



Tracteur de 3 500 heures

Ses organes au scanner

Même en période de crise, les tracteurs tombent en panne et il faut bien les remplacer pour continuer à travailler. L'occasion peut alors être une solution. Combien peut-on économiser ? Sur un tracteur de 3 500 heures, les différents composants sont-ils toujours capables d'assurer le travail demandé ? Réponses en démontant un Axion 920 en partenariat avec Traction Magazine, Claas, FPT, ZF et Gima.

PAR **BENOÎT EGON** // begon@terre-net-media.fr

Usure des composants

Que vaut vraiment un tracteur de 3 500 heures ?

Fin janvier 2016, dans un atelier allemand, des ingénieurs et techniciens de chez Claas, FPT Industrial (Fiat Powertrain), ZF et Gima se sont réunis autour d'un projet unique : démonter pièce par pièce un Axion 920 de 3 500 heures pour évaluer techniquement comment les divers organes ont évolué dans le temps.



Le Claas Axion 920 avant le grand démontage.

© TRACTON MAGAZIN

Nous ne savons pas à quoi nous attendre quand nous entrons ce matin de janvier, aux aurores, dans l'atelier de la Claas Academy à Steinhagen (Allemagne). L'objectif est pourtant clair : désassembler un Axion jusqu'à la dernière vis pour évaluer l'usure des différentes pièces.

Tous les composants peuvent-ils être facilement démontés ? Combien de boulons rouillés devons-nous affronter ? Arriverons-nous à tenir les délais prévus, soit une semaine ? Nous n'avons aucune référence dans ce domaine : personne avant nous n'a réalisé quelque chose de semblable dans le secteur agricole.

Mais une chose est tout de suite perceptible. Techniciens et ingénieurs sont excités par un tel challenge ! Et tous sont prêts à relever le défi. Tournevis, visseuses, clés à cliquets, palans à chaînes... Après un bref examen visuel du patient, les apprentis chirurgiens alignent

soigneusement sur la table d'opération les instruments nécessaires à la dissection. Un court briefing et c'est parti pour le désossage !

Moins de trois heures plus tard, l'Axion n'est déjà plus indemne. Les pièces volumineuses (capot, ailes, roues et cabine) ont disparu et difficile, pour un néophyte, de savoir qu'il s'agit d'un tracteur.

Et ce n'est pas fini ! Les ensembles pont avant, bloc moteur, boîte de vitesses et pont arrière sont séparés. C'est dans cet état que nous laissons l'engin le premier

soir. Le moteur, la boîte de vitesses et le pont arrière sont prêts à être démontés entièrement les jours suivants avec l'aide des experts de FPT Industrial, ZF et Gima. Jusqu'à présent, aucune pièce ne semble endommagée. ●



Les ingénieurs et techniciens sont impatients. À vos marques, prêts, partez !

© TRACTON MAGAZIN

Que de pièces sur 700 m² ! Et il en manque encore quelques-unes. Un sacré puzzle à réassembler...



© TRACTON MAGAZIN

Durée de vie du moteur

L'entretien joue beaucoup

Le cœur de l'Axion 920 est un Cursor 9 de six cylindres en ligne, de 8,7 l de cylindrée et 315 ch, signé Fiat Powertrain (FPT Industrial). Il répond aux normes antipollution grâce au SCR, sans utiliser ni Fap ni EGR. Le compteur affiche 3 500 heures.

Bien que le Claas Axion provienne du bureau d'étude du tractoriste et a enduré de nombreux tests, il a été bichonné.

« Quelle satisfaction quand nous avons ouvert le moteur !, insiste Manuela Martena, responsable qualité chez Fiat Powertrain. La preuve que notre stratégie de gestion des gaz d'échappement augmente également sa durée de vie. »

« Nous savions qu'à l'intérieur, tous les éléments devaient être en bon état car très bien entretenus. Mais ils sont tellement bien préservés... Cela nous a surpris. »

« Pourtant, il a souvent été sollicité à son maximum », complète Luigi Antonio Fino, ingénieur d'essais chez FPT Industrial. Commençons par le haut. Après le démon-

tage du cache culbuteur, nous découvrons l'arbre à cames et les soupapes. C'est le cœur du moteur pour l'entrée du mélange air-diesel et pour la sortie des gaz d'échappement vers la chambre de combustion. Sur ces différentes pièces, aucune trace d'usure particulière.

