

VOL moteur

Le MAGAZINE du PILOTE ULM

TEST MULTIAXES

MG12 ZIGOLO FUN!

« BUSH EDITION »



Zongshen Aero
Les moteurs chinois arrivent !

Avant-première
JMB VL3 912 IS

ULM+
Quelle app de
nav choisir ?

TEST MULTIAXES
STING 912 IS

FICHE PRATIQUE

Rajeunissez vos anciens
tableaux de bord ! 2^e partie



FRANCE AIR EXPO

Les salons reprennent !

TECHNIQUE

Le « i » du 912 IS, 2^e partie

L 14137 - 425 - F: 7,30 € - RD



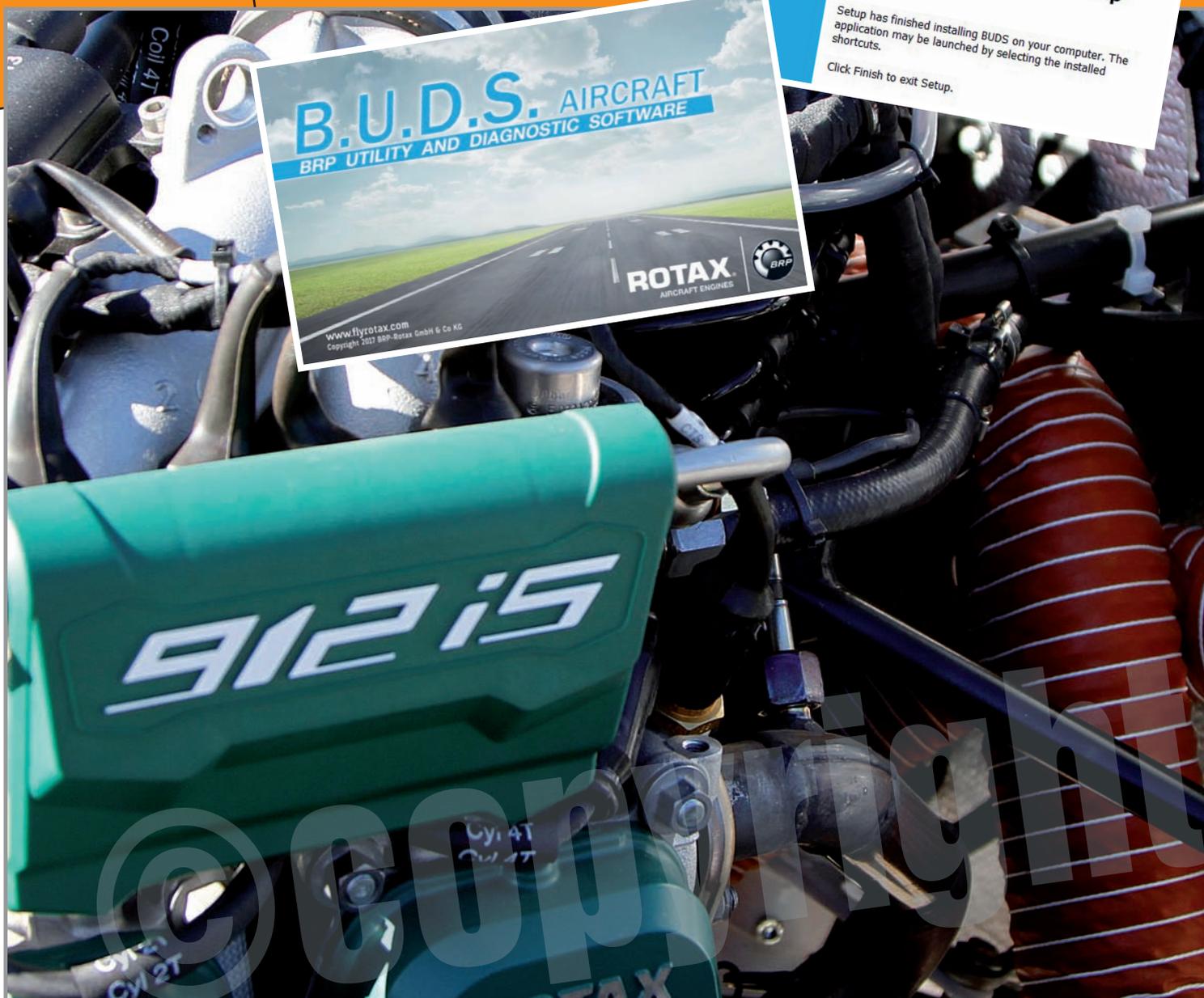
n° 425 > juillet 2021 > 7,30 €
BELUX, DOM/S, PORT. CONT. : 8,30 € • CAN : 12,99 \$CAD •
TOM/S : 1 200 XPF

