

Version originale de l'article consultable a ce lien:
www.continuouswave.com/Whaler/reference/VRO.html

Introduction

Les hors bords 2 temps à carburateurs utilisent traditionnellement une mélange d'essence et de d'huile comme carburant. Une pratique courante consistait à mélanger de l'essence et de l'huile dans le réservoir du bateau. Ceci demandait des calculs et des mesures précises d'huile et d'essence, plus particulièrement avec les grands réservoirs qui rendent l'exercice plus difficile. Aussi, les proportions du mélange restaient fixes, en général à 2%. Dans les années 80, les constructeurs de moteurs hors bord commencèrent à offrir les pompes à mélange, lesquelles mélangeaient l'huile depuis un réservoir séparé avec l'essence pompée vers le moteur. Ce système offrait plusieurs avantages: l'utilisateur n'avait plus à faire de calculs ni mesures pour le mélange. L'utilisateur avait juste à tenir le réservoir rempli et la lubrification était faite automatiquement. Aussi le pourcentage de lubrification changeait en fonction du régime moteur.

OMC (Johnson Evinrude) lança un système de mélange huile/essence pour leur gamme de moteurs en 1984, ce système s'appelait **Variable Ratio Oiling, VRO**.

Au fil des ans quelques problèmes causés aux moteurs dû à un manque de lubrification ont été attribués à des composant du VRO par erreur. Ayant pour conséquence que des propriétaires de moteurs OMC équipés du VRO déconnectèrent la pompe et revinrent au mélange traditionnel.

Cet article aborde l'histoire des moteurs OMC avec le VRO, la théorie du fonctionnement du VRO, ainsi que les diagnostics et la réparation de problèmes courants. Des suggestions pour améliorer les anciens moteurs sont incluses. Mais aussi la vérité sur les mythes prenant naissances durant les "discussions de pontons" au sujet du VRO. Les versions de cet article ont été publiées dans Bass & Walleye and dans Trailer Boats magazines (NDT:aujourd'hui disparus), le AM-Tech newsletter, et autres sources en ligne. Une version révisée et mis à jour de cet article est publié ici avec la permission de l'auteur, Bill Grannis, que nous remercions pour cette contribution dans notre RÉFÉRENCE section.

HISTOIRE DU VRO - Le mythe du mélangeur

Auteur Bill Grannis

Partout où se rassemblent des plaisanciers, la conversation tournent habituellement autours des moteurs, ayant pour centre de gravité les problèmes mécaniques. Un de ceux concernant OMC concerne le système dû lubrification. La conversation type que nous avons tous entendu au moins une fois est:

1. "Mon moteur fume à basse vitesse et engorge les bougies," déplore un plaisancier.
"Cela doit être ce fichu VRO fonctionnant mal."

2. "Mon voisin a cramé son moteur." Sarcasme un autre. "Deux cylindres sur son V6. Le mécanicien dit que cela vient du VRO. Il n'y a eu aucune alarme ou autre."
3. "Cela me fait penser, " dit le troisième membre du groupe, "le bateau de mon beau frère avec deux moteurs doit avoir un VRO mauvais, un des moteurs consomme plus d'huile que l'autre."
4. "Mon moteur est difficile à démarrer de temps en temps," dit un quatrième, "le VRO doit commencer à être faible et l'alarme sonne constamment quand mon 150 est à plein gaz."

La vérité dans toutes ses histoires est qu'aucun de ces symptômes ne peuvent être attribué au VRO, mais c'est ce pauvre VRO qui est l'accusé. Chaque montage à un problème différent et c'est la pompe à huile qui est mis en faute à cause d'incompréhension, d'ignorance et de désinformation. De même beaucoup de mécaniciens "expérimentés" n'ont pas les connaissances du fonctionnement du système et vont rapidement mettre en cause un organe qui ne leur est pas familier.

En premier lieu, le problème du plaisancier (1) est une fuite d'air quelque part sur le circuit d'alimentation en essence du bateau causant une essence "mousseuse" à la place d'une solide colonne de liquide. Cette essence aérée à moins de volume et moins de résistance résultant un rythme du diaphragme de la pompe à essence plus rapide. Chaque cycle pousse l'huile dans ce mélange mousseux et accroît le ratio huile/essence vers les carburateurs créant ainsi beaucoup de fumée.