Si nous pivotons de 180°, nous apercevons les chambres de combustion et les soupapes. Ici aussi, ces dernières semblent en bon état.

“ Vidanger et changer les filtres ”

Et leurs sièges ont l'air presque neufs, comme s'ils sortaient de l'usinage. Ce qui, selon

FPT Industrial, est lié à la stratégie de post-traitement des gaz d'échappement.

« Nous n'avons pas installé de recirculation des gaz sur nos motorisations. Ainsi, seuls des gaz frais, ou de l'air comprimé issu du turbo,

pénètrent dans les cylindres. Cela protège les composants et minimise le risque d'introduire des corps étrangers dans la chambre de combustion », explique Manuela Martena. Sur les chemises des cylindres, après 3 500 h de fonctionnement, il reste des éléments datant du rodage, ce qui montre que l'usure est très faible.

Même chose sur les pistons et les segments : seul un segment est légèrement altéré. Et curieusement, cette dégradation se concentre sur un tiers de la course du piston.

Très peu d'usure

« Nous ne savons pas à quoi cette usure est due, reconnaissent les experts de FPT Industrial. Peut-être que le segment appuyait sur la chemise au démarrage du moteur, uniquement au point mort haut ? » Toutefois, cela n'impacte pas la compression, ni la puissance donc.

La base du moteur, à savoir les paliers de vilebrequin et les coussinets de bielles, ne présente pas d'altération particulière. Seule la décoloration de ces pièces témoigne que le moteur a déjà de nombreuses heures au compteur. Aujourd'hui, les motorisations, de conception plus complexe qu'avant, sont moins sensibles à l'usure. Les extrémités et les supports du vilebrequin limitent les irrégularités de rotation. Les moteurs fonctionnent mieux et leurs composants se dégradent moins.

Les ennuis viennent souvent de l'extérieur

Ces résultats ne sont pas le fait du hasard. « L'entretien est primordial malgré les meilleurs systèmes de filtration », observe Luigi Antonio Fino. La régularité des vidanges et des changements de filtres jouent, bien sûr, la qualité des fluides et des pièces également.

« À plusieurs reprises, nous avons été échaudés avec des huiles de moindre qualité et même des filtres. Des copies à bas prix peuvent causer d'immenses dégâts ! »

Au niveau du moteur, les ennuis viennent souvent de l'extérieur. Dans certains pays,

le carburant peut aussi poser problème. « Et c'est le Common Rail qui trinque », prévient Luigi Antonio Fino. Il faut considérer le moteur comme un système global. L'organe en lui-même, avec ses bielles et ses cylindres, est bien connu et a déjà été éprouvé.

Les parties situées autour du moteur (turbocompresseur, post-traitement des gaz d'échappement, injection) sont, elles, de

plus en plus nombreuses et sophistiquées. « Même sans Fap ni EGR, cela s'avère très compliqué », explique Manuela Martena.

« Toute intervention, aussi minime soit-elle, peut avoir d'énormes répercussions sur les performances, mais surtout sur la durée de vie. » C'est pourquoi reprogrammer son moteur peut être lourd de conséquences. » ●



Désosser un tracteur : personne ne l'avait encore fait dans le domaine agricole.



Concernant les bielles et les coussinets de bielles, aucun problème à relever.



Presque pas de trace d'usure : les soupapes sont en bon état.

Désialis

On a la fibre **ÉLEVEUR**

“ Pour être efficace, la fibre longue doit être courte ”



Les fibres du Rumiplus sont assez longues pour faire ruminer et assez courtes pour ne pas être triées



RUMIPLUS
LUZERNE DÉSHYDRATÉE

www.desialis.com

Transmission

Son état nous renseigne sur l'utilisation du tracteur

Les transmissions à variation continue modernes sont de plus en plus sophistiquées. Comment se comporte au bout de 3 500 heures la ZF Eccom 3.0 qui équipe l'Axion 920 ? L'analyse de Johannes Ziegler, du bureau d'études du fabricant.

