



# ERA Benelux et l'économie circulaire

## Une qualité OE pour les crémaillères de direction

Parfois, les choses vont vite. ERA Benelux (Gullegem) fêtera ses vingt ans en 2021. C'est le temps qu'il a fallu à cette société de Flandre occidentale pour se profiler comme un spécialiste du 'remanufacturing' (soit la fabrication à l'identique des pièces d'origine) des crémaillères de direction et autres pièces. La qualification 'remanufacturing' est très importante, c'est ce que souligne le managing director, Stefaan Vandebussche: "Concrètement, cela signifie que nous obtenons au minimum une qualité OE (première monte), et ce pour une fraction du prix, le tout assorti d'une garantie de deux ans."

Stefaan Vandebussche regrette le flou qui règne sur le marché des pièces détachées lorsqu'il s'agit de distinguer certaines notions. Selon lui, cela entraîne une certaine confusion. Pour éviter tout malentendu, l'APRA, soit l'organisme professionnel international 'Automotive Parts Remanufacturer Association', a regroupé toutes les définitions dans un lexique. Voilà qui peut sembler quelque peu exagéré à première vue, mais Stefaan Vandebussche explique que cette méthode permet de justifier les différences de prix et de qualité.



Stefaan Vandebussche, managing director ERA Benelux.

### La différence entre 'réparer' et 'remanufacturer'

Stefaan Vandebussche tient à mettre les points sur les i, avec l'exemple des systèmes d'assistance hydraulique. Il est possible de réparer (repair) une crémaillère de direction, en ne remplaçant que le composant directement lié à la panne, par exemple une bague d'étanchéité ou un manchon qui fuit. Le 'Refurbishing', cela signifie nettoyer la pièce, mettons la crémaillère de direction, et effectuer éventuellement une petite réparation:

" Mais le 'Remanufacturing',

cela va bien plus loin et c'est précisément ce que nous faisons en collaboration avec notre société-soeur italienne. Le processus comprend plusieurs étapes. Nous démarrons avec une crémaillère de direction existante. La première étape est celle de l'identification: de quel type de crémaillère s'agit-il et pour quel modèle de voiture est-il conçu? La crémaillère est entièrement démontée et démantelée. Toutes les pièces susceptibles d'être usées sont remplacées, même

si elles semblent intactes à première vue. Dans le cas d'une crémaillère de direction, cela revient à dire qu'elle est réutilisée après un sérieux nettoyage, du moins si elle est encore en bon état. Tous les composants susceptibles de frictions ou qui doivent assurer l'étanchéité sont remplacés par de nouveaux composants. Vient ensuite l'étape du montage. Une autre étape cruciale est celle du test du produit fini. C'est ce qui offre la garantie d'une qualité OE."



Une pompe électrique à assistance hydraulique



Une colonne de direction à assistance électrique

### L'environnement et le coût

Le parc de véhicules ne cesse de vieillir – en Belgique, la moyenne d'âge est de neuf ans. La diversité des modèles et des types est par ailleurs énorme. Une Golf de 2012 est différente d'une Golf de 2016 et il faut en outre compter avec les séries spéciales. Les Golf ont été construites par milliers, alors qu'une VR6 rarissime n'est en rien comparable à une TDI ordinaire. A terme, il devient difficile d'avoir encore en stock toutes les pièces comme

neuves. De nombreuses pièces ne sont d'ailleurs plus fabriquées. Le 'remanufacturing' peut alors s'avérer la solution. Stefaan Vandebussche: "On commence avec une crémaillère de direction existante et déjà utilisée, ce que nous appelons un 'core', et sur cette base, on démarre le 'remanufacturing'. Nos clients nous fournissent des 'cores', provenant par exemple d'une voiture qui présente des problèmes, et ils peuvent les échanger pour une

pièce remanufacturée. Lorsqu'il n'y a pas assez de 'cores' – ce que nous suivons soigneusement – nous en achetons auprès desdits 'core-dealers'."

