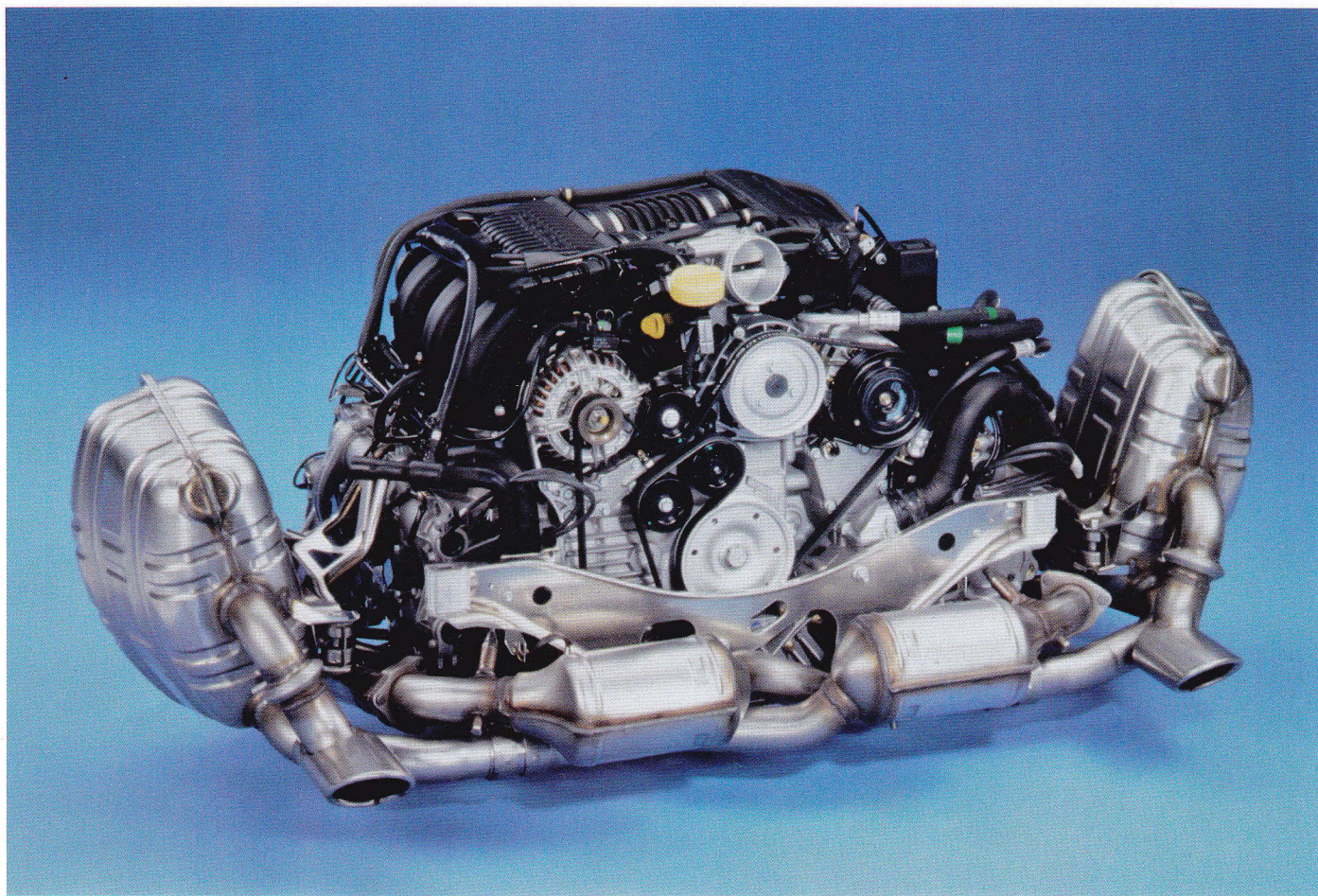


Le point sur les problèmes des moteurs de 996 et 997 phase 1



NOUS AVONS DÉJÀ ABORDÉ PLUSIEURS FOIS CE SUJET DANS FLAT 6, MAIS IL NE Cesse D'ÉVOLUER AU FIL DES ANS. QU'EN EST-IL AUJOURD'HUI DES PROBLÈMES MOTEUR RENCONTRÉS SUR LES 996 3.4, ET DONT N'ONT PAS TOTALEMENT ÉTÉ EXEMPTÉS LES 996 3.6 ET 997 PHASE 1 ? NOTRE CORRESPONDANT EN ANGLETERRE, KIERON FENNELLY, A MENÉ L'ENQUÊTE FAÇON SHERLOCK HOLMES, ET NOUS RAMÈNE QUELQUES INFOS TRÈS INTÉRESSANTES SUR LE SUJET.

La plupart des propriétaires de 996 et 997 a déjà vaguement entendu parler de l'arbre intermédiaire mais pour l'extrême majorité d'entre eux, leur connaissance sur ce composant s'arrête là. Mais, pour les quelques malheureux qui ont vu le moteur de leur Porsche casser hors