Le mécanicien du voisin du plaisancier (2) n'a pas compris que le VRO mélange l'essence et l'huile en interne et distribue le mélange via les tuyaux des claques carburateurs. Alors chaque carbu reçoit le même pourcentage de mélange, le VRO ne peut être la cause de la perte de seulement deux cylindres. Puisqu'il n'y a pas eu de dysfonctionnement du VRO, l'alarme n'a pas retentit.

Les moteurs du beau frère (3) disposent chacun de pompes d'année différente. La pompe VRO la plus récente pompe plus d'huile à basse vitesse que les premières faisaient.

Le dernier intervenant (4) accuse le VRO car il a eu une voiture avec un problème de pompe à essence faible et son remplacement a résolu son problème. Pour son problème de démarrage, il a juste besoin de réapprendre la bonne procédure de mise en marche de son moteur.

Pour l'alarme sonnant en continue en pleine accélération puis s'arrêtant en ralentissant, c'est une alarme de restriction de carburant, et non pas un mauvais fonctionnement VRO. Un défaut de débit d'huile est alors détecté et l'alarme retentit toute les secondes.

Un autocollant informatif illustrant les différentes alarmes et leur significations est disponible sous la référence 335707. Ceci concerne les moteurs de 1995 et antérieurs, depuis 1996 le compte tour SystemCheck utilise 4 LED illuminant les indications LOW OIL, NO OIL, OVERHEAT ou CHECK ENGINE.

UN BREF HISTORIQUE

OMC introduisit le VRO sur les V4 et V6 en 1984. La pompe consistait d'une combinaison d'une pompe à huile et d'une pompe à essence activée par le carter moteur par l'intermédiaire d'un moteur à air. La reformulation des essences, ces dernières années, ont apporté des alcools et solvants qui ramollissent les composants internes en caoutchoucs et causât des pannes de pompes et des dommages moteurs. De plus, aucune marque de

moteur n'équipaient les systèmes d'alerte en cas de pannes de pompe à huile ou défaut de débit. OMC pris sous garantie les blocs moteurs cassés et améliora les pompes.