VOYAGE, VOYAGE...
AUTOGIRE EN ESPAGNE



BELMONT AERO DW 200
BIENTÔT EN FRANCE ?





Le «i» du 912 iS Rotax

2^e partie

Qu'est-ce qui change ?

Comme évoqué dans la 1^{re} partie de cet article consacré aux Rotax série 9--i (VM 423), le premier des changements fondamentaux est celui opéré dans le destinataire de l'information délivrée par le motoriste. Sur les moteurs « carbu », « l'Operator Manuel » était destiné aux pilotes dont il était devenu l'un de leurs livres de chevet (c'est vrai que son format numérique ne cale pas bien les tables)... Avec la série 9--i, il les concerne toujours mais s'adresse en premier lieu aux constructeurs d'aéronefs, pourquoi ?

Texte : Christophe Huchet. Photos : Dimitri Delemarle, Christophe Huchet. Illustrations : Rotax

Les raisons sont multiples : la première d'entre elles est directement liée à l'implantation souhaitée par les constructeurs. En effet, les informations nombreuses fournies par l'ECU Rotax peuvent être exploitées de façon différente que la machine soit équipée d'afficheurs analogiques, numériques ou d'écran, que ces informations soient juste relayées ou qu'elles soient exploitées par une intelligence tiers pour en simplifier l'affichage ou pour le dédier à l'utilisation qui en est faite et qui, bien sûr, diffère en fonction de l'utilisation sur un pendulaire, un multiaxes, un autogire ou un hélico. C'est ce que l'on appelle dans le jargon « l'intégration » pour laquelle chaque constructeur a ses propres recettes et qui font que l'on apprécie ou non une marque par rapport à l'autre.

Jusqu'à l'introduction de l'injection, nombre d'entre eux mentionnaient sur les POH au sujet du moteur : «... Se conformer aux préconisations de Rotax disponibles sur www.flyrotax.com... ». C'était à la fois facile pour le constructeur car il ne prenait aucune responsabilité concernant le fonctionnement moteur mais obligeait le pilote, si ce n'est à disposer, du moins à connaître les informations contenues dans les différentes publications concernées (OM - LMM, essentiellement).

Avec la série 9-i, les libertés d'implantations laissées aux constructeurs leur imposent de préciser comment utiliser ces moteurs sur les machines de leurs marques, effectuant ainsi un subtil transfert de responsabilités. Pour vous en convaincre, je vous propose une comparaison rapide des POH fournis par les constructeurs et précisant l'utilisation du moteur :

AUTOGYRO (autogire Cavalon)

- Écrit de passer la 2^e pompe sur OFF après le démarrage. Rotax préconise de toujours démarrer sur une seule pompe, est-ce une erreur ? Peut-être pas si dans la cinématique de démarrage ce constructeur a intégré l'inhibition de la 2^e pompe durant la phase d'activation du démarreur.
- Préconise d'effectuer des essais Lane A/B à 2 500 rpm puis à 4 500. Rotax ne donne des valeurs que pour des essais à 4 000 rpm.

SCODA (amphibie Super Pétrel)

- Précise de ne pas utiliser la 2^e pompe au démarrage et explique la procédure de contrôle (détaillée dans VM n° 423).
- Fixe la chute de régime à 4 000 rpm, à 180 rpm pour chaque Lane (A/B) où Rotax autorise 250 rpm.

