur de la **ZONE D'HUILE CHAUDE**.
- Immobiliser le véhicule sur une surface plane avec le frein de stationnement appliqué. Arrêter le moteur.
- Dévisser le bouchon de vidange sous le carter (voir Figure 5) et laisser le liquide se drainer pendant un minimum de 10 minutes. Pour de meilleurs résultats, laisser drainer toute une nuit. Retirer le joint torique du bouchon de vidange.

**ATTENTION :**

L'huile à transmission est chaude. Pour éviter des risques de brûlures, toujours porter des gants lorsque l'on desserre le bouchon de vidange. Ne pas placer les mains sous le flot d'huile qui s'écoule.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À FROID

**ATTENTION :**

Cette procédure sert à un usage spécifique et ne doit pas être pratiquée comme méthode de vérification habituelle. N'utiliser que lorsque recommandé dans ce manuel.

- Immobiliser le véhicule sur une surface plane avec le frein de stationnement appliqué.
- Régler la transmission au **POINT MORT (N)**. Faire tourner le moteur à environ 1200 à 1500 tr/min pendant 15 à 20 secondes. Ensuite, faire tourner le moteur au ralenti (environ 750 tr/min) jusqu'à ce que la température de l'huile atteigne environ 30 °C (85 °F).
- Vérifier le niveau d'huile. Le niveau d'huile doit se situer entre le repère inférieur et le repère supérieur de la **ZONE D'HUILE FROIDE**. Voir Figure 4.
- Ajouter ou drainer de l'huile au besoin de façon à maintenir le niveau d'huile à l'intérieur de la **ZONE D'HUILE FROIDE**.
- Après la vérification à froid, effectuer une vérification à chaud. Voir la procédure de **VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD** de cette section pour plus d'informations.

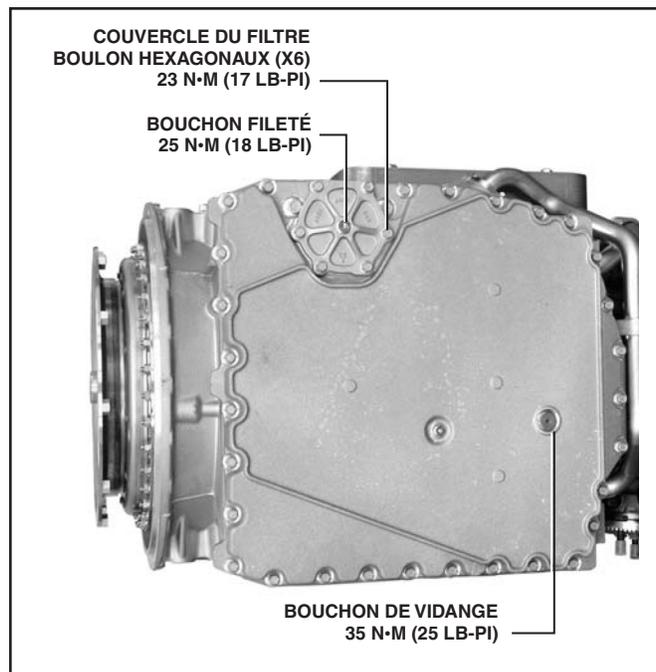


Figure 5 - Couples de serrage - transmission vue du dessous

VIDANGE D'HUILE ET REMPLACEMENT DU FILTRE

Vidanger l'huile de transmission et remplacer le filtre aux intervalles déterminés par les conditions d'utilisation et le type d'huile utilisé. Voir la section 19-4 : **FLUIDES ET LUBRIFIANTS** pour les intervalles de vidange d'huile et de changement de filtre recommandés.

**ATTENTION :**

Le filtre de la transmission doit être changé lors de chaque vidange d'huile.

- Opérer le véhicule en mode **DRIVE (D)**. Après que l'huile de transmission a atteint sa température de fonctionnement de 80 °C à 90 °C (180 °F à 195 °F), continuer d'opérer le véhicule pendant un minimum de 10 minutes.