garantie, cet arbre intermédiaire est la cause à la fois d'une énorme déception et d'une lourde facture. Aujourd'hui, le spécialiste britannique Autofarm (ainsi que certains spécialistes français) propose non seulement une évolution de cette pièce mais va plus loin en suggérant à ses clients de considérer les roulements eux-mêmes comme des pièces

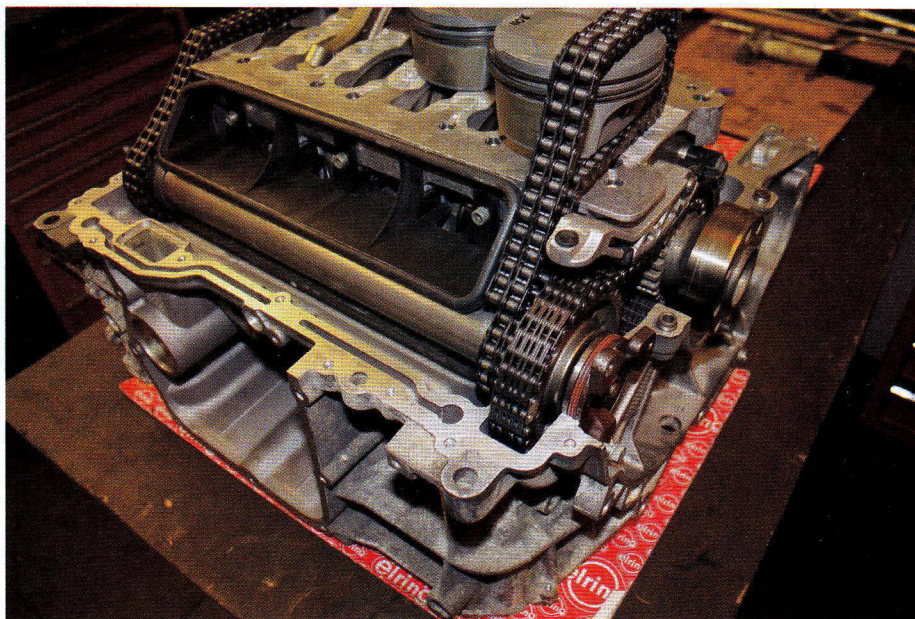
d'usure à changer régulièrement comme la chaîne de distribution. Mais est-il vraiment normal de devoir changer régulièrement une partie du bas moteur ? Je vous propose donc aujourd'hui de nous plonger avec des spécialistes dans le rôle de cet arbre intermédiaire. Mais d'abord, voyons ensemble pourquoi un composant aussi obscur a réussi à atteindre une telle notoriété chez les Porschistes !