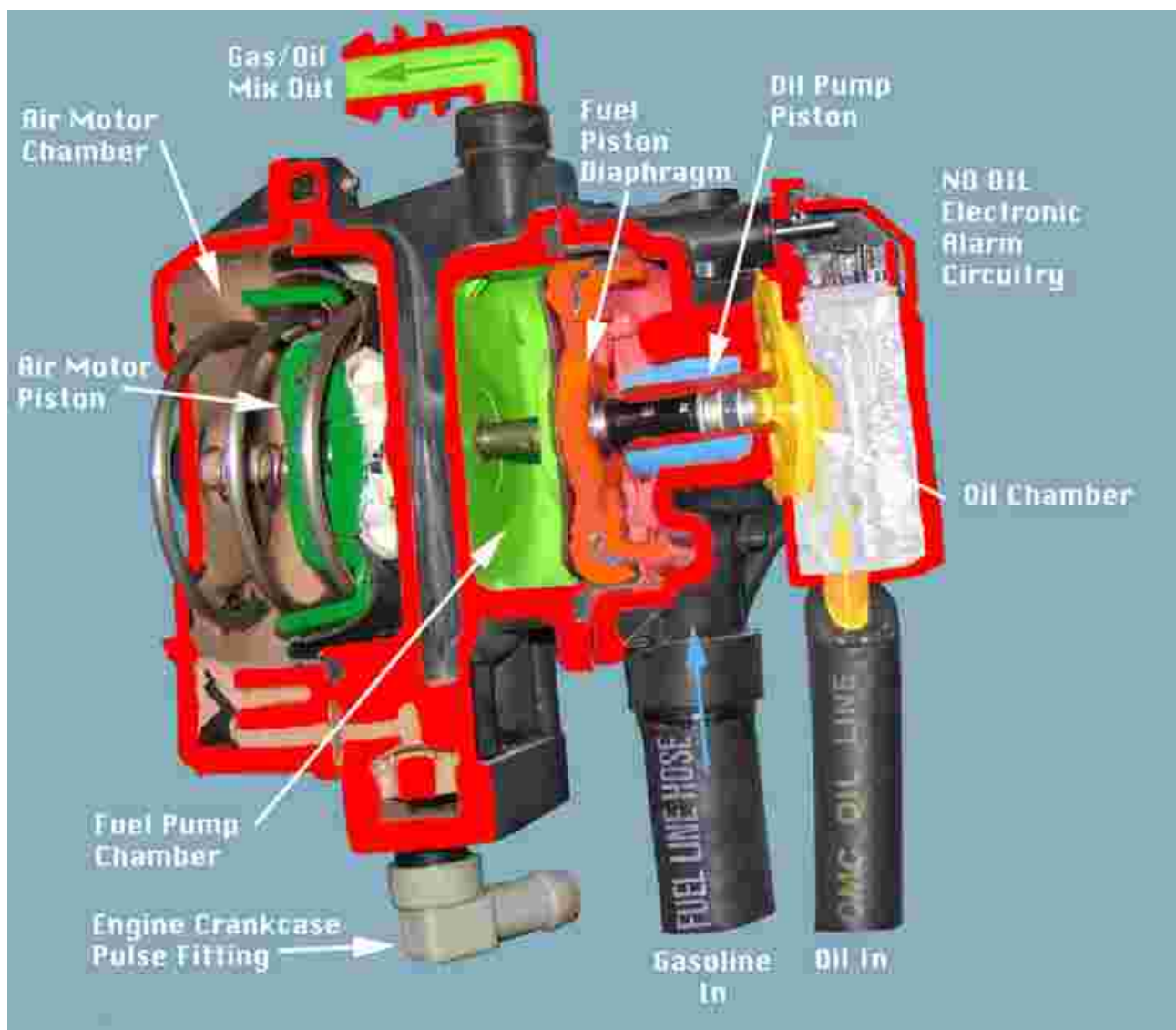
Le VRO2 fut introduit en 1986 et incluait une alarme "NO OIL FLOW". Ces changements incluaient un circuit électronique comparant les pulsations d'huile avec le régime moteur, un meilleur piston de pompe à huile, des joints résistant aux alcools et une sortie carburant marron pour les reconnaître. Malheureusement le mal était fait. La perception public nourrie par les mécaniciens non formés fit que chaque problème fut attribué au VRO.

Quoiqu'il arrive au moteur, quelqu'un disait "cela doit être un mauvais VRO"

VRO OPÉRATION 101

Actuellement, la plus "pernicieuse" des pompes est vraiment simple et fiable. Ceci consiste en 4 sections basiques:

- le moteur à air
- Une pompe à essence
- Une pompe à huile
- Une système d'alarme "NO OIL FLOW"



Coupe de la pompe VRO montrant les composant principaux

Les pulsations provoqués par le carter du moteur sont transformées en mouvement linéaires par le moteur à air. Ces pulsations sont transmises par une paire de valves prises sur le carter du moteur. Une pulsation de pression directe provenant du carter sur un côté du piston du moteur à air (chambre blanche) et une dépression provenant d'une valve atteint le côté opposé du piston (chambre beige).

Chaque rotation du moteur bouge le piston (vert foncé) progressivement par un des côtés du piston (chambre beige) et compresse le gros ressorts. Lorsque le piston (vert foncé) approche la fin de sa course , un petit ressort libère une petite valve de décharge située dans le milieu du piston . La pression (zone blanche) du côté du piston est libérée vers le côté sous vide (zone beige) tandis que le grand ressort repousse le piston vers son point de départ.

Lorsque l'accélérateur est actionné, la pression de pulsation accroît grâce au flux d'air augmentant dans le carter. Le mouvement d'aller et retour du piston du moteur à air (vert foncé) est la force entraînant la pompe à essence et la pompe à huile. Au ralenti et à basse vitesse, les faibles pulsations du carter procure une course moindre du piston, laquelle en retours pompe moins d'huile à chaque cycle. Lorsque la vitesse augmente, la puissance des pulsations amplifie le mouvement du piston résultant une course de la pompe à huile plus longue. De cette façon, plus d'huile est injectée, accroissant le ratio huile/essence jusqu'à 2%.