« Nos transmissions sont fabriquées et testées pour des utilisateurs moyens et atteignent facilement 10 000 h », précise Johannes Ziegler du bureau d'étude de ZF.

« Évidemment, leur espérance de vie varie en fonction de la manière dont le chauffeur les utilise. S'il fait beaucoup de transport ou de travaux du sol lourds, les composants seront sollicités de manière différente. »

Comme pour le moteur, il faut respecter les intervalles de maintenance et employer les fluides appropriés. Ainsi, vous gagnez la moitié de la bataille pour conserver une transmission fiable dans le temps.

Premières pièces à contrôler, les embrayages

C'est aussi au conducteur de savoir utiliser correctement la transmission. Par exemple, en "manuelle", il faut éviter de toujours travailler dans la mauvaise plage de vitesses.

« Pour une plus grande simplicité d'utilisation, nous nous rapprochons de nos produits automobiles, note l'ingénieur. Avec des transmissions automatiques, nous éliminons une importante source d'erreurs. »

Parmi les premiers éléments à contrôler sur une transmission, les embrayages pour les inversions de sens de marche.

D'énormes contraintes sur l'arbre d'entrée

Ici, en 3 500 h, pas de signes inhabituels d'usure. « On observe un polissage uniforme de la surface du disque métallique, sur la largeur comme la doublure. Parfait », déclare Johannes Ziegler. Les disques d'embrayages sont lubrifiés sous pression et ne sont pratiquement pas usés. « Pas



L'espérance de vie d'une transmission varie en fonction de la façon dont les chauffeurs l'utilisent.

d'entretien quasiment, ils tournent dans l'huile ! Toutefois, il faut veiller au refroidissement. » Si l'on interrompait la lubrification, même une seule inversion à sec, c'est direction l'atelier. Il suffit d'une huile trop ancienne ou de mauvaise qualité...

L'Axion 920, lui, ne rencontre pas ce type de souci. « Si les disques avaient été montés sur un tracteur d'élevage équipé d'un chargeur frontal, ils auraient une apparence plus claire à cause des multiples inversions de sens de marche », conclut-il.

Ici, le polissage a été réparti uniformément sur toute la périphérie des disques. La lubrification fonctionne bien.

La deuxième pièce à subir d'énormes contraintes est l'arbre d'entrée de la transmission, qui transmet la puissance du moteur. Sur le modèle étudié, ce dernier doit en effet supporter jusqu'à 1 350 Nm ! En plus des engrenages, il faut vérifier l'ins-

tallation de l'arbre dans le carter. En cas de forces tangentielles sur l'arbre d'entrée, une fuite pourrait survenir, d'où une perte d'huile pour la pignonnerie. Des anneaux, positionnés entre l'arbre et le carter, veillent au grain. La pression d'huile intérieure les maintient en place.

Des planétaires préservés

Désormais en plastique, ils font preuve d'une meilleure efficacité. Sur l'arbre d'entrée de la transmission, pas moins de cinq orifices assurent la lubrification et le refroidissement des embrayages.

De plus, cet arbre est épaulé par un imposant roulement à billes, « conçu pour une durée de vie de plus de 10 000 h », rapporte le spécialiste. « Sur cette partie de la transmission comme sur les embrayages, l'usure se révèle moyenne », poursuit-il. Également essentiels sur une transmis-

sion : les quatre ensembles de trains planétaires, où l'hydrostatique et la partie mécanique sont additionnées.

Sur les engrenages individuels, aucune altération inhabituelle non plus. Il est facile de percevoir la manière dont les dents s'engagent. Pour cela, nous avons regardé l'usure de surface, inexistante ou presque.

Si l'Axion 920 avait été utilisé surtout pour du travail du sol, les engrenages auraient été davantage usés. Le tracteur ayant servi aussi bien pour des chantiers de transport que de travail du sol, la surface des pignons est quasi intacte. Ce qui s'explique également par un entretien régulier.

Lubrifier et vidanger, c'est essentiel !