Longtemps une référence

Depuis longtemps, pour ne pas dire toujours, la 911 est la sportive de référence et pas seulement chez nous autres les passionnés. En

toute objectivité, il est indéniable que Porsche a constamment offert le meilleur à ses clients: une expérience de conduite presque impossible à surpasser associée à une fiabilité qu'on retrouve normalement sur des modèles beaucoup plus quelconques et moins puissants. Le beurre et l'argent du beurre en quelque sorte ! En fait, la fiabilité des Porsche est devenue une référence ! Cela lui a d'ailleurs permis de maintenir une réputation sans tâche au cours des années et de survivre à tout, des fuites d'huiles de la 964 aux années de quasi faillite ! Tout en maintenant féroce son indépendance dans cette industrie automobile mondiale lancée dans une course effrénée à la taille cri-

tique, Porsche a dû opérer des changements radicaux pour assurer son futur à l'orée du 21ème siècle. Cela s'est traduit par l'abandon du refroidissement par air et le partage controversé de la plateforme de la 911 avec le Boxster. Encore aujourd'hui, 20 ans après, je reste impressionné par l'audace de cette décision : produire deux nouveaux modèles en simultané, l'un en motorisation arrière, l'autre en central arrière, avec une famille de moteurs refroidis par eau entièrement nouvelle et non éprouvée ! Mais le pari a payé : si Porsche a autant de succès aujourd'hui c'est grâce aux risques pris en 1991. L'élargissement de la gamme fera tripler le volume de production de Porsche, lui donnant ainsi le volume critique nécessaire pour assurer sa rentabilité. La nouvelle famille de moteurs satisfera à toutes les normes anti pollution tout en offrant plus de puissance pour une consommation en baisse. Au niveau stylistique aussi, ce sera une évolution-révolution tant sur la ligne extérieure qu'à l'intérieur de l'auto – une grande première depuis l'apparition de la 928 en 1977 ! Evidemment, ces changements radicaux de volume et de méthodes de production ont inévitablement généré un inconvénient : les Porsche sont devenues des voitures moins rares et donc plus sensibles à la décote (même si le rythme est moins rapide que chez ses concurrents). Certains ont en outre indiqué que le changement de motorisation était uniquement dicté par le besoin d'économie. Je ne peux pas entièrement leur donner tort sur ce point. Il faut dire que l'usine où l'on fabriquait les moteurs refroidis par air à Zuffenhausen était charmante mais un brin anachronique. Elle n'avait plus sa place dans l'industrie automobile moderne. Il n'y a pas non plus de débat sur le fait que la conception des moteurs 3.6 et 3.8 à air avait atteint sa limite de développement et devait faire face à des normes de consommation et anti pollution de plus en plus draconiennes. D'autres expliquent qu'il y a eu chez Porsche un courant d'opinion qui ne voulait plus 'sur-concevoir certaines pièces. En effet, à la même époque, à Munich, BMW construisait de superbes six cylindres à plat, sortant près de 100cv/litre sur une M3. Et, malgré le fait que ces blocs avaient une durée de vie supérieure à 170.000 km, aucun acheteur BMW ne s'attendait à ce qu'ils durent 20 ans comme sur une Porsche! Ainsi, la production de moteurs Porsche est devenue une opération d'assemblage de composants et de pièces venant de sous-traitants. Le modèle japonais basé sur le contrôle rigoureux de la qualité et de la précision des pièces a supplanté la sur-conception traditionnelle chez Porsche, caractérisée notamment par la 930 Turbo. En revanche, si elle a réussi son pari sur le long terme, cette nouvelle stratégie a affiché, et c'est pour ainsi dire inéluctable, quelques défauts de jeunesse. On peut citer d'abord la fragilité des culasses sur quelques Boxster 2.5 et 996 3.4 qui ont pu craquer sous la chaleur. Un échange standard du moteur a été pendant longtemps l'unique solution avant la sortie du correctif de l'usine. Autre problème, les fuites d'huile au niveau du joint entre le moteur et l'embrayage (généralement au niveau du joint spi et amplifié par un mauvais alignement du joint). Rarement fatal, ce désagrément a cependant vraiment bien embêté la nouvelle clientèle Porsche ! Le troisième et dernier problème se situe au niveau de l'arbre intermédiaire. Issu d'un défaut de conception, Porsche a beaucoup travaillé



L'arbre intermédiaire et le roulement qui sont à la base du problème

«UN ÉCHANGE STANDARD DU MOTEUR A ÉTÉ PENDANT LONGTEMPS L'UNIQUE SOLUTION»