Voilà qui permet de résoudre les éventuels problèmes de pénurie de certaines pièces. Mais Stefaan Vandebussche estime que ce n'est pas le seul avantage: "Grâce à la réutilisation et au 'remanufacturing', nous favorisons l'économie circulaire. Le matériel, par exemple le boîtier de la

crémaillère, n'est plus gaspillé mais a bel et bien droit à une seconde vie. Voilà qui est bénéfique pour l'environnement et pour un usage optimal des matières premières. Cette méthode réduit les coûts, ce qui est avantageux pour tout le monde. Avec ce mode de travail et les tests, nous sommes en outre assurés d'atteindre au minimum une qualité OE. Ce qui explique le fait que nous puissions offrir une garantie de deux ans."

### Jusque chez le garagiste

ERA Benelux n'est pas seulement spécialisée dans les crémaillères de direction, mais aussi dans les pompes de direction, les cardans, les étriers de freins et les compresseurs pour systèmes de climatisation. "Nous sommes sans cesse confrontés à de nouveaux défis. Si l'on reprend l'exemple des crémaillères de direction: les trois quarts d'entre elles sont toujours à assistance hydraulique. Les nouveaux systèmes sont électriques et présentent donc d'autres points faibles que les systèmes de direction hydrauliques traditionnels."

ERA Benelux possède plus de 15.000 références et livre ses pro-

duits par le biais de distributeurs et de grossistes. ERA Benelux est également connectée au système international de données et de commande TecAlliance. "Ne pensez surtout pas que nous oublions le garagiste", s'empresse d'ajouter Stefaan Vandebussche: "Les techniciens peuvent toujours s'adresser à notre service d'assistance, qui leur fournira des conseils. Nous avons par ailleurs prévu des directives pour le démontage et le montage de pièces. C'est surtout nécessaire dans le cas des systèmes de direction avec assistance hydraulique et électrique."



Une crémaillère à assistance électrique





## La direction assistée

### De la commande hydraulique au 100% électrique

La conduite n'est pas seulement déterminée par les pneus et par les pièces directement liées à la suspension. La direction assistée joue elle aussi un rôle important. Dans ce contexte, on observe depuis quelques années déjà un glissement de la direction assistée purement hydraulique à la direction 100% électrique.

On distingue essentiellement trois grandes familles de direction assistée. Nombreux sont les véhicules d'un certain âge à être équipés d'une direction assistée purement hydraulique. L'évolution suivante a été celle de la direction assistée électro/hydraulique, tandis que les systèmes entièrement électriques sont aujourd'hui plutôt la norme que l'exception.

#### La direction assistée hydraulique

Les voitures qui arrivent dans les ateliers ne sont évidemment pas toutes équipées d'une direction assistée totalement électrique. Les systèmes hydrauliques sont encore majoritaires, surtout sur des véhicules datant de plus de huit ans. C'est la raison pour laquelle ils méritent encore toute notre attention.

Un boîtier avec direction assistée hydraulique est essentiellement

composé d'un système mécanique et d'un système hydraulique. La transmission de direction proprement dite commence évidemment avec le volant, en liaison avec la colonne de direction, elle-même reliée au boîtier de direction par le biais de joints. Le mouvement du volant est transmis à la crémaillère par le biais d'un pignon (un axe fileté). La crémaillère est une latte métallique à denture droite. Cette crémaillère, qui se meut

de gauche à droite, est reliée aux roues – ou plutôt au moyeu de roue – par la barre directrice (à gauche et à droite) et par la fusée. Les barres directrices sont réglables, pour permettre un bon alignement des roues.

La partie hydraulique est composée en premier lieu d'une pompe hydraulique constamment entraînée par le moteur par le biais d'une courroie. L'huile spécifique qui met la pompe sous pression est stockée dans le réservoir. Le

système hydraulique est également équipé d'un filtre.

Un cylindre (avec deux chambres et un piston central) est logé dans le boîtier de direction où se trouve la crémaillère coulissante. Ce piston se déplace avec les mouvements de direction, ce qui entraîne une variation de volume des deux chambres dans le cylindre.

A l'extrémité de chaque chambre, une bague d'étanchéité empêche toute fuite d'huile du système

hydraulique. Le cylindre avec ces deux chambres se trouve du côté droit du boîtier de direction, tandis que la crémaillère et le pignon se trouvent à gauche.