AEROSPOOL (multiaxes WT9)

- Insiste sur le fait qu'une seule pompe doit être engagée au démarrage.
- Précise le switch automatique entre A/B dans les 5 s après démarrage.
- Précise que, lors du fonctionnement du moteur au ralenti au sol, le refroidissement est insuffisant et qu'il faut surveiller attentivement les T°.
- Autorise 180 rpm de chute de régime sur chaque Lane A/B.

caution and hold control stick so as to avoid the blades or control system hitting their mechanical stops.

Carry out engine run-up in an area with least risk to individuals and other airport ground traffic, preferably headed into the wind. If dark, switch on the nose mounted landing lights.

Warm-up RPM..... 2000 RPM for 2mins, then 2500 until oil reaches 50degC
 Oil temperature and other engine indications..... within limits

At taxi holding position:

Lane A check (at 2500 RPM, turn off Lane) max. 250 RPM drop
 Lane A warning lamp must light. Turn back on, and wait for warning lamp to extinguish within 3 secs.

Lane B check (at 2500 RPM, turn off Lane) max. 250 RPM drop
 Lane B warning lamp must light. Turn back on, and wait for warning lamp to extinguish within 3 secs.

Perform check with right hand while left hand resides on throttle/brake.
 Return the throttle to 2000rpm

Repeat these checks at 4500rpm, or as high a throttle setting as it is safe to hold on the brakes.

When each lane is turned off, wait 15seconds before turning back on. The engine must run normally, and warning lamp extinguish within 3 secs when turned back on.

NOTE

Lane A and Lane B have different sensor inputs. During Lane and Ignition check, some sensor values are not displayed, depending on the activation of the Lanes

Following sensor values are not available if Lane A is turned OFF and Lane B is activated:

- Coolant temperature
- Exhaust gas temperatures from cyl. 1-4
- Ambient temperature
- Throttle lever position

Following sensor values are not available if Lane B is turned OFF and Lane A is activated:

- Oil temperature
- Oil pressure

Fuel pump check
 It is not possible to turn off the primary fuel pump, this is activated with the keyswitch.

Rotax 912 IS

1.	FUEL selector	LEFT or RIGHT (select tank with more quantity of fuel)
2.	Landing gear ³	Set DOWN
3.	HYDRAULIC PUMP ³	Set OFF
4.	MASTER SWITCH	ON, wait until EMS starts up
5.	PROPELLER	MIN. PITCH
6.	Starter key	ACC
7.	*NAV / ACL	ON
8.	MAIN FUEL PUMP	Switch ON, check if fuel pressure reached 3 bar
9.	Starter key	Switch to Start Power position, check if warning lamp illuminates
10.	LANE A/B	LANE A ON (check if LANE A warning lamp illuminates and extinguishes within 3 seconds) LANE B ON (check if LANE B warning lamp illuminates and extinguishes within 3 seconds)
11.	THROTTLE	Put between 1 to 2 cm of throttle opening
12.	Propeller area	Clear
13.	Starter key	Press until the engine runs and release to ACC position after engine has reached 1500 min ⁻¹ or more (stable engine run), then reduce throttle as required
As soon as engine runs:		
14.	THROTTLE	Adjust throttle lever to achieve smooth running at approx. 2500 min ⁻¹ and hold speed at least 5 seconds (Gen B shifts to Gen A).
15.	Oil pressure	Check if risen within 10 sec from start (3 bar / 44 PSI)
16.	Fuel pressure	Check if reached 3 bar / 44 PSI
17.	LANE A/B warning lamps	OFF
18.	AVIONICS	ON
19.	Warming up	Start warming up procedure according to the procedure in 4.2.3.
20.	Brake lever	PARK

*If equipped

³ Model Speed only

Engine rpm may only be increased once oil pressure exceeds 3 bar (44 psi).

