

# VOL moteur

Le MAGAZINE du PILOTE ULM



**ESSAI MULTIAXE**

## DV-1 SKYLARK

# Efficace !

**VOL ÉLECTRIQUE**  
Electrify-In 2022 à Berne



**MOTEUR**

Terrestre ou aérien ?



**SHOPPING**

Noël aéro

**OÙ APPRENDRE ?**  
26 écoles ULM



**COMPÉTITION**

Résultats, interview, conseils



**MAGIQUE !**

Voler avec les oiseaux

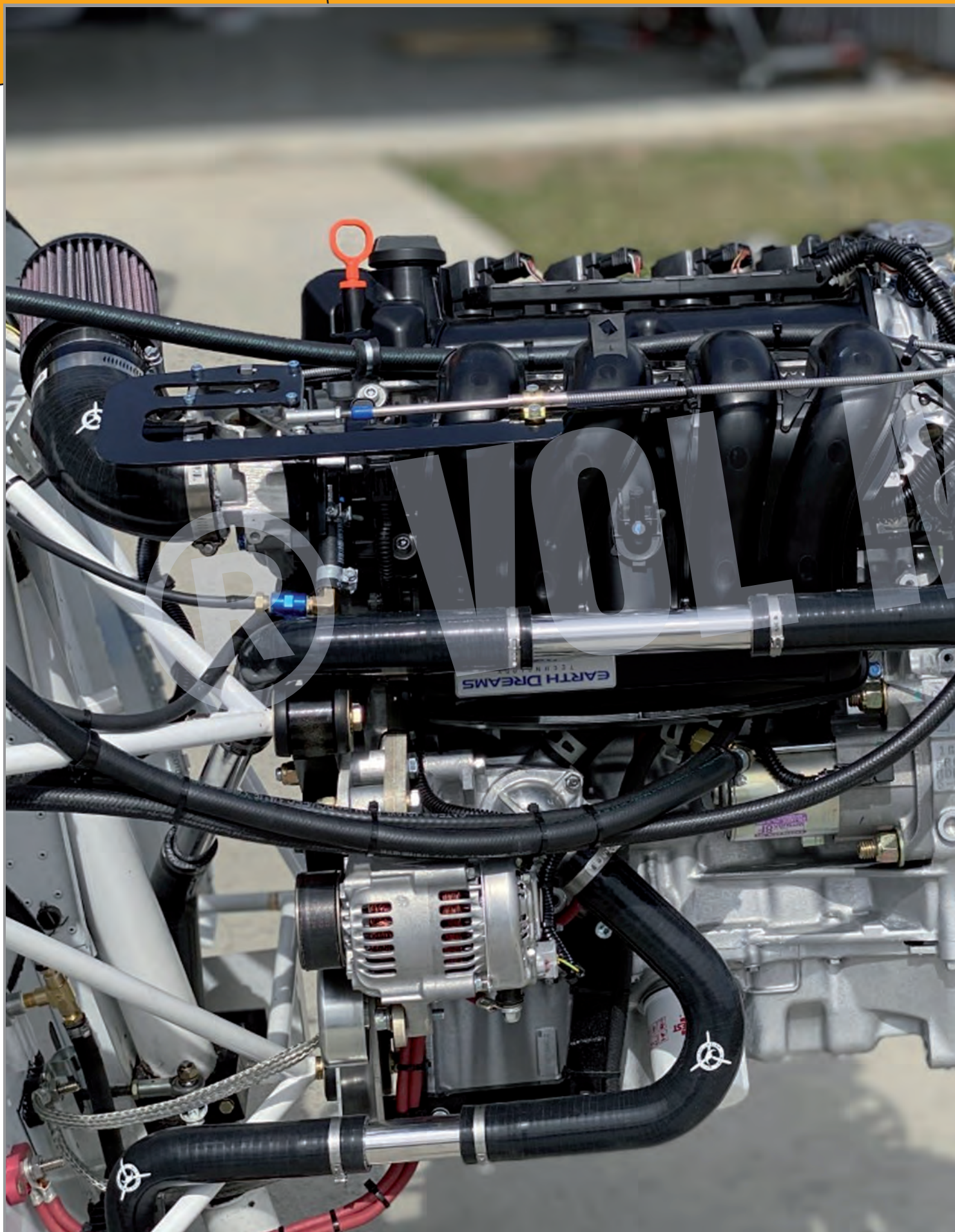
**J'IRAI POSER CHEZ VOUS**  
À Vicq-sur-Nahon, dans l'Indre  
**CONSTRUCTION AMATEUR**  
Restauration d'un ULM, suite et fin