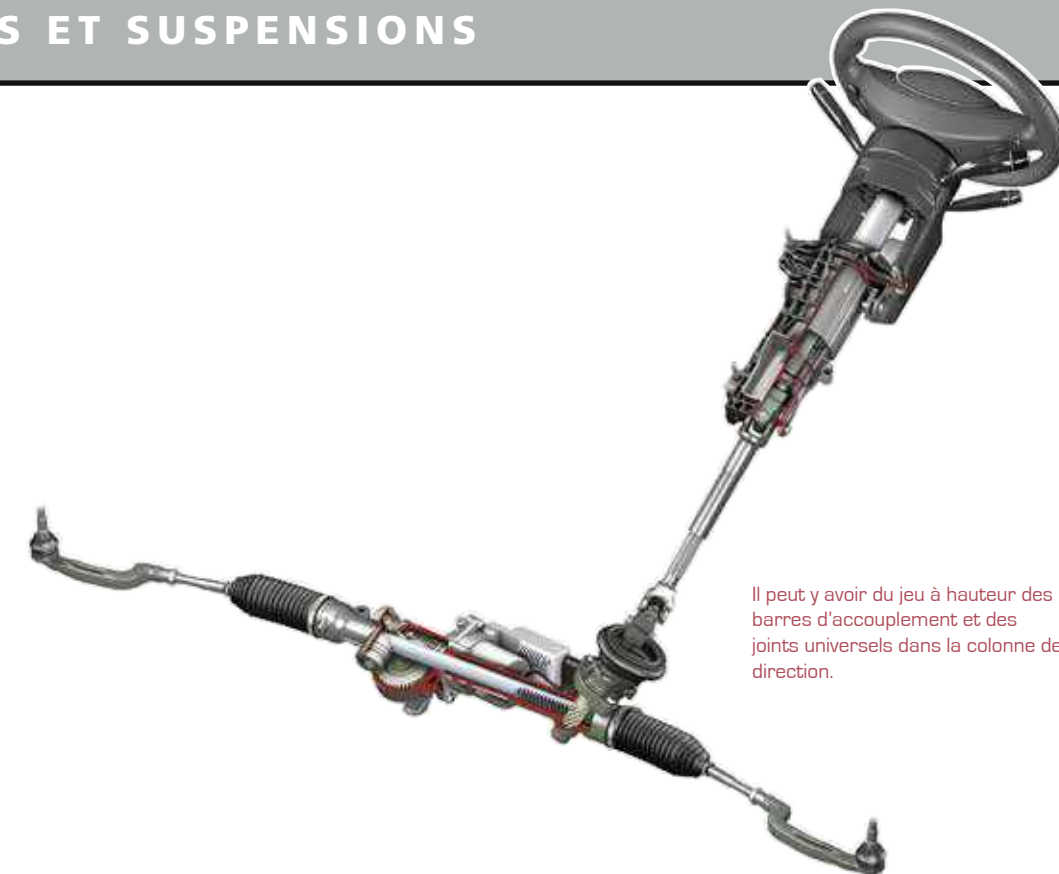
Ce que la direction assistée hydraulique – telle qu'elle se présente généralement – a d'ingénieux, on le découvre à hauteur de la colonne de direction, juste devant le pignon. Cette colonne rainurée fait en sorte qu'il y ait, en fonction des mouvements du volant, plus ou moins d'huile dans la chambre de gauche ou dans celle de droite. C'est l'huile, mise sous pression (par la pompe) qui assure ainsi l'assistance.

L'huile qui se trouve dans la plus petite chambre est redirigée dans le système afin de désactiver la contre-pression.

#### Les fuites d'huile et la courroie

La durée de vie d'une direction assistée hydraulique est en principe égale à celle de la voiture. Cela n'empêche qu'il peut y avoir des problèmes et qu'il convient de vérifier l'ensemble. Il est par exemple possible que l'entraînement de la pompe ne s'opère plus correctement, ne fût-ce que parce que la courroie glisse ou se rompt.