- Preflight inspection Complete
- Parking brake Set
- Circuit breakers All in
- Avionics switch Off
- Aux fuel pump Off
- Master switch Batt on
- Generator Switch on
- ACL On
- Fuel shutoff valve Open (up)
- Fuel selector Both
- Ignition key In
- Throttle Idle
- ECU backup switch Off
- Propeller area Clear
- ECU-Test
Turn ignition key to position A+B and rotate from "Lane A and B" into the spring-loaded position, but not immediately to the end. After some 15° of rotation both Lane computers get power and switch on. Lane A & B warning lights must illuminate and extinguish within 2 ... 5 seconds to confirm ECU self test successfully completed.
You can notice this point very easily, as it is exactly when the primary fuel pump starts to operate. You can hear the pump operating easily. The pump gets its power from one of the computers. Also the Dynon EMS starts to receive and display data while the computers are booted.
- Engine start-up
Turn ignition key to "start". When engine fires, release starter.
- Oil pressure Check
- Fuel pressure Check for constant indication within limits.
- Throttle 2000 rpm

Document Title	Document No.	Revision	Date	Page
Pilot's Operating Handbook CTLSI-ELA with ROTAX 912iS	AF 0430 0028	00	17-Sep-19	4-8
Approval Ref.: The technical content of this page is EASA approved with approval No. RTC P-EASAA.537				

3.6.4. Lane Warning Lights																
Lane warning	procedure															
one Lane flashing	1. Minor fault detected with Lane 2. Land as soon as practicable.															
both Lanes flashing	1. Two flashing Lanes indicate a generator A failure. See relevant procedure. 2. Land at next suitable airfield															
one Lane cont. on on Lane cont. on & one Lane flashing	1. Lane faulty or inactive 2. Land at next suitable airfield 1. One Lane faulty or inactive 2. Other Lane minor fault 3. Land at next suitable airfield															
both Lanes cont. on	1. Both Lanes faulty or inactive 2. Engine may continue running in „default mode“ 3. Land at next suitable airfield 4. Be prepared for engine stopping															
▲Warning:	Faulty (not minor faults) or inactive Lanes may result in the engine running in a "default mode". In this mode engine power is available but fuel consumption may be increased significantly by up to 33%. Do not continue to destination but plan for a landing at the next suitable airfield.															
▲Warning:	Taking the aircraft into operation with a lane faulty or not available (light flashing or permanently on) or generator failure (both lights flashing) is not permitted.															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Document Title</th> <th>Document No.</th> <th>Revision</th> <th>Date</th> <th>Page</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pilot's Operating Handbook CTLSI-ELA with ROTAX 912iS</td> <td>AF 0430 0028</td> <td>00</td> <td>17-Sep-19</td> <td>3-12</td> </tr> <tr> <td colspan="5">approval Ref.: The technical content of this page is EASA approved with approval No. RTC P-EASAA.537</td> </tr> </tbody> </table>		Document Title	Document No.	Revision	Date	Page	Pilot's Operating Handbook CTLSI-ELA with ROTAX 912iS	AF 0430 0028	00	17-Sep-19	3-12	approval Ref.: The technical content of this page is EASA approved with approval No. RTC P-EASAA.537				
Document Title	Document No.	Revision	Date	Page												
Pilot's Operating Handbook CTLSI-ELA with ROTAX 912iS	AF 0430 0028	00	17-Sep-19	3-12												
approval Ref.: The technical content of this page is EASA approved with approval No. RTC P-EASAA.537																

Comme vous le voyez chaque constructeur a sa propre façon d'intégrer ces moteurs dans sa production. Mon propos n'est pas d'évaluer la justesse de ces documents qui sont établis par des ingénieurs connaissant parfaitement les machines qu'ils ont conçues et construites, sur lesquelles l'intégration du moteur n'a pas été réalisée par le motoriste, mais interprétée depuis la documentation que Rotax fournit. Je souhaite ainsi vous faire toucher du doigt que l'utilisation d'un même moteur en fonction de son implantation et du type de machine doit être abordée différemment, les politiques des constructeurs faisant le reste.