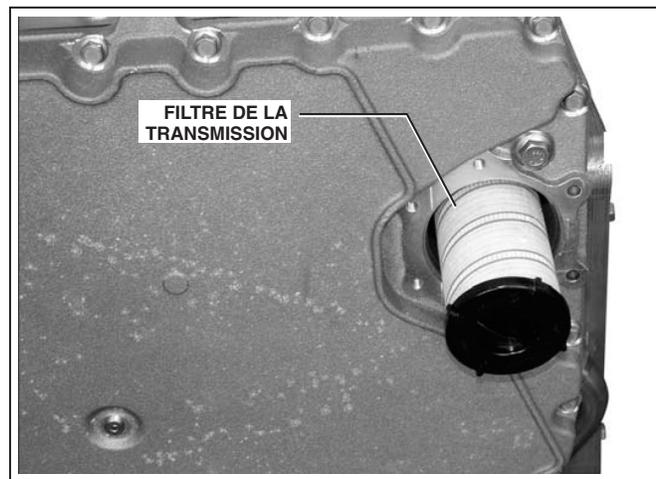


Figure 6 - Dépose du filtre à transmission

**ATTENTION :**

Recueillir l'huile usée dans un récipient assez grand et jeter l'huile et le filtre. Pour protéger l'environnement, certaines autorités locales imposent des règlements sévères en matière d'élimination des huiles usées et des produits huileux. Communiquer avec les autorités locales afin de connaître les bonnes méthodes d'élimination.

- Dévisser le bouchon fileté sur le couvercle du filtre (voir Figure 5) et laisser l'huile se drainer de la cavité du filtre. Retirer le joint torique du bouchon fileté
- Dévisser le couvercle du filtre (voir Figure 5) et enlever le filtre (voir Figure 6). Vérifier le filtre pour des signes de contamination.

**ATTENTION :**

De l'huile résiduelle peut s'écouler de la cavité du filtre lors de la dépose du couvercle.

- Insérer un nouveau filtre. Remettre en place le couvercle du filtre et serrer les boulons hexagonaux au couple indiqué en Figure 5.

**ATTENTION :**

Remplacer le filtre à l'huile lors de chaque vidange d'huile. Ne pas nettoyer ou réutiliser le filtre.

- Visser le bouchon fileté dans le couvercle du filtre. Serrer au couple indiqué en Figure 5.
- Visser le bouchon de vidange dans le carter. Serrer au couple indiqué en Figure 5.
- Sortir la jauge de niveau d'huile et verser un maximum de 10 l (2,6 gal) d'huile de transmission.
- Démarrer le moteur et sans attendre, pendant que le moteur tourne au ralenti, ajouter lentement de l'huile de transmission pour faire l'appoint du système jusqu'à ce que le niveau d'huile se situe dans la **ZONE D'HUILE FROIDE** (voir Figure 4). Ainsi, on s'assure qu'il y a suffisamment d'huile pour pouvoir amener la transmission à sa température de fonctionnement, point où le niveau d'huile pourra être ajusté de façon appropriée.
- Insérer la jauge d'huile et vérifier le niveau d'huile de la façon indiquée à la rubrique **VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À FROID**. Ajuster le niveau d'huile si nécessaire.
- Après la vérification à froid, effectuer une vérification à chaud. Voir la procédure de **VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE À CHAUD** de cette section pour plus d'informations.

DIRECTIVES POUR LE REMORQUAGE

**ATTENTION :**

Pour éviter d'endommager la transmission, voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel avant de tenter tout remorquage.

Ne pas tenter de démarrer le moteur en poussant ou en remorquant l'autobus.

REPLACEMENT DE LA TRANSMISSION

GÉNÉRALITÉS

La transmission doit être retirée lorsqu'il est nécessaire de remplacer des pièces internes. Avant la dépose, faire une inspection visuelle en recherchant les fuites visibles et les pièces hors d'usage.