À l'exception de la vidange d'huile et du remplacement régulier du filtre, la transmission n'exige aucun entretien. Un avantage indéniable pour l'utilisateur.

Les 120 l d'huile du carter doivent être changés toutes les 2 500 h. Un intervalle de vidange élevé, grâce à l'amélio-

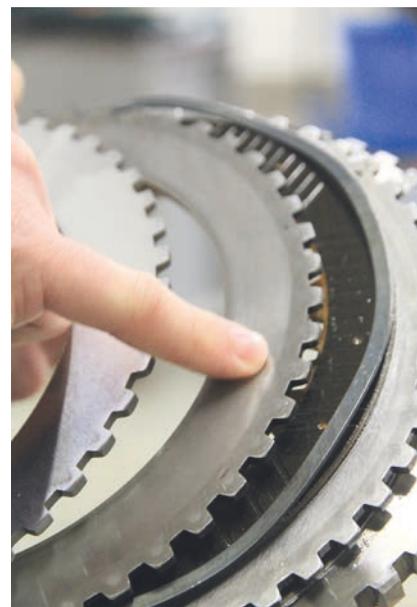
ration constante de la qualité des huiles. « Ces 20 dernières années, bien des choses ont changé dans le développement des lubrifiants et additifs. Dans un proche avenir en revanche, aucune évolution n'est prévue », détaille John Ziegler.

Par conséquent, les fabricants doivent encore améliorer leurs transmissions. Les clients attendent d'abord une durée de vie plus longue. Et accordent de l'importance à la conduite et au confort de travail.

Deux critères relativement subjectifs. « Une transmission doit se régler de manière fine afin d'obtenir le rapport le mieux adapté au travail demandé. »

Aujourd'hui, chez ZF, la moitié du budget de recherche et développement est consacré à l'électronique de gestion de la boîte.

Lorsque le tracteur avance très lentement, le conducteur est sensible au bruit de la boîte de vitesses. Le constructeur emploie des ingénieurs acoustiques qui cherchent uniquement comment le réduire afin de diminuer les décibels en cabine. Par ailleurs, « les composants de la boîte de vitesses à



Sur les disques d'embrayage de l'inverseur, on observe une usure normale et uniforme.

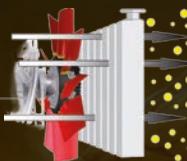
denture droite sont un peu plus bruyants que ceux à denture oblique. » « Toutefois, avec des paires d'engrenages à denture droite, la puissance est mieux transmise. Et sans forces axiales agissant sur les dents, la durabilité augmente. » ●