Abordons maintenant la logique définie par Rotax quant aux informations communiquées au pilote. Pour cela, il faut comprendre que, du fait de la redondance des systèmes et la capacité de l'ECU d'identifier les dysfonctionnements et, avec elle, la possibilité de s'auto-dépanner. Pour ce faire, des stratégies de fonctionnement ont été élaborées. Elles vont des modes de fonctionnement normaux « Auto_AB » et « Auto_A » « Auto_B » à des modes « Only_A » « Only_B ». Ces stratégies alternatives sont activées en cas de présence de défauts ou d'échecs d'activation d'un composant constatés lors de la mise en route ou au cours du vol. Ces modes de fonctionnement ont pour objectifs de garantir la disponibilité de la puissance moteur. Les autocontrôles qui déclenchent l'entrée ou la sortie de l'un de ces modes s'effectuent principalement au démarrage. Cette procédure doit donc être extrêmement rigoureuse. Selon la gravité du dysfonctionnement constaté, l'ECU active divers scénarios induisant un changement de mode de fonctionnement. Ces modifications d'état sont totalement transparentes pour le pilote qui ne peut avoir aucune action directive ou corrective sur celles-ci.

3 Emergency Procedures

LANE fault	procedure
one LANE flashing	1. LANE RESET 2. distress solved CONTINUE FLIGHT 3. Flight may be continued to suitable destination on own discretion with one corrupt LANE.
both LANES flashing	1. LANE A RESET 2. LANE B RESET 3. distress solved CONTINUE FLIGHT 4. one LANE ok CONTINUE WITH CASE ABOVE 5. Two flashing LANES may indicate a generator failure. See relevant procedure.
one LANE lights up	1. LANE RESET 2. distress solved CONTINUE FLIGHT 3. Flight may be continued to suitable destination on own discretion with one corrupt LANE.
on LANE lights up & one LANE flashing	1. LANE A RESET 2. LANE B RESET 3. distress solved CONTINUE FLIGHT 4. one LANE ok CONTINUE WITH FIRST CASE ABOVE 5. Flight may be continued to suitable destination on own discretion with one corrupt LANE.
both LANES light up	1. LANE A RESET 2. LANE B RESET 3. distress solved CONTINUE FLIGHT 4. one LANE ok CONTINUE WITH FIRST CASE ABOVE 5. Flight may be continued to suitable destination on own discretion with one corrupt LANE.

Emergency Procedures 3 - 26

4.4 Engine Start Procedure

1. ignition key	AVIONIC
2. avionics	SET UP (if applicable)
3. ignition key	ENGINE
4. engine power	CRACKED OPEN
5. propeller	FREE
6. engine start	START
NOTE	It is not required to switch off avionics during engine start. Once the START button has been hit, they are shed from the engine starter circuit and are thereby protected against overvoltage.
NOTE	Once the START button has been hit, the start procedure is performed automatically. After app. 3 seconds the starter engine is engaged and the propeller starts turning. To interrupt the start-up procedure, turn ignition key onto position AVIONIC or OFF.

FLIGHT DESIGN (multiaxes CTLSi)

• Précise la coupure de la Lane B en 1^{er}, accepte 180 rpm de chute de régime et explique que le voyant de la Lane A clignote; dit que lors de la coupure de la Lane B, la chute de régime est identique à la A (180 rpm) et qu'il ne peut y avoir une différence de + 120 rpm.

REMOS (multiaxes GX)

• Simplifie au maximum les informations fournies au profit d'une intégration appelée « SMART Start » pour laquelle, une fois la clef tournée et le bouton enfoncé, il n'y a plus rien à faire que de lire et contrôler les paramètres moteur, l'ensemble des procédures, y compris les tests, étant automatisées.

POUR FAIRE SIMPLE

La présence d'un défaut est signalée par un clignotement du voyant de la Lane correspondante.

La présence d'une panne est signalée par un allumage permanent du voyant de la Lane correspondante.

Ces solutions, en plus de la localisation, révèlent instantanément la gravité de l'incident ce qui permet au pilote de décider de la poursuite ou non du vol.