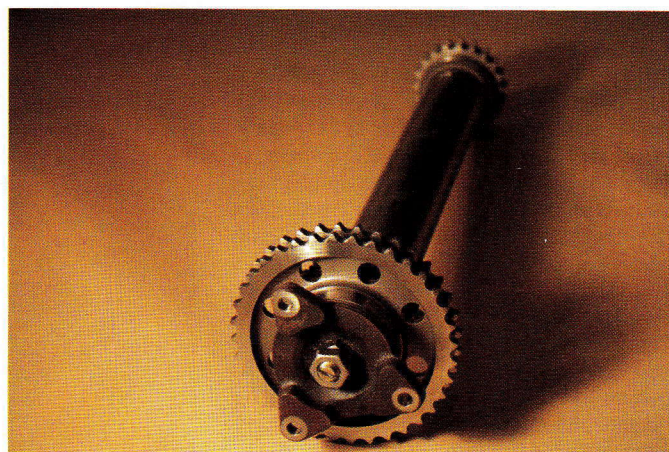
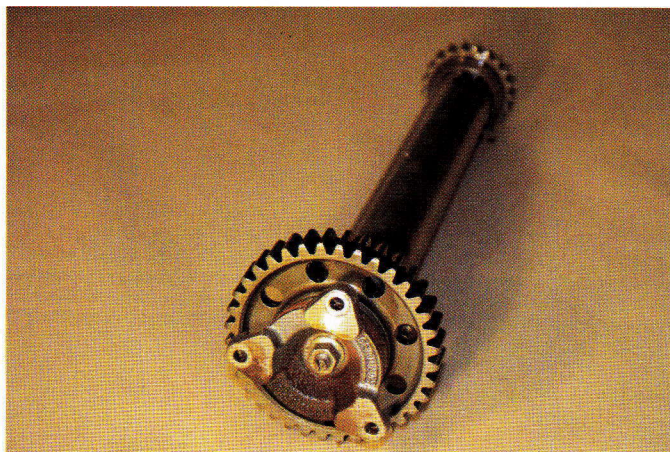
Modifié ici par le spécialiste anglais Harteck, le boulon et l'écran sont beaucoup plus costauds

pour tenter de rectifier ce problème sans vraiment arriver à l'éliminer complètement. Dans un bloc six cylindres, l'arbre intermédiaire se situe juste sous le vilebrequin et entraîne les arbres à cames via des chaînes. Il tourne aux deux tiers de la vitesse du vilebrequin et gère également la pompe à huile et d'autres éléments du moteur comme l'alternateur. Sur les blocs refroidis par air et sur ceux refroidis par eau qui utilise le carter 964-993 – soit les variantes Turbo et GT3 -, le bras intermédiaire est relativement court et il est soutenu à chaque extrémité par un palier en deux parties (comme un palier de vilebrequin) lubrifié par de l'huile sous pression. Ce schéma a démontré, au cours des années, toute sa fiabilité. Cependant, pour le moteur M96 (996 et Boxster), Porsche a modifié en profondeur son bras intermédiaire. Il court maintenant sur toute la longueur du moteur avec un arbre à cames de

chaque côté et a maintenant un palier à joint étanche. C'est la casse au niveau de ce palier qui est la cause des problèmes. Et, malheureusement cela peut arriver sans prévenir ! Une fois qu'il y a du jeu dans l'arbre, c'est tout le système d'entraînement des cames qui peut partir de travers, entraînant un contact piston-soupape qui résulte bien souvent par une casse moteur. Dans certains cas, la présence de copeaux dans le filtre à huile peut annoncer que le palier est en train de casser.