L 14137 - 442 - F: 7,70 € - RD



n° 442 > décembre 2022 > 7,70 €  
BEL, LUX, DOM, PORT. CONT. : 8,70 € • CAN : 13,50 \$ca  
TOM : 1 260 XPF







# MOTEUR

## Terrestre ou aérien ?

**Au vu des caractéristiques et du coût de certains moteurs destinés à un usage terrestre, il est tentant de les exploiter sur des ULM.**

**Il y a eu des développements intéressants dans ce domaine, qui ne doivent pas occulter la réalité : ces blocs sont adaptés à des contraintes et à des modes d'exploitation très différents de ce qu'on rencontre dans l'aérien, et leur « avionnage » n'est pas une mince affaire.**

Texte : Christophe Huchet. Photos : constructeurs

### Spécificités

« *Terrestre ou aérien, un moteur reste un moteur* ». Cette croyance que si l'on « connaît » un moteur on les connaît tous est très répandue dans le monde de l'ULM (et pas que). Certes, depuis 1862 et les travaux de Beau de Rochas, tous les moteurs à combustion interne à quatre temps fonctionnent de manière similaire. Mais leurs utilisations particulières ainsi que les éléments et les environnements dans lesquels ils sont exploités ont grandement influencé des développements spécifiques.

Les autres paramètres, je devrais dire l'autre tellement ils sont liés, sont les volumes de production et les coûts de fabrication. Le développement des moteurs terrestres a été essentiellement tourné vers les transports (auto, moto, poids lourd, train) et également l'industrie, bien que dans ce secteur, pour des raisons de méga-dimensionnement, on soit souvent passé directement des chaudières à charbon aux turbines à gaz (ou autre carburant), en faisant l'impasse sur les moteurs à combustion interne. Le domaine des moteurs marins est lui aussi particulier, segmenté en fonction du tonnage, les navires de charges ayant mis très longtemps à adopter les moteurs à combustion interne en remplacement des chaudières à charbon. Ces dernières sont d'un rendement nettement inférieur, mais elles coûtent beaucoup moins cher, et il y avait par ailleurs une moindre disponibilité du pétrole dans tous les ports du monde avant la deuxième guerre.

Étant donné leur coût et la puissance qu'ils étaient capables de produire, le secteur industriel dans son ensemble a opté pour des carburants pas ou peu raffinés (crude, fuel). L'automobile, la moto et l'aviation se sont tournées principalement vers l'essence, capable de meilleurs rendements, beaucoup moins chère à mettre en œuvre, utilisant des gammes d'usinage facilitant la fabrication des moteurs et des périphériques (carburateurs versus pompe d'injection et injecteurs).

*Un moteur Ecoyota, développé sur la base du moteur de la Toyota Aygo.*

Marque	Type	Nombre cylindres	Cylindrée (cm <sup>3</sup> )	Puissance (ch)	Régime (tr/min)	Réducteur	Réduction	Poids (kg)	Année	Prix indicatif (euros)
Continental	O-200 D	4	3 290	100	2 750	Direct	-	98	1947	85 800
Ecoyota	Aygo	3	998	80	6 200	À courroie	2,41	70	2004	10 000
Limbach	L2000	4	1 994	80	3 400	Direct	-	74	1938-1975	NC
Limbach	L2400	4	2 424	64 à 84,5	3 200	Direct	-	82	1938-1976	NC
Lycoming	YO-235	4	3 820	100	2 800	Direct	-	99	1942	52 800
PSA	DV4-6 HDI	4	1 598-1 560	54 à 120	4 000	À courroie	NC	80	2001-2017	1 500 à 4 000
Rotax	912 UL	4	1 211	80	5 800	Intégré	2,27	74	1989	15 000
Rotax	912 ULS (iS)	4	1 352	100	5 800	Intégré	2,43	76 ou 90 (iS)	1989	20 000 ou 25 000 (iS)
Take Off	TBM 11-12	2	1 100-1 200	98 à 115	7 750	À engrenages	2,5-3,5	75	1993	NC
Viking	90	3	1 200	90	5 800	À engrenages	2,33	72	2020	9 995
Viking	130	4	1 500	130	5 600	À engrenages	2,33	99	2021	11 995
Zongshen	C80	4	1 211	80	5 800	Intégré	2,43	74	2018	13 000
Zongshen	C100	4	1 352	100	5 800	Intégré	2,43	76	2018	17 500