J'ai récemment croisé sur une base un pilote qui, devant le café gentiment offert par le gestionnaire, m'a dit : « ... Depuis septembre le voyant rouge de la Lane B s'allume dès que je suis en croisière après +/- 15 min et il ne s'éteint que lorsque j'arrête le moteur... ».

Je lui ai expliqué que, dans cette configuration, il ne volait que sur la Lane A, ce qu'il n'a pas eu l'air de croire parce que son vendeur lui avait dit : « ... Ça arrive, c'est pas grave tant que tu n'as pas de chute de régime... ». S'il lit cet article, il se reconnaîtra et je peux lui confirmer que dans ce cas-là, sa Lane B est en panne ! Une matrice simplifiée des événements, de leurs effets ainsi que des configurations qu'elles induisent est disponible dans l'Installation Manual du moteur concerné. Elle fait 8 pages d'où l'obligation d'avoir recours à un logiciel de diagnostic pour les lire et les interpréter rapidement.

De nombreuses informations complémentaires sur les fonctionnements et les anomalies éventuelles sont également gérées par le calculateur mais ne sont pas affichées, elles sont stockées dans les mémoires de l'ECU et, en partie, laissées à la discrétion des constructeurs qui décident ou non de les exploiter, soit via leurs propres logiciels, soit plus couramment en utilisant les EIS et EMS des grandes marques de glass cockpit (Garmin, Dynon, Kanardia...).

À l'évidence, le basculement vers l'injection impose un savoir et un apprentissage spécifiques du pilote, qui commencent par la parfaite connaissance du POH, des IM et OM Rotax, de la mise en main et d'un amphi-cockpit exhaustif qu'il ne faudra pas négliger et sûrement réviser sous peine de passer à côté des minima « en toute confiance ».

Après avoir survolé les données de base, il faut revenir sur les informations d'autodiagnostic dont sont pourvus les ECU de ces moteurs, les lois d'allumage et de clignotement des voyants sont très importantes car elles renseignent en temps réel sur l'état de « navigabilité » du moteur. Là encore, les constructeurs peuvent, pour diverses raisons, avoir recours à des affichages différents des informations et, plus encore, d'une machine à l'autre pourtant de même marque et de même type mais ne disposant pas du même équipement (tableau de bord personnalisé par exemple). La standardisation type automobile n'est pas encore arrivée en ULM (qui s'en plaindra !).

Ces différences d'intégration ne simplifient pas la compréhension de la mise à disposition des données, tant pour leurs commandes ou les actions de mise en route de contrôle et d'arrêt que pour l'affichage immédiat des informations en fonctionnement (alertes).

Mais cette situation est inévitable car personne aujourd'hui ne comprendrait que les régimes, MAP, T° (s) et autres CHT, flux de carburant, tous ces paramètres qui sont naturellement observés pour le fonctionnement de l'injection, ne soient ni monitorés ni enregistrés pour être exploités soit pour des raisons d'agrément d'utilisation, de suivi technique, de recherche de pannes ou pour d'éventuelles investigations suite à un accident (c'est là un autre très vaste sujet auquel je consacrerai un prochain article).

Comme vous le voyez, le passage à l'injection n'est pas neutre, il impose au pilote de remettre en question ses habitudes de gestion du moteur, mais rassurez-vous la majorité de ces différences d'exploitation entre un de série 9-- carbu et un de série 9--i sont transparentes pour le pilote et je peux même affirmer en pariant sur l'avenir qu'elles le seront de plus en plus.

S'il est un aspect qui fait consensus chez les motoristes comme chez les constructeurs et les réparateurs, c'est qu'il y aura un avant et un après l'arrivée de l'injection...

Le point le plus significativement impacté est la maintenance, et ce, dès les interventions de 1^{er} niveau qui imposent d'avoir recours au logiciel de diagnostic pour effectuer les extractions de données ou des mises à jour.

Là non plus, pas d'effarouchement, Rotax a développé un logiciel qui est en libre accès, gratuit téléchargeable sur www.flyrotax.com. Par contre, le ou devrais-je dire les dongles de connexion sont monnayés. Ils sont au nombre de 3 en fonction de leurs niveaux d'habilitation.