La pompe à essence, laquelle est située dans la chambre du milieu du VRO, consiste à un piston à double effet (Orange) et d'un diaphragme avec une valve anti retour et une valve d'arrivée. Une tige connecte le piston de la pompe à essence (Orange) directement au piston du moteur à air (vert foncé), les deux chambres sont étanches l'une à l'autre par un joint torique. Tandis que le mouvement d'aller-retour est généré par le moteur à air, le piston à double effet de la pompe à essence (Orange)/diaphragme est poussé puis tiré par la tige envoyant ainsi le carburant vers les carburateurs.

L'essence est poussée dans la zone bleue de la chambre, passe à travers la valve anti retour puis mis sous pression dans la partie verte claire lors de la course suivante.

La pompe à huile est directement connectée au piston de la pompe à essence (Orange), au diaphragme et fonctionne ainsi tandem. Comme avec la pompe à essence, l'huile (jaune) est tirée au travers un conduit admission et un clapet anti retour lors de la course du moteur à air. Sur la course retours, l'huile sous pression sort directement dans la chambre (zone bleue) et mélangée lors de son transfert vers les carbus.

CARACTÉRISTIQUES du VRO

De tous les moteurs hors bords 2 temps produit dans le monde, les moteurs OMC furent les seuls à posséder une système de lubrification automatique équipé d'une alarme "NO OIL flow". Le circuit électronique du VRO compare le régime moteur et le nombre de pulsations de la pompe à huile. Tandis que le flux d'huile passe dans la partie essence, la pression actionne un piston poussant une pique en acier dans le module d'alarme. Le mouvement de la pique est détecté électroniquement et comptée. Si le régime moteur excède les pulsations d'huile préprogrammées, l'alarme est activée. Depuis 1993, le VRO

est actuellement appelé "Oil Metering System" OMS. Les pourcentages varient de 1,66%, légèrement plus pauvre au ralenti et légèrement plus riche à plein gaz. Les anciennes pompes au ralenti donnaient 0,66% (avant 1990) et 1% (1990-1992), puis enrichissant jusqu'à 2% lorsque le régime augmentait. Ces pompes sont reconnaissables par leur sortie de carburant marron et/ou un faisceau électrique rattaché au système d'alarme.

Le VRO original de 1984 et 1985 avait une sortie carburant noire et pas de faisceau électrique. Les pompes OMS ont des embouts de sortie gris-bleu ou embouts de prise de pression gris-bleu, ou un embout noir maintenu en place par une pièce métallique ovale et 2 vis Torx.

En termes simples, le moteur à air converti les pulsations du carter moteur en mouvement de vas et vient. Le moteur à air est directement connecté à la pompe à essence et à huile. Le déplacement du moteur à air pompe l'essence et l'huile ensemble vers les carburateurs et système d'alarme gère le comptage des pulsations de la pompe à huile. Comme on le ferait manuellement, le VRO (OMS) fait la même chose automatiquement et envoie le carburant mélangé dans les carburateurs.

MAINTENANCE PRÉVENTIVE

Il n'y a pas de maintenance mécaniques à effectuer sur la pompe elle même, mais le système VRO doit être inspecté occasionnellement pour rechercher des tuyaux craquelés, des fuites, ou des colliers de serrage cassés. Une des causes les plus communes de panne moteur est la présence d'eau dans le réservoir d'huile. La condensation ou les embruns engendrent une présence d'eau, comme pour un réservoir d'essence, cette eau reste au fond du réservoir et est aspirée. L'eau se pompant aussi facilement que l'huile, ainsi plusieurs fois par an utilisez une seringue pour aspirer le fond du réservoir. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de dépôt de sédiments ou d'eau au fond du réservoir. Si vous voyez des signes de contaminations, le réservoir doit être rincé, le filtre à huile remplacé (ref 174377), et le tuyau d'huile purgé. Être sûr de lire et comprendre le manuel d'atelier avant d'effectuer ces procédures.