De plus, il est très important de



Il peut y avoir du jeu à hauteur des barres d'accouplement et des joints universels dans la colonne de direction.

contrôler les manchons à l'extrémité de la crémaillère de direction lors de chaque phase d'entretien de la voiture. Ces manchons permettent aux barres d'accouplement de bouger de gauche à droite, tout en empêchant les impuretés d'arriver dans la crémaillère. L'usure des manchons représente la principale cause de problèmes au niveau de l'assistance hydraulique. Les impuretés risquent de causer des rainures dans la barre d'accouplement et de détériorer les bagues d'étanchéité, ou de faire en sorte que les bagues ne colmatent plus comme il se doit, ce qui en-

traîne une fuite hydraulique ainsi qu'une pollution interne du système hydraulique.

Une crémaillère endommagée doit être remplacée par une neuve – ou par un exemplaire révisé ou rénové. Compte tenu de la précision et de la délicate construction interne de la crémaillère, un garagiste ne doit surtout pas s'attaquer lui-même à cette révision. Il vaut mieux démonter la crémaillère et l'amener à un spécialiste.

Lorsque l'on remonte la pièce, il ne suffit pas de remplacer l'huile du système hydraulique. Il est conseillé de remplacer également les conduites entre la pompe et la crémaillère, le réservoir et le filtre. A défaut, les impuretés restées dans le système hydraulique circuleront à nouveau dans les plus brefs délais, causant des dégâts internes.

Au moment du nouveau montage, il faut accorder une attention toute particulière à la position du volant. C'est là une question de vie ou de mort lorsqu'il y a un airbag dans le volant. Tout aussi important: il faut utili-

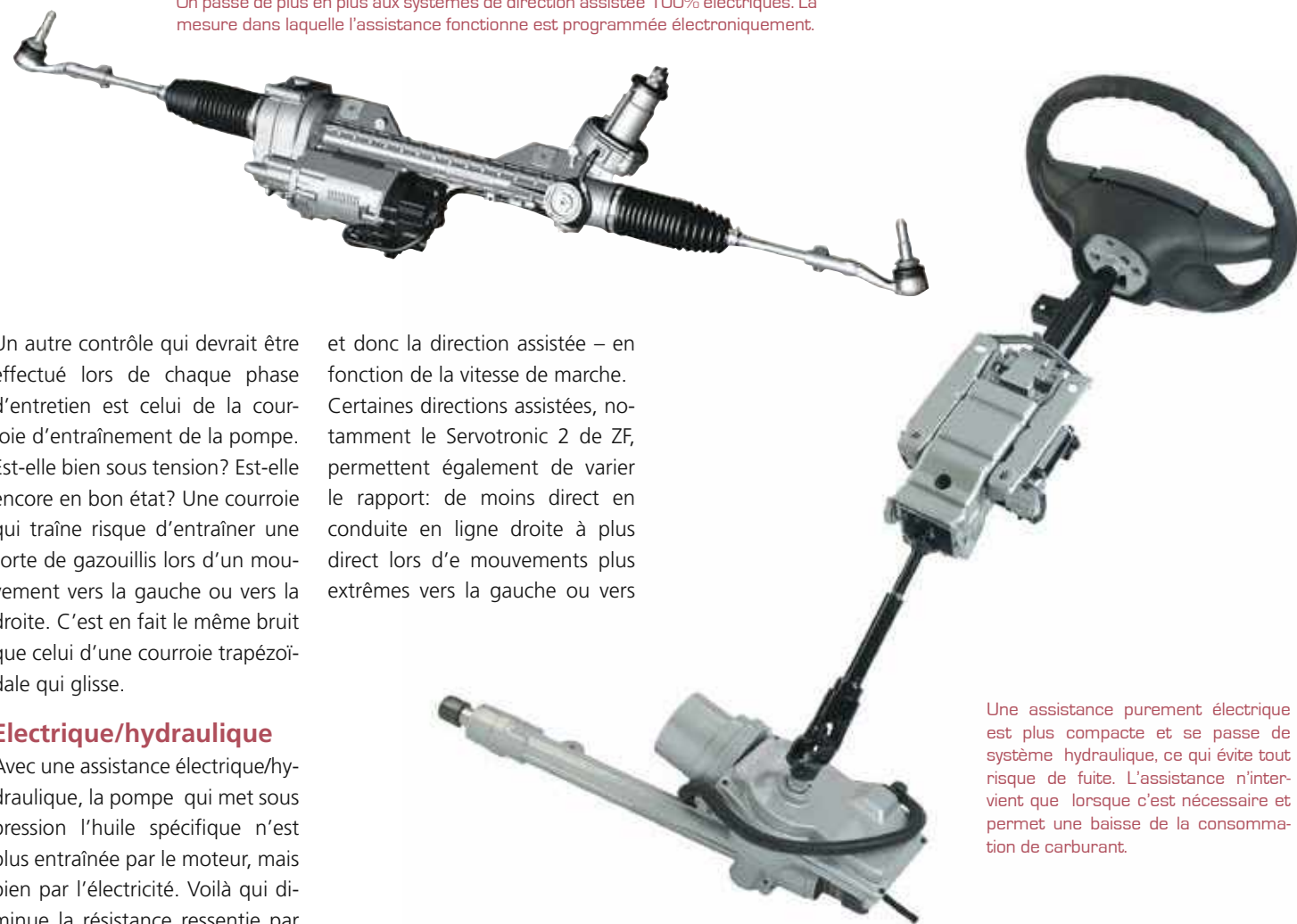
ser de nouveaux boulons et des écrous autobloquants pour fixer la colonne de direction sur la crémaillère. Ces boulons et ces écrous ne sont pas de type universel, ils sont au contraire tout à fait spécifiques.