- Level 1 => pour le pilote ou l'exploitant
 - Level 2 => pour les ateliers de maintenance
 - Level 3 => pour les services du motoriste
- Alors me direz-vous, l'acheteur d'un série 9--i se voit-il remettre un Dongle level 1 lors de la livraison de son moteur ?

Non, car c'est le constructeur qui achète le moteur à Rotax pour le monter sur son aéronef. Pour faire un comparatif, lorsque vous achetez une voiture, le vendeur ne vous donne pas accès à son outil de diagnostic (... où l'on parle du transfert de responsabilité...).

Le volume d'achat de série 9--i par des particuliers pour des constructions amateurs ou des remotorisations est très faible.

Vous l'aurez compris, c'est pour les ateliers que cela se complexifie ou se rationalise selon la sensibilité de chacun.

Une chose est sûre, le suivi des moteurs n'en sera que grandement amélioré car les données contenues dans l'ECU assurent une traçabilité des fonctionnements et des historiques.

Ces process, s'ils ne sont pas encore fréquents dans l'aéronautique de loisir (l'aviation générale étant encore plus en avance que l'ULM dans l'évolution technologique) font partie du

quotidien des ateliers auto et moto dont sont issus nombre de techniciens intervenant sur les ULM. Il n'en demeure pas moins qu'un énorme effort de formation devra être mené par les ateliers s'ils ne veulent pas être cantonnés à intervenir sur des machines vieillissantes.

Il fait le buzz...

... Pardon le BUDS : BRP Utility and Diagnostic Software. C'est le logiciel de diagnostic utilisé par Bombardier Recreational Product pour l'ensemble de ses productions (Jetskis, motos, moteurs marins, Aero...).

Comment l'utiliser ?

Que peut-on faire avec cet outil de diagnostic ?

- **1^{re} chose à faire** : le télécharger gratuitement sans abonnement ni identification :

<https://www.flyrotax.com/services/technical-documentation.html>

- **2. L'installer**. Sur un PC de préférence portable pour la praticité. Je ne reprends pas ici les modalités d'installation qui sont celles d'un logiciel moderne. Pour ceux qui utilisent le TLR46a du 914, disons que Rotax a changé de siècle !

- **3. Se connecter à l'ECU**

Pour cela, comme nous l'avons vu précédemment, il vous est nécessaire de disposer du Dongle. Je vous vois déjà venir, vous vous dites : « *Quitte à acheter un machin autant acheter celui qui permet de tout faire...* », tel que le professe Régis du bar du club !

Eh bien non ! Le distributeur Rotax ne vous vendra pas le level 3 car il est réservé aux Rotax Service Center à l'instar de ce que font les constructeurs automobiles avec leurs réparateurs agréés : « ... *Qu'à cela ne tienne, je vais prendre ce level 2...* », dirait Régis. Là encore, si vous n'êtes pas professionnel reconnu ayant pignon sur rue et ayant suivi la formation, il ne vous sera pas vendu ! « ... *Les S***; ils font ça pour nous taxer...* »

Au risque de fâcher Régis et les rageux, je pense que c'est plutôt une bonne politique car laisser l'accès complet au calculateur de gestion moteur à des intervenants qui n'ont ni la formation ni la connaissance s'avérerait éminemment préjudiciable aux moteurs et dangereux pour ceux qui volent avec.

Régis, jamais à cours de bonnes idées : « ... *C'est pas grave, je vais trouver une autre solution. Comme en automobile il existe des logiciels alternatifs à ceux des constructeurs.* »

C'est vrai, car le principe de communication du réseau moteur incluant l'ensemble des capteurs et des actionneurs avec le calculateur est basé sur le multiplexage et utilise le principe CAN Bus.

Pour ne pas assommer le lecteur, il s'agit de faire circuler dans un même conducteur des informations émanant et/ou destinées à des récepteurs ou émetteurs différents.