Il y a deux méthodes possibles pour déposer la transmission. La méthode choisie dépend du type d'équipement disponible pour le levage et le support.

- Dépose de la transmission du véhicule sans déposer le berceau qui supporte le groupe motopropulseur, ou
- Dépose du berceau avec le groupe motopropulseur, puis dépose de la transmission.

PROPRETÉ

Nettoyer rigoureusement tous les outils et l'aire de travail. Lors de tout travail sur une transmission, la propreté est de la plus grande importance et on ne saurait trop insister sur ce point.

**AVERTISSEMENT :**

Ne pas laisser de lubrifiant ni d'agent de nettoyage s'infiltrer dans l'environnement ou dans le système d'égouts. Tous les règlements locaux en matière d'environnement doivent être respectés pour des raisons de sécurité et de considérations légales. Éliminer l'huile usée, les filtres sales, les lubrifiants et les agents de nettoyage conformément aux directives de protection de l'environnement.

Recueillir l'huile dans un récipient assez grand.

Lors d'emploi de lubrifiants et d'agents de nettoyage, toujours se reporter aux instructions du fabricant.

DÉPOSE DE LA TRANSMISSION

ATTENTION :

Avant de procéder, déconnecter l'alimentation principale du véhicule.

REMARQUE :

Étiqueter et identifier tous les raccords des canalisations avant de les déconnecter en prévision du remontage.

REMARQUE :

Après la dépose des canalisations, les placer à l'écart pour éviter de les endommager. Poser des bouchons sur toutes les ouvertures des canalisations pour éviter la contamination.

DÉPOSE LA TRANSMISSION SEULEMENT

ATTENTION :

Avant de déposer la transmission du véhicule, s'assurer d'avoir l'équipement adéquat pour le levage et le support. Voir Figure 7.

1. Lever le véhicule.

ATTENTION :

Respecter les normes de sécurité en vigueur dans l'établissement et utiliser l'équipement de levage approprié pour votre protection. Voir la section 18 : LEVAGE ET REMORQUAGE de ce manuel avant de lever le véhicule.

ATTENTION :

Utiliser une fosse de réparation ou un dispositif de levage adéquat afin de disposer d'un espace de travail suffisant lors de la dépose de la transmission. Ancrer solidement la caisse de l'autobus. Lorsqu'on règle le chariot pour qu'il supporte partiellement le poids de la transmission, s'assurer de ne pas accidentellement lever la caisse, car cela purgerait les robinets de hauteur de levée et transférerait tout le poids de l'autobus sur le chariot.

2. Enlever le pare-poussière sous la transmission.
3. Utiliser de la vapeur (ou un solvant approprié) pour nettoyer l'extérieur du boîtier de la transmission et les surfaces adjacentes.
4. En utilisant une clé dentée pour tourner le volant d'inertie, accéder aux boulons du disque d'entraînement du convertisseur par l'orifice d'accès situé à côté du moteur. Voir Figure 8. Enlever les boulons du disque d'entraînement du convertisseur :