Si un réservoir d'huile est exposé aux éléments, comme sur un open, installer le réservoir d'huile dans un coffre à batterie, il sera ainsi protégé des embruns. Vous pouvez remplacer le bouchon en plastique transparent par un modèle noir plus récent (176217) procurant une meilleure résistance aux intrusions d'eau. Le tuyau d'huile doit avoir un diamètre 1/4 de pouce (6,35 mm) interne sans raccords entre le réservoir et la pompe. Les premiers systèmes avaient un tuyau d'huile en Vinyl souple, durcissant avec les années et causant parfois des fuites d'air.

Quelques montages ont des tuyaux trop grand sur des embouts trop petits, le tout serré avec force par colliers. Ces fuites d'air peuvent conduire à l'alarme "NO OIL", principalement au démarrage, au ralenti et aux vitesses de traîne.

Un autre truc est d'éviter l'utilisation de colliers à vis (Serflex) sur ce système. Les colliers à cliquets (ref 322654) donnent une meilleure étanchéité et un serrage sur 360°. Les modèles plus récents utilisent un collier à double boucles de serrage (ref 339277) qui fonctionne bien en écartant les risques de prises d'air. Les prises d'air et/ou les restrictions d'essence affectent le VRO et montrent habituellement consommation excessive d'huile résultant une grosse fumée et encrassement des bougies.

De l'air rentrant dans l'essence formera un mélange mousseux similaire à un verre de bière (un Vapor Lock fait la même chose). Le volume d'essence est moindre mais la quantité d'huile reste la même. Maintenant vous avez alors un mélange très gras avec les

symptômes résultant. Une restriction d'essence, comme un clapet anti siphon, un tuyau pincé, ou un filtre partiellement bouché ne permet pas à l'essence de rentrer dans la pompe à essence. Encore la pompe à huile envoie une pleine dose d'huile avec moins d'essence. C'est aussi la raison qu'il ne faut jamais déconnecter l'arrivée d'essence moteur tournant. Ainsi l'huile est pompée en continu et la pompe à huile remplit les carbus qu'avec de l'huile.

Le VRO dépend des pulsations du carter pour fonctionner, il est sensible aux ratés d'allumage d'un cylindre appauvri ou mal réglé. Si votre moteur est antérieur à 1993, vérifiez qu'il y a le limiteur de pulsations, couleur bleu, protégeant le moteur à air et les clapets anti retours dans la pompe. Suivez le tuyau allant du VRO vers le carter moteur et regardez le raccord de forme hexagonal visé sur le carter. Si il est de couleur noir, remplacer le par un de couleur bleu (ref 435009). Les V6 à flux croisé ont un limiteur d'impulsion entre le VRO et le carter moteur (ref 435010)

Depuis 1986 (et sur les modèles mis à jour de 1984 et 1985), la pompe possède un système d'alarme indépendant du système de charge et de compte tour. Vérifiez occasionnellement que le système de charge, que le buzzer et les organes s'y rapportant fonctionnent. Le test le plus rapide et plus facile est de mettre à la masse le fil beige de la sonde de température. Mettez le contact, moteur stoppé, puis utilisez un shunt pour mettre le fil beige sur la masse moteur, le buzzer doit sonner. Le son doit être continu. Sur les modèles à partir 1996 ayant le SystemCheck, seul le voyant s'allume, si le moteur est stoppé. Sur les moteurs équipés du SystemCheck, vous devez déconnecter le faisceau à 4 conducteurs du VRO et mettre à la masse le fil beige pour allumer le voyant "NO OIL".

Le buzzer signalera un problème sur le moteur lorsqu'il est en marche.

Un son discontinu indique "NO OIL FLOW"

Un bip toutes les 20 à 40 secondes indique un niveau bas du réservoir d'huile

Un son continu à régime moteur élevé puis disparaissant lorsque vous ralentissez indique une restriction d'essence.

La perte d'une connexion électrique peut engendrer de fausses alarmes, la cause la plus courante de mauvais contact provient de l'utilisation d'écrous papillon mal serrés, il est préférable d'utiliser des écrous hexagonaux et de rondelles grover serrés à la clé.