Difficile d'anticiper

Mais les propriétaires qui remarquent cela à temps sont des chanceux car, à ce stade la casse du moteur peut arriver à tout moment! Comme le remarque Rob Clarke, le responsable du service client au centre Porsche de Swindon : « *Le soucis, c'est la présence de copeaux potentiellement dangereux au niveau du carter. Il faut à peu près 40 heures de travail pour déposer, nettoyer et remonter le bas moteur du M96/7. Alors que pour faire un changement standard de moteur, il faut à peine le cinquième de ce temps. Certaines fois, il est plus intéressant de changer complètement le moteur que de le réparer !* » Des analyses approfondies faites par différents spécialistes ont conclu que la défaillance du palier venait du fait que c'était un palier étanche. Ce type de palier n'est pas un problème en soi. On est tous convaincu de leur intérêt, ne serait-ce que par le fait qu'on ne se roule plus sous la voiture avec son pistolet à huile comme il y a encore 40 ans et que les transmissions ne cassent plus par manque d'huile. Mais on parle là de composants externes. C'est bizarre de la part de Porsche d'utiliser ce type de palier dans un environnement fermé comme le carter – où la lubrification par barbotage a toujours fonctionné parfaitement. Le palier en question a un



A gauche, le modèle d'origine, à droite, celui modifié par Hartech

«PARADOXALEMENT, LES VOITURES QUI ONT UN KILOMÉTRAGE IMPORTANT SONT PLUS RÉSISTANTES AU PROBLÈME»

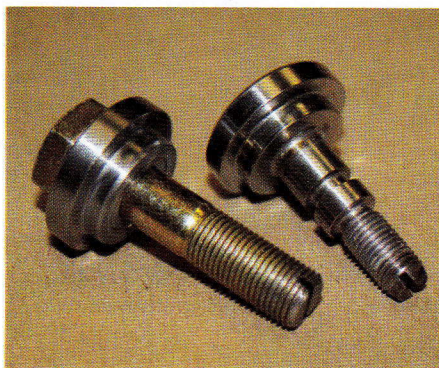
joint à ajustage serré qui, en fait, est poreux pour la graisse d'origine mais ne permet pas à de la nouvelle huile de pénétrer. Ainsi, les engrenages s'assèchent et la graisse restante se charge de petits copeaux de limaille pour former une espèce de pâte. Ce processus de détérioration est amplifié et accéléré par la chaleur générée par la friction et la casse peut - à partir de là - arriver à tout moment. Le problème semble être plus important sur les voitures qui ont peu de kilomètres ou sur celles qui roulent principalement à bas régime (elles n'ont pas assez de lubrifiant en interne et l'huile 'projetée' des chaînes de cames n'est pas suffisante pour pénétrer les joints).

Mieux vaut un gros kilométrage !

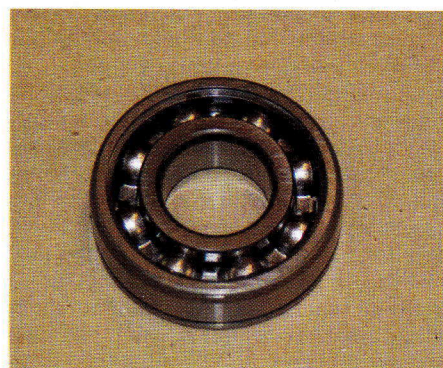
Paradoxalement, les voitures qui ont un kilométrage important sont plus résistantes au problème car le joint est suffisamment usé pour laisser passer l'huile du moteur pour lubrifier les paliers. La question reste néanmoins posée de la raison même de la présence de ce palier hermétique. Et de plus on peut aussi se demander si l'axe sur lequel il repose n'est pas un peu trop léger dans sa conception. L'arbre est une pièce relativement longue et lourde. La rotation fait subir au palier des tensions importantes qui peut résulter dans une casse de l'axe du fait de la friction du palier. Porsche a reconnu rapidement ce problème et l'axe a été élargi à quatre reprises durant les onze années de construction du moteur. Les roulements du palier ont également été modifiés. Porsche est passé d'un roulement à double rangée à un roulement à simple rangée puis à un roulement simple combiné à un axe plus épais. A partir de là, en 2005, Porsche a réduit considérablement l'incidence du défaut de conception originel. Northway Porsche, un spécialiste indépendant reconnu, reconnaît que cette quatrième et dernière modification a jusqu'à présent apporté entière satisfaction : « Nous n'avons jamais vu arriver dans nos ateliers une 997 ou une 987, à partir du modèle 2006, avec un problème au niveau de l'arbre intermédiaire. Les moteurs de ces dernières