Figure 7 - Chariot de support

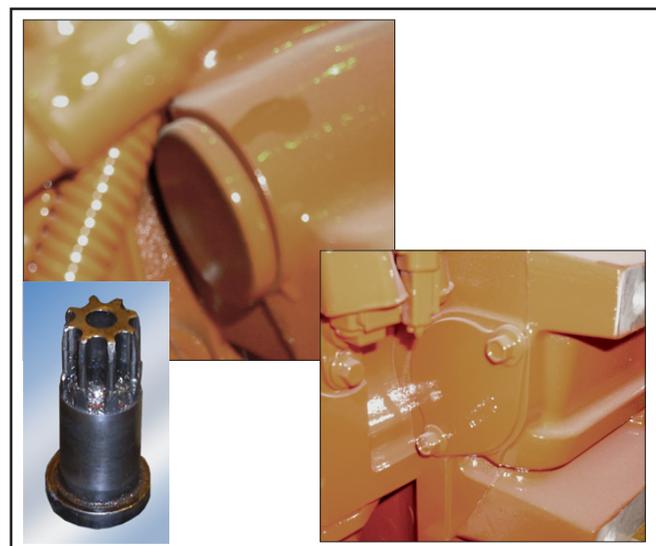


Figure 8 - Orifice d'accès au disque d'entraînement et outil

5. Déconnecter l'arbre de transmission. Voir la section 10-5 : **ARBRE DE TRANSMISSION** pour plus d'informations.
6. Drainer l'huile de transmission. Pour plus d'informations, voir la rubrique **VIDANGE D'HUILE ET REMPLACEMENT DU FILTRE** de cette section.
7. Fermer les deux soupapes du système de refroidissement dans le compartiment moteur. Si nécessaire, drainer le système de refroidissement, comme décrit dans la section 09-3 : **REFROIDISSEMENT DU MOTEUR**.

**ATTENTION :**

Ne laisser aucun liquide s'écouler directement sur le sol. Recueillir tous les liquides dans des récipients appropriés.

8. Débrancher les connecteurs du harnais électrique et placer le harnais à l'écart. Placer le harnais à l'écart
9. Desserrer la ou les attaches qui maintiennent le harnais H64 à la transmission (optionnel). Voir Figure 9.
10. Débrancher les canalisations de liquide de refroidissement du refroidisseur d'huile.
11. Si installé, déconnecter le reniflard qui est fixé à la structure, au niveau de l'attache du support supérieur.
12. Déconnecter la jauge de niveau d'huile de la transmission.
13. Lever l'équipement de support, semblable à celui illustré en Figure 7.
14. Desserrer les boulons de montage de la transmission localisés autour du carter du volant d'inertie. Selon l'installation de la transmission, le retrait de ces boulons permettra à la transmission d'être déposée.

**ATTENTION :**

S'assurer que le poids de la transmission est supporté correctement par le chariot avant d'enlever les boulons.

15. Laisser tout le poids de la transmission reposer sur l'équipement de support.
16. Une fois la transmission découplée, reculer le chariot et la transmission d'approximativement 10 à 13 cm (4 à 5 po), afin d'éviter toute obstruction, et descendre le chariot en s'assurant que rien ne peut nuire à la dépose.
17. Procéder à la vérification de la transmission, tel qu'indiqué à la rubrique **VÉRIFICATION DE LA TRANSMISSION** de cette section.

DÉPOSE DU BERCEAU ET DU GROUPE MOTOPROPULSEUR

Voir la section 09-204 : **MOTEUR ET ACCESSOIRES** de ce manuel pour la procédure.

INSTALLATION DE LA TRANSMISSION

Pour poser la transmission, suivre la procédure de **DÉPOSE**, mais dans l'ordre inverse.

**ATTENTION :**

Déplacer la transmission vers l'avant d'au moins 102 mm (4 po) avant de pouvoir la descendre.

**ATTENTION :**

- **Serrer tous les boulons au couple précisé en Figure 9.**
- **Utiliser uniquement des rondelles plates durcies avec les boulons. Ne jamais utiliser de rondelles de blocage dentées ou du même genre.**
- **Pour plus d'informations sur la pose des boulons des supports moteur, voir la section 09-204 : MOTEUR ET ACCESSOIRES de ce manuel.**

VÉRIFICATION DE LA TRANSMISSION

**ATTENTION :**

Ne jamais exécuter d'essai de décrochage (*stall test*) sur la transmission. Ce type d'essai causerait assurément un bris de l'embrayage A.

VÉRIFICATION DU DISQUE D'ENTRAÎNEMENT DU CONVERTISSEUR

Lors de la dépose de la transmission, enlever le disque d'entraînement du convertisseur. Vérifier le disque pour déterminer s'il est fissuré ou endommagé.