Après le montage, il s'agit de régler l'alignement des roues. C'est important en termes de sécurité (voie, sensation à la conduite) et pour éviter l'usure prématurée des pneus.

Lorsque la voiture est en service depuis un certain nombre d'années et qu'elle a par conséquent parcouru pas mal de kilomètres, opérer une vidange d'huile (il s'agit d'une huile spécifique) n'est sans doute pas une mauvaise idée, même si le constructeur ne le prescrit pas systématiquement. Lors de la vidange, il convient de purger le système et de veiller à ce que la pompe ne tourne pas 'à sec'. La purge se fait moteur stationnaire, en dirigeant les roues au minimum 15 fois depuis l'extrême gauche vers la droite extrême. Le réservoir doit être rempli en continu, pour éviter que la pompe se retrouve à sec.



On passe de plus en plus aux systèmes de direction assistée 100% électriques. La mesure dans laquelle l'assistance fonctionne est programmée électroniquement.



Une assistance purement électrique est plus compacte et se passe de système hydraulique, ce qui évite tout risque de fuite. L'assistance n'intervient que lorsque c'est nécessaire et permet une baisse de la consommation de carburant.

Un autre contrôle qui devrait être effectué lors de chaque phase d'entretien est celui de la courroie d'entraînement de la pompe. Est-elle bien sous tension? Est-elle encore en bon état? Une courroie qui traîne risque d'entraîner une sorte de gazouillis lors d'un mouvement vers la gauche ou vers la droite. C'est en fait le même bruit que celui d'une courroie trapézoïdale qui glisse.

### Electrique/hydraulique

Avec une assistance électrique/hydraulique, la pompe qui met sous pression l'huile spécifique n'est plus entraînée par le moteur, mais bien par l'électricité. Voilà qui diminue la résistance ressentie par le moteur à combustion et qui permet en outre de varier l'assistance en fonction de la vitesse de conduite. Pour y parvenir, la commande électronique qui gère l'assistance doit être connectée à un compteur de vitesse électronique ou à l'ABS, aptes à analyser la vitesse de rotation des roues et la vitesse de marche.

Une assistance maximale est permise à faible vitesse, par exemple en cours de stationnement. A vitesse plus élevée, la pression est systématiquement réduite, afin d'améliorer la sensation à la conduite et d'éviter une sensation de trop grande légèreté. Le convertisseur électro/hydraulique est un élément important dans ce cadre: situé sur la crémaillère, il permet de varier la pression –

et donc la direction assistée – en fonction de la vitesse de marche. Certaines directions assistées, notamment le Servotronic 2 de ZF, permettent également de varier le rapport: de moins direct en conduite en ligne droite à plus direct lors d'e mouvements plus extrêmes vers la gauche ou vers

la droite. Cela se fait en variant la denture de la crémaillère coulissante entre le centre et les extrémités de l'engrenage.