générations affichent d'ailleurs une fiabilité exemplaire. » Mais pourquoi avoir choisi ce type de palier à l'origine ? Hartech, un spécialiste basé dans le Lancashire qui a développé toute une gamme de solutions techniques pour les blocs M96/7 et Boxster, a pu faire l'acquisition d'une poignée de ces paliers incriminés auprès du fournisseur d'origine de Porsche. Son Directeur Général, Barry Hart, avance l'hypothèse que Porsche avait positionné ce joint uniquement comme moyen d'éviter que la poussière ne vienne encrasser le roulement ! De son point de vue, même si le design du palier en lui-même est satisfaisant, le fait de le coupler avec un ajustage serré sur l'arbre, sans refroidissement ni voie d'évacuation

palier standard. Pour les propriétaires envisageant une maintenance préventive de l'arbre, il est bon d'étudier toutes les possibilités avant d'aller vers la solution la plus onéreuse et pas toujours la plus adaptée à sa propre voiture. Ainsi, Barry Hart pointe le fait que sur la très grande majorité des voitures à fort kilométrage qui sont passées dans ses ateliers, le joint était devenu suffisamment poreux pour permettre la lubrification du roulement et, selon toute vraisemblance, le roulement durerait ainsi toute la vie du moteur sans intervention particulière. En outre, plutôt que de remplacer tout le palier, il est possible de ne changer - voire retirer - que le joint. « De manière idéale, il faut faire cela quand on doit travailler sur l'embrayage de



On voit ici l'axe/écrou d'origine et la version plus épaisse de Hartech



Le roulement après modification

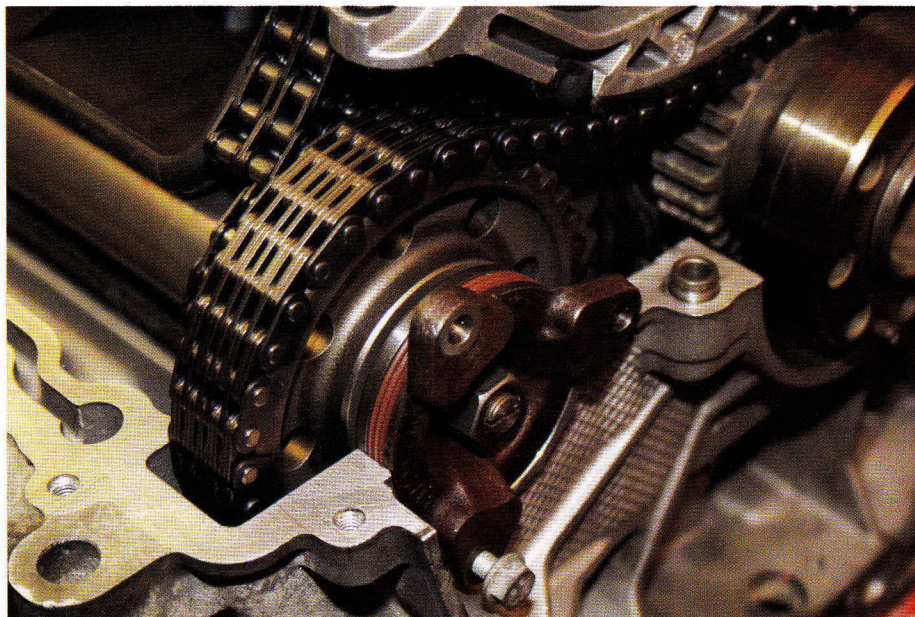
pour les particules métalliques, « ne respecte absolument pas certains principes de bases de conception ». Alors faut-il comme le suggère Autofarm, considérer ces paliers comme des pièces d'usure ? Barry Hart est d'accord sur le fait que si on travaille sur l'embrayage de l'auto, il est bon d'en profiter pour jeter un coup d'œil sur l'arbre pour, au minimum, retirer le joint et permettre la lubrification. Autofarm va même plus loin en proposant un remplacement pur et simple du palier par un système hybride en céramique développé par l'américain LN Engineering. Ce palier est annoncé comme quatre fois plus résistant à la corrosion et à la chaleur que le roulement à billes d'acier. En plus il repose sur un axe plus épais que le