VÉRIFICATION DU CARTER DU VOLANT D'INERTIE

Vérifier la surface de montage de la transmission sur le carter de volant d'inertie pour déterminer s'il y a des arêtes rugueuses ou du métal soulevé. Éliminer tous les défauts pour s'assurer que la transmission sera solidement et correctement en place lorsqu'elle sera posée.

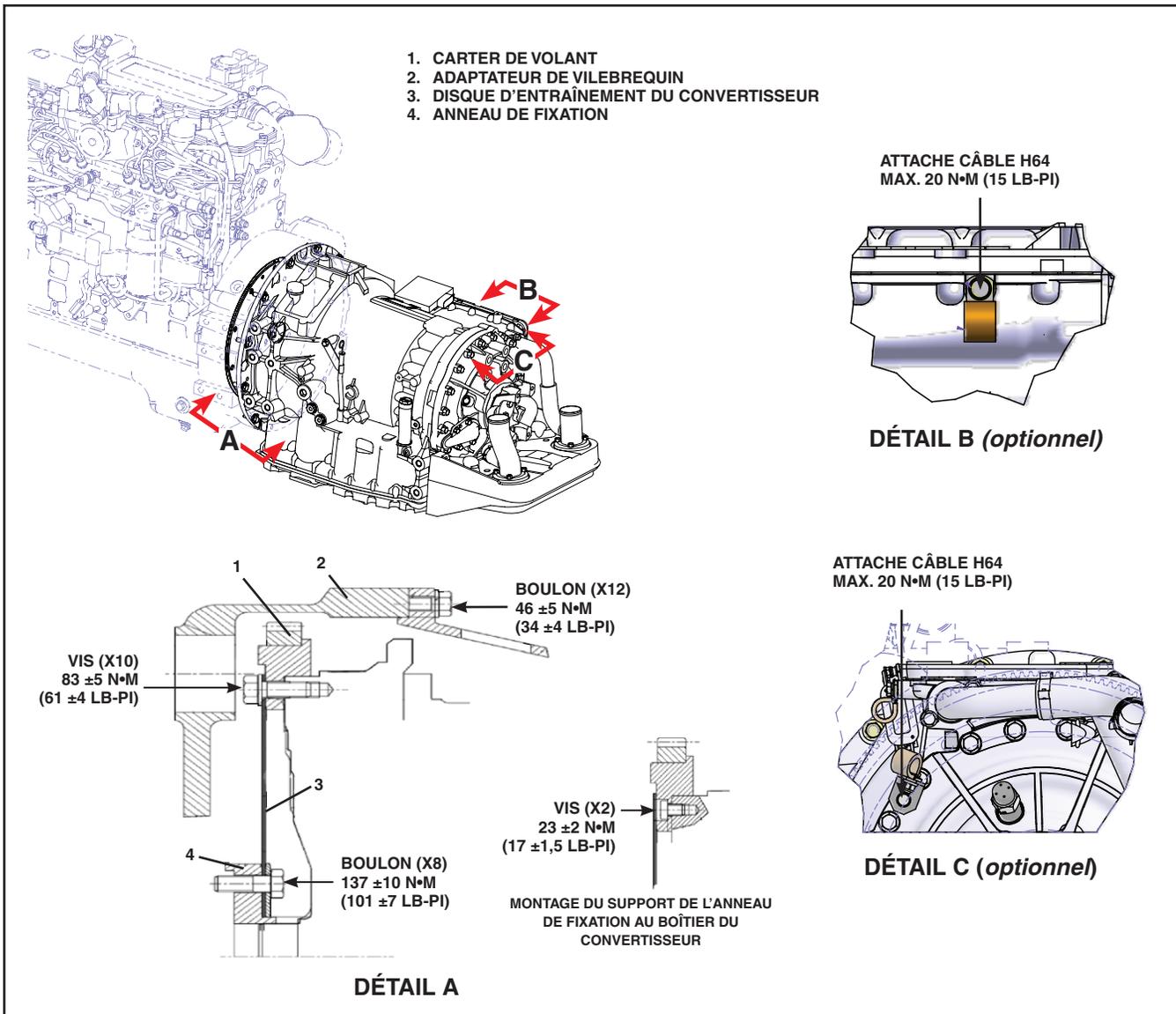


Figure 9 - Montage de la transmission et du moteur

DONNÉES TECHNIQUES ET SPÉCIFICATIONS

RENDEMENT

Vitesse d'entrée maximale.....	2800 tr/min
Couple d'entrée maximal (1 ^e à 6 ^e vitesse).....	1400 N•m(1033 lb-pi)
Couple d'entrée maximal (marche arrière).....	1110 N•m(811 lb-pi)
Couple maximal du ralentisseur.....	1790 N•m (1320 lb-pi)
Vitesse d'entrée maximale (1 ^e à 5 ^e vitesse) ..	2800 tr/min
Couple d'entrée maximal (6 ^e vitesse).....	2100 tr/min

CONTENANCE EN HUILE

Remplissage initial de la transmission à sec..... 42 l (6 gal. US)
 À la vidange d'huile24 l (11 gal. US)

REMARQUE : Ces quantités sont approximatives; la quantité exacte est celle déterminée par la vérification du niveau d'huile à la température de fonctionnement.

GRADES D'HUILE RECOMMANDÉS

N'utiliser que des grades d'huile approuvés. Voir la liste de données techniques fournie par ZF et la section 19-4 : fluides et lubrifiants de ce manuel.

VIDANGE D'HUILE

Pour les intervalles de vidange d'huile de transmission recommandés, voir la section 19-4 : FLUIDES ET LUBRIFIANTS.

GUIDE DE DÉPANNAGE		
PROBLÈME	CAUSE POSSIBLE	SOLUTION
Le moteur ne démarre pas.	<ul style="list-style-type: none"> a. Le sélecteur de rapports n'est pas au point mort (N). b. Le connecteur du module de contrôle de la transmission est desserré. c. Le relais d'interverrouillage du démarreur est défectueux ou signal CAN manquant. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Placer le sélecteur de rapports au point mort (N). b. Vérifier la connexion du module. c. Changer le relais ou vérifier le signal CAN.