### 100% électrique

Une nouvelle étape est celle de l'assistance 100% électrique, sans intervention hydraulique, les mouvements de direction étant assistés par un moteur électrique. L'assistance n'intervient que lorsque le volant change de position. La consommation de carburant peut ainsi être réduite de 0,2 à 0,3 l/km, ce qui représente l'un des avantages et ce qui a évidemment une influence bénéfique sur les émissions de CO<sub>2</sub>.

Le fait d'éliminer le système hydraulique empêche les fuites et

évite tout entretien. Cela ne signifie pas pour autant l'absence totale de problèmes, qui peuvent notamment survenir au niveau de la transmission mécanique, de la commande électrique, ou encore de l'électronique qui commande la direction assistée.

Une assistance purement électrique est extrêmement compacte et précise, ce qui la rend particulièrement apte à équiper des petits véhicules. Le moteur électrique qui assure l'assistance se situe soit à l'extrémité de la colonne de direction (juste avant le joint), à hauteur de la crémaillère (où pignon et crémaillère s'imbriquent), soit à droite sur la crémaillère, avec ses propres pignon et crémaillère. Voilà qui est important pour les nouvelles applications de

direction telles que le stationnement automatique, ou le système 'lane assist' (maintien dans la bande de circulation). Quasiment tous les nouveaux véhicules sont équipés de systèmes d'aide à la conduite, ce qui nécessite une assistance 100% électrique.

Une assistance électrique est évidemment fonction de la vitesse. Ce qu'il faut savoir, c'est que différents véhicules peuvent utiliser la même crémaillère, mais que le réglage de l'assistance diffère en fonction du caractère de la voiture. Cela dépend totalement de la programmation électronique. Une Focus TDCi et une Focus ST présentent par exemple un logiciel totalement différent pour le contrôle et la direction du système d'assistance.

## Symptômes et causes des problèmes de conduite

### Symptôme:

#### vibrations du volant

### Causes possibles:

Pneus endommagés  
Jantes endommagées  
Mauvais alignement des roues  
Usure des amortisseurs  
Usure des fusées  
Usure des roulements de roue  
Montage du boîtier de direction

### Symptôme:

#### volant difficile à centrer

### Causes possibles:

Pression des pneus trop basse  
Mauvais alignement des roues  
Friction de la colonne de direction  
Usure des barres directrices  
Crémaillère trop tendue  
La pompe exerce trop peu de pression

Fuite interne du boîtier de direction  
Usure du lien entre le boîtier de direction et la colonne de direction

### Symptôme:

#### Conduite trop 'lourde'

### Causes possibles:

Pression des pneus trop basse  
Pneus usés

Mauvais alignement des roues  
Joints de direction usés

La direction assistée ne fonctionne pas correctement (fuite, entraînement de la pompe, ...)

### Symptôme:

#### secousses du volant, qui résiste

### Causes possibles:

Niveau bas de l'huile du système

d'alimentation hydraulique  
Usure de la courroie d'entraînement de la pompe  
Régime de ralenti trop bas  
La pompe ne fournit pas assez de pression  
Mauvais raccordement des tuyaux d'alimentation et de retour  
Panne interne du boîtier de direction

### Symptôme:

#### conduite légère et imprécise

### Causes possibles:

Pression des pneus trop élevée  
Usure des amortisseurs  
Mauvais alignement des roues  
Usure des joints de direction  
Roulements de roues usés

Montage du boîtier de direction  
De l'air dans le système hydraulique de l'assistance

### Symptôme:

#### la voiture se dévie

### Causes possibles:

Pression des pneus inégale  
Mauvais alignement des roues  
Roulements ou joints de direction usés  
Usure de la soupape de direction

### Symptôme:

#### conduite trop lourde d'un côté, trop légère de l'autre

### Cause possible:

Une fuite interne du boîtier de direction