Caractéristiques de différents moteurs aériens (en bleu) ou terrestres (en vert).

## Un peu d'histoire

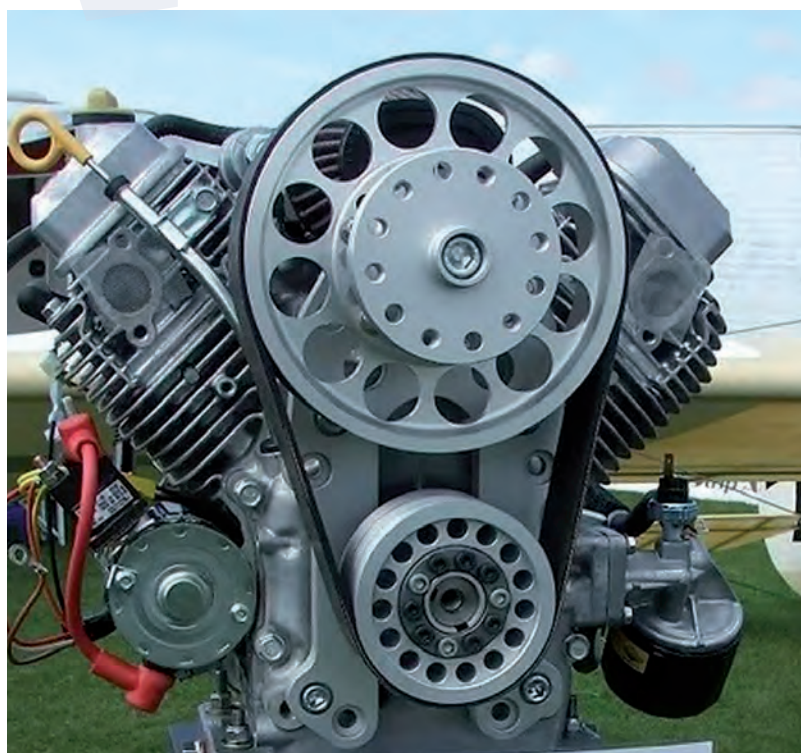
Tous ces paramètres ont influencé le développement des moteurs. On peut distinguer quatre grandes périodes. Les débuts couvrent les quarante premières années du XX<sup>e</sup> siècle, la Seconde Guerre mondiale marquant un grand pas en avant, avec des développements rendus possibles par les capitaux, les recherches et les « investissements » humains consacrés à créer des machines toujours plus performantes pour anéantir l'ennemi. Puis il y eut la période de la vulgarisation, qui s'étend de 1945 au premier choc pétrolier de 1973, provoqué là encore par une guerre, celle du Kippour. Ces années ont vu apparaître toutes sortes de moteurs, des plus géniaux aux plus idiots, qui ont comme dénominateur commun une absence totale de prise en considération des consommations : le pétrole était inépuisable ! Vient ensuite la maturité, qui naît de la prise en compte des consommations et des émissions de polluants provoquées par le fonctionnement des moteurs à combustion interne. Cette séquence va de 1980 à 2000, elle se caractérise par la conjugaison de l'évolution des méthodes de fabrication et d'une meilleure maîtrise des métaux, des matériaux et de leur dilatation. Le tout optimisé par le bond spectaculaire des machines assistées par ordinateur, qui ont permis de vulgariser des ajustages jusqu'alors exceptionnels et réservés à la compétition de très haut niveau. L'électronique et l'informatique ont autorisé une gestion fine du fonctionnement des moteurs, permettant d'atteindre des standards inaccessibles auparavant.