La transmission n'embraye pas.	<ul style="list-style-type: none"> a. Pédale d'accélération pas en position de ralenti ou signal de charge trop élevé. b. Vitesse de ralenti du moteur >900 tr/min. c. Température du carter d'huile sous 20 °C (4 °F). d. Sur transmission avec dispositif de déverrouillage des vitesses, le frein de service ou de stationnement n'est pas engagé. e. Module de contrôle électronique en mode de défaillance. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier ou ajuster la pédale d'accélération/ la pompe d'injection. b. Régler la vitesse de ralenti du moteur. c. Faire chauffer le moteur environ 5 minutes. d. Engager le frein d'urgence ou de stationnement. e. Éteindre le moteur et le redémarrer.
Le véhicule n'avance pas.	<ul style="list-style-type: none"> a. Niveau d'huile trop bas. b. Transmission défectueuse. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier et corriger le niveau d'huile. b. Communiquer avec le service de réparation ZF.
Température d'huile trop élevée.	<ul style="list-style-type: none"> a. Niveau d'huile trop haut. b. Ralentisseur engagé. c. Transmission défectueuse. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier et corriger le niveau d'huile. b. Débrayer le ralentisseur. c. Communiquer avec le service de réparation ZF.
Ralentisseur défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> a. Niveau d'huile trop bas. b. Soupape proportionnelle ou soupape solénoïde du ralentisseur ne fonctionnent pas ou signal CAN manquant. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vérifier et corriger le niveau d'huile. b. Vérifier le signal CAN et le signal du connecteur du ralentisseur.

Tableau 1 - Guide de dépannage

PAGE BLANCHE