la voiture afin de diminuer les coûts de main d'œuvre », explique Barry Hart. « Dans le passé, on retirait simplement le joint du palier. Mais, maintenant, on installe un nouveau palier sans joint qu'on combine à un nouvel axe plus robuste développé en interne. » Northway Porsche, un autre indépendant, propose aussi sa propre solution sous la forme d'un palier ouvert, lubrifié par l'huile du moteur, qui s'installe quand le moteur est déposé. Cependant, le remplacement régulier du palier à titre préventif reste à mon sens sujet à débat. La courroie crantée en caoutchouc des arbres à cames doit - elle - évidemment être changée régulièrement, à peu près tous les quatre ans (selon les recommandations des constructeurs)

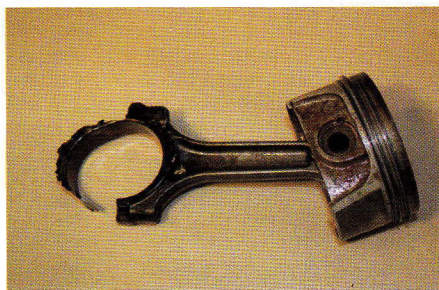
car l'huile peut la fragiliser. D'un autre côté, les chaînes de cames qui sont dans un bain d'huile ont une durée de vie équivalente à celle du moteur. Les roulements internes suivent la même logique tout comme le palier de l'arbre intermédiaire de l'époque du flat six à refroidissement par air (et comme sur pratiquement tous les moteurs à refroidissement par eau !). On peut donc concevoir qu'une fois modifié, le palier d'un Boxster, 996 et d'une 997 Génération 1 ne demandera plus aucune attention particulière. Le fait d'ailleurs que les modèles ayant atteint un kilométrage élevé n'aient pas connu de problèmes (car le palier a reçu une lubrification adaptée) va dans le sens de la réflexion de LN et de Harteck qui pointe le joint comme la cause unique du problème. L'axe sous dimensionné sur lequel repose le palier n'est pas problématique en soi même si après plusieurs années, il se peut qu'une secousse soudaine de la transmission – en prenant une bordure par exemple – soit suffisante pour le casser. Le mystère reste cependant entier sur le fait qu'un défaut aussi flagrant de conception soit passé entre les mailles du filet et apparaisse dans une machine aussi efficace et, à part cela, bien conçue. Et, également sur le fait que Porsche n'ait vraiment jamais totalement résolu ce problème !

Sans cesse amélioré

De fait, la seconde génération de motorisation 997 apparue en 2008 a été très différente de la première génération avec près de 40% de pièces en moins. Porsche a d'ailleurs renoncé complètement, sur cette génération, à l'entraînement par arbre intermédiaire. Les arbres à cames sont maintenant entraînés directement par le vilebrequin. Le problème est donc circonscrit aux moteurs M96/7. Il ne faut cependant pas que les propriétaires de ces modèles tombent dans la psychose, car statistiquement les risques sont relativement faibles. Les traitements curatifs existent et, s'ils sont menés en même temps que des travaux sur l'embrayage et le volant moteur, les coûts supplémentaires sont loin d'être excessifs. Un autre spécialiste américain de Porsche, Flat 6 Innovations, propose même un système d'alerte appelé 'IMS Guardian' (Protecteur d'arbre intermédiaire). Il s'agit d'un voyant lumineux installé sur la planche de bord qui est relié à un capteur au niveau du moteur qui détecte la présence de particules métalliques dans l'huile. Flat 6 Innovations annonce avoir vendu plusieurs centaines d'exemplaires de ce système depuis son lancement en 2011. Enfin, il faut garder à l'esprit également que le style de conduite influe également sur la longévité de la voiture. C'est certes basique, comme remarque, mais cela mérite qu'on y repense ici. Le flat 6 est un moteur très flexible. Il est facile de laisser le régime moteur tomber sous les 2000 tours/min en utilisation détente. Cependant, un régime faible entraîne une diminution de la lubrification – cela explique d'ailleurs pourquoi il ne faut jamais laisser une voiture tourner au ralenti au démarrage et plutôt démarrer de suite. *Evidemment, démarrer ne signifie pas taper dessus comme un sourd car on a les mêmes soucis de manque de lubrifiant !* Donc il faut faire monter gentiment son moteur en température ! En ce qui concerne les vidanges d'huile, malgré les technologies modernes et les recommandations du constructeur, les spécialistes, qu'ils soient indépendants ou