HB

une offre de marque

CLEANFIX
Reversible Fans For Radiator Cleaning

Ventilateurs
à pales réversibles



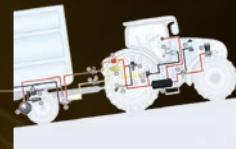
scharmüller

Attelages



ATZLINGER

Freinage pneumatique



ZUIDBERG
TRACKS

Chenilles



DROMONE
intelligent innovation

Crochet ramasseur



ZUIDBERG

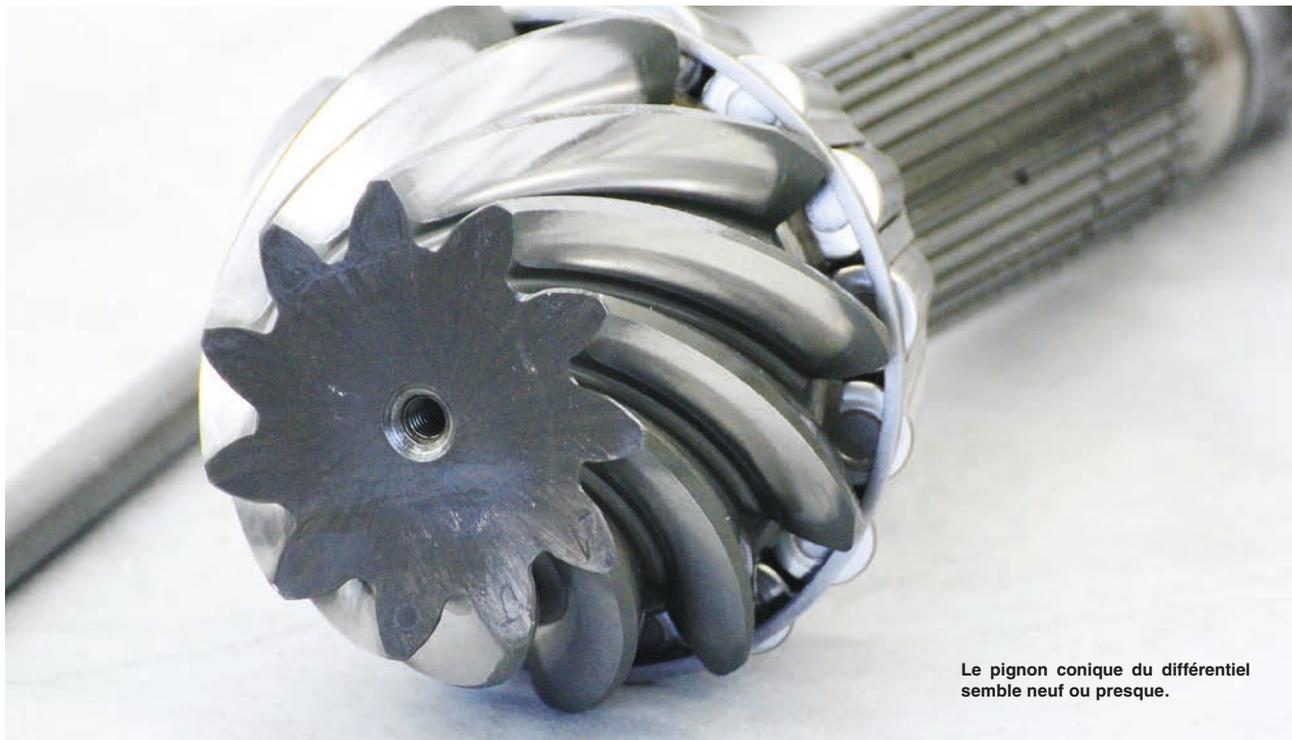
Relevages et prises
de force avant



Pont arrière

Au transport, les freins sont très sollicités

Le pont arrière de l'Axion 920 a été fabriqué par Gima, une filiale française de Claas et d'Agco basée à Beauvais dans l'Oise. Les points de vigilance pour ce test longue durée : les freins à disques humides et le différentiel bien sûr.



Le pignon conique du différentiel semble neuf ou presque.

© TRACTON MAGAZIN

Commençons par le différentiel. L'engrenage conique et la bague montrent quelques signes de fatigue, mais qui se sont pas excessifs.

Le refroidissement n'a pas été impacté

Le revêtement du blocage de différentiel paraît toujours en bon état : cette pièce n'a pas été sollicitée trop souvent, sinon le revêtement ou le substrat seraient davantage décolorés.

Ce qui ressort immédiatement, c'est la légère décoloration de la surface des disques de frein humides.

« Ce tracteur a été utilisé au transport », suppose Pascal Ladrière du département recherche et développement du Gima. Et il a raison. L'usure des disques est quasiment nulle : ils n'ont subi que de petites

contraintes thermiques. Surtout là où le matériau est le plus mince, à savoir près des lumières d'huile de refroidissement.

Néanmoins, le refroidissement n'a pas été impacté. Sinon, le papier recouvrant les freins serait endommagé, ce qui n'est pas le cas ici. À noter aussi : de petites décolorations sur la prise de force.

Grâce au pont arrière, on peut savoir à quoi le tracteur servait préférentiellement.

« Savoir à quoi servait le tracteur »,

Ces derniers mois, l'Axion devait surtout faire du transport.

« S'il effectuait uniquement du travail du sol, on aurait peut-être moins de traces sur les freins, mais plus sur les réducteurs finaux », explique le spécialiste.

Le frein de stationnement ne semble pas usé. Or, il peut être sérieusement abîmé s'il est utilisé au mauvais moment, par exemple quand le tracteur roule encore. ●



L'usure des disques de frein est quasi nulle, mais leur décoloration indique un léger échauffement.

© TRACTON MAGAZIN