Tiens d'ailleurs, sachiez-vous que le développement du multiplexage, ou de son principe plus exactement, doit beaucoup à un fleuron de l'industrie aéronautique française, j'ai nommé sa majesté le Concorde! L'histoire veut que, lors de son développement, il a été établi que, s'il avait fallu disposer d'un câble électrique pour chaque élément commandé et chaque ordinateur embarqué (surtout lors du développement), il n'y aurait plus eu de place pour les passagers. Plaisanterie mise à part, le Controller AeraNetwork est apparu au début des années 80 et a été standardisé et normé en 1991 (ISO 11898).

C'est à partir de ce moment qu'il a commencé à se généraliser pour devenir incontournable même si, aujourd'hui, il existe de multiples variantes. Donc oui, Régis a raison, il est possible de trouver des logiciels qui lisent ces données (photo ci-dessous).



Mais attention, les solutions de diagnostic capables de lire les informations contenues dans le calculateur sont des solutions permettant l'extraction de données brutes (trames), sans interprétation, cela signifie qu'elles s'adressent à une population très réduite de techniciens souvent ingénieurs qui possèdent les connaissances suffisantes à leur interprétation. Sans vouloir froisser personne, on est loin des compétences du pilote d'ULM.

Ceci dit, il faut admettre que le level 1 permet d'effectuer largement plus que ce que seront amenés à faire les pilotes et exploitants non professionnels ainsi que beaucoup de ces derniers également.

On se branche où? Comment?

1^{re} solution, sur la machine

Selon l'implantation qui a été choisie par le constructeur, on trouve sur la machine 1 ou 2 connecteurs (photo ci-dessus) aisément accessibles, si le manuel d'installation a été respecté par le constructeur. S'il n'y a qu'1 connecteur, pas de difficulté, on y connecte le dongle. S'il y en a 2, il faut disposer d'adaptateur Y car cha-

cune des prises correspond à une Lane (A/B). De l'autre côté, une prise USB traditionnelle permet de se connecter au PC.

Le logiciel BUDS étant lancé, il s'ensuit un protocole de connexion.



La 2^e solution (photo ci-dessus)

Sur l'ECU, si cette solution requiert un dispositif d'alimentation indépendant spécifique, elle présente un intérêt certain car elle permet, par exemple, de déposer l'ECU de la machine pour l'envoyer à un réparateur équipé de l'outil d'analyse et des compétences appropriées pour en effectuer l'analyse ou la mise à jour (c'est plus facile que de déplacer une machine) (photo ci-dessous).



Tableau de ce qu'il est possible de faire en fonction des dongles (positionnement à voir)

	Level 1	Level 2	Level 3
Onglets disponibles	864021	864022	864023
Jauges principales	Oui	Oui	Oui
État	Oui	Oui	Oui
Journaux	Oui	Oui	Oui
Configuration ECU	Oui	Oui	Oui
Injection & allumage	Oui	Oui	Oui
Interne & GSM	Non	Non	Oui
Turbo	Non	Non	Oui
Fonctionnalités de maintenance			
Journalisation direct	Oui	Oui	Oui
Changement de configuration	Non	Non	Oui
Mise à jour logiciel	Non	Non	Oui
Affichage des journaux	Non	Oui	Oui
Extraction des journaux	Oui	Oui	Oui
Effacement des journaux de défaut	Non	Oui	Oui
Effacement des données de journaux	Non	Non	Oui

Que doit-on faire avec et quand l'utiliser?

Toutes les 100 heures, il faut procéder à des opérations qui imposent la connexion de l'outil de diagnostic :

- Extraction des mémoires.
- Contrôle de la position du potentiomètre de papillon des gaz.

Pour ne citer que les principaux figurant sur la check-list officielle car, si une anomalie est enregistrée dans les mémoires, il pourra être nécessaire d'effectuer un effacement ou toute autre opération.

Dans tous les cas de recherches de pannes ou d'analyses de fonctionnement du moteur, il est possible aussi, en fonction du S/N de l'ECU, du logiciel ou du moteur, qu'une mise à jour soit préconisée qui, si elle n'est pas réalisée, pourrait aller jusqu'à entraîner la nullité de la garantie par exemple. ●