L'arbre en position dans le bloc

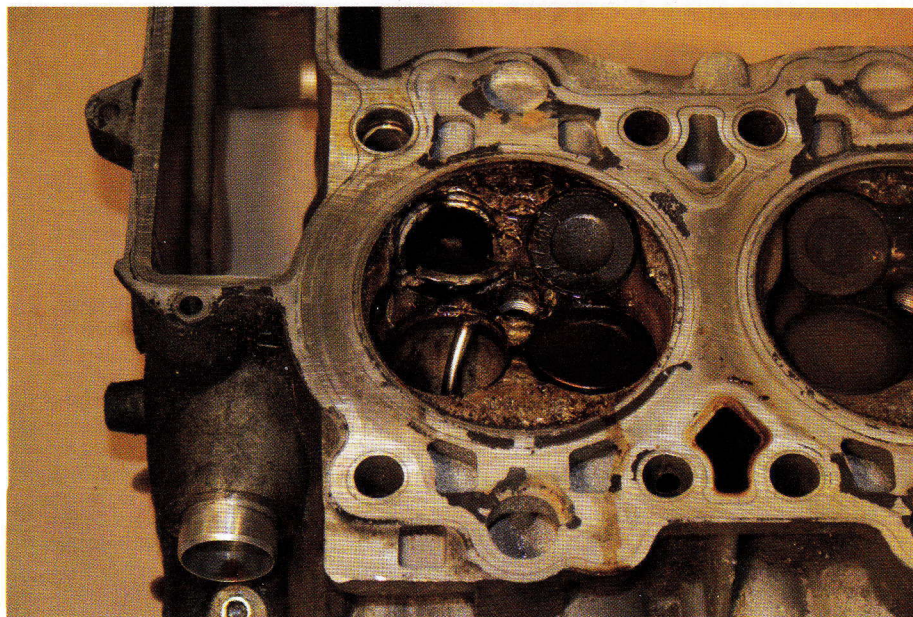


Les dégâts peuvent être considérables quand l'arbre intermédiaire cède. Ici un piston détruit

membres du réseau Porsche, sont tous unanimes pour recommander un changement complet d'huile dans une Porsche au minimum une fois par an pour prolonger la durée de vie du moteur, notamment pour celles qui ne roulent pas régulièrement. L'intervalle 2 ans/30.000km entre deux vidanges est plus un argument marketing qu'une recommandation du service motorisation de Zuffenhausen. L'analyse de l'huile vidange peut, comme on l'a vu, permettre de connaître l'état du moteur et d'identifier les signes avant-coureur de dé-

gradation du palier. Le grand bond en avant de Porsche ne s'est malheureusement pas passé sans victime. Et, même si cela me coûte de le dire, même Porsche n'est pas parfait ! La première génération de moteur à refroidissement par eau est la seule tâche noire dans cette nouvelle famille de blocs. La seconde génération est venue réglée définitivement le problème à partir de 2008 avec la nouvelle conception de son moteur. Mais le problème d'arbre intermédiaire avait déjà en partie été solutionné dès 2006 avec une modification de conception menée par Porsche. En plus, les voitures d'avant 2006 qui affichent – disons - plus de 120.000 km sans problème d'arbre devraient être immunisées contre cette panne (car le joint a dû se fendre et permettre la lubrification). Pour elles, le moteur devrait durer encore longtemps ! Pour les autres, des solutions existent qui devraient rassurer les propriétaires actuels ainsi que les acheteurs potentiels sans tomber dans une psychose non justifiée !

Merci à Barry Hart de Harteck pour son aide et pour la fourniture des photos des moteurs.



Et ici une culasse où les soupapes sont entrées en contact avec le piston. Pas question de rénové ce moteur, bon pour la casse