Des bougies incorrectes occasionnent également des fausses alarmes. L'utilisation de bougies Champion portant la lettre Q dans ses caractéristiques sont recommandées pour votre moteur. Le constructeur ne valide pas les tableaux de correspondance des fabricant de bougies.

AMÉLIORATIONS du SYSTÈME

En 1996, le SystemCheck fut introduit. Un compte tour avec 4 LED ou un simple indicateur de tableau de bord avec ces mêmes LED indiquait le type de dys-fonctionnement en allumant une des LED. Le buzzer sonne pendant 10 secondes lorsqu'un défaut apparaît et la LED reste allumée tant que le problème n'est pas résolu. Ces indicateurs sont: HOT, NO OIL, LOW OIL et CHECK ENGINE (signalant une restriction d'essence pour les modèles V6 à carburateurs)

Le SystemCheck peut être adapté (avec le kit ref 176709) à tous les moteurs ayant un VRO à faisceau 4 conducteurs.

Les nouvelles pompes VRO peuvent être montées sur tous les modèles de moteurs. Cette nouvelle pompe (ref 5004558) comporte des nombreux accessoires pour les différents moteurs, chaque pièce interne est remplaçable pour un entretien moins onéreux.

Le kit ref 5004559 améliore tous les VRO à faisceau 3 conducteurs excepté ceux des bicylindres. Pour ces hors bords le kit ref 5004562 est utilisé. OMC mets à disposition un adaptateur de faisceau (ref 174710) pour les moteur de 1984 et 1985 qui ne possède pas de système d'alarme. Chaque kit VRO contient un nouveau limiteur d'impulsion pour installer le système correctement.

RÉVISIONS

Depuis 1991, les manuels d'entretien OMC comportent un guide de recherches de pannes et des sections pour effectuer les tests, démonter et entretenir les pompes VRO. Ainsi que des tournevis Torx, vous aurez besoin d'une pompe à pression et à dépression afin de vérifier le fonctionnement des clapets et du diaphragme. La pompe à vide et à pression pour boîtier d'hélice CDI Electronic's ref 551-34PV fonctionne aussi très bien, ainsi que la SnapOn YA-4000 ou l'ancienne pompe Stevens.

Même si elles ne sont pas listées dans les catalogues de pièces, la plupart des diaphragmes sont interchangeables. Le kit diaphragme du moteur à air porte la référence 435921, le kit de réparation de la pompe à essence ref 436095.

Pour ceux qui veulent faire eux même leur mélange, ce kit permet la réparation de la partie pompe à essence, évitant le coût élevé d'un nouvel ensemble ou la réadaptation d'une pompe à essence conventionnelle.

Ne pas interchanger les ressorts d'une pompe à l'autre. Ces ressorts sont calibrés pour chaque modèle de pompe. La pompe la plus récente ref 5004558 est universelle et fonctionne sur tous les moteurs équipés de VRO.

Lorsque vous intervenez sur le circuit d'essence, vérifiez qu'aucune restriction ou prise d'air n'affecte le moteur. Vous pouvez utiliser un raccord transparent à l'entrée du VRO et un T pour mesurer la dépression. Moteur en route, à toutes les allures vérifiez qu'il n'y est pas d'air dans le circuit ou autre restriction augmentant la dépression au delà de 0,1 bar. Avec un système comportant des tuyaux de 9,5 mm la dépression ne doit pas dépasser 0,08 à 0,09 bar à pleine accélération.

Réparer et améliorer méthodiquement le VRO grâce au manuel d'entretien. Vérifiez et tester le circuit d'essence en écartant les fuites d'air et les restrictions, s'assurer que le réservoir d'huile est propre. Si vous suivez ces recommandations, vous aurez hors bord fiable et économique qui gardera une utilisation plaisante de votre bateau.

Ainsi, contrairement aux "légendes urbaines", le VRO est système de lubrification simple et fiable, qui fut un équipement standard sur la plupart des moteurs OMC de 40 à 300 cv pendant plus de 20 ans.

La plupart des désinformations et "propos diffamant" au sujet de la fiabilité émane des personnes ne comprenant pas le système ou qui échoue à son entretien.

article parue le 16 janvier 2005