La période actuelle, qui a débuté dans les années 2000, est marquée par la fausse bonne idée du « downsizing », consistant à réduire la taille des moteurs. On a ainsi pu obtenir avec un moteur de 1 000 cm<sup>3</sup> des rendements équivalents à ceux d'un moteur de 2 000 cm<sup>3</sup> à quatre cylindres 15 ans plus tôt. Un progrès en apparence, mais pour y parvenir il faut toute une collection d'élé-

ments et d'équipements complexes, fragiles et onéreux : turbos multiples à géométrie variable, arbres d'équilibrage, volants bi-masses, distribution variable... Le moyen de faire admettre les coûts de tout cela est une réduction des émissions, très drastique (en théorie) et qui impose elle aussi son cortège de pots catalytique, EGR et autre FAP, tant et si bien que parvenir à les respecter nécessite de tricher...

Petite précision, les poids des moteurs indiqués par les constructeurs n'incluent jamais celui des servitudes, qui peuvent très vite grever le devis de masse (alternateur 2,5 kg, démarreur 2 kg, turbo 1,5 kg, pompe électrique 500 g...).

*Ace Aviation propose des réducteurs à courroie destinés à l'aviation de petits moteurs industriels.*







*Le diesel PSA DV6, très compact, a donné lieu à des projets prometteurs.*

Pour « comparer » les moteurs terrestres et aériens, il était selon moi nécessaire de faire cette mise en perspective des générations successives. En effet, quand on se pose la question de l'avionnage d'un moteur terrestre, il faut intégrer ce paramètre. Le rendement sera directement influencé par le carburant utilisé. Si le gasoil était une évidence il y a moins d'une décennie, il n'est plus du tout d'actualité. L'arrêt quasi mondial du développement de cette technologie, dont la France était une grande spécialiste pour les véhicules légers, rend difficile d'envisager aujourd'hui la motorisation d'un ULM avec ce type de moteur. Et même si les DV6 de PSA sont plébiscités par les aficionados, la complexité des dernières générations de ces moteurs aura mis fin à un beau rêve.

## Architecture

L'architecture du moteur est sans nul doute la principale caractéristique à prendre en compte, pour deux raisons majeures : l'encombrement et le refroidissement. Les moteurs automobiles à trois ou quatre cylindres en ligne sont hauts et conçus afin de fonctionner en position verticale ou avec une faible inclinaison. Ce qui impose une hauteur importante sous capot, préjudiciable à l'aérodynamisme, tendant à les réserver à des machines un peu plus grosses que des ULM.

Par ailleurs en aviation, le refroidissement revêt une importance capitale pour stabiliser les échanges thermiques, du fait des amplitudes de température très importantes auxquelles les moteurs sont soumis, entre la surface et les altitudes élevées. La disposition des

cylindres les uns derrière les autres pénalise la dissipation de la chaleur et impose d'avoir recours à des systèmes de refroidissement liquide, ajoutant de la complexité et des masses (pompe à eau, radiateur, durites, liquide...).

Dans la production auto/moto il existe relativement peu de moteurs dont l'architecture native favorise l'implantation sur un aéronef. Ce sont essentiellement des boxer (cylindres à plat) : moteurs de 2 CV, GS, Alfa Romeo, Coccinelle, qui ont été développés dans les années 60, exploités dans les années 70, et ne sont plus produits. Plus proche de nous, il y a Porsche, Subaru, ou BMW Motorrad, certains disposant même d'origine d'un double allumage.

## Lubrification et périphériques

Ensuite, il faut penser à la lubrification. En terrestre, la norme est le « carter humide » contenant la réserve d'huile sous le vilebrequin. Cette solution s'avère insuffisante pour affronter la troisième dimension, les mouvements du liquide dans le carter étant propices au déjaugage, provoquant le désamorçage...

La structure est également primordiale et, au premier rang de celle-ci, la rigidité du bloc. Étant entendu que les moteurs terrestres sont suspendus, ce qui signifie qu'ils sont isolés des chocs et autres vibrations par des solutions diverses (silent blocs, amortisseurs...) qui permettent de réduire le stress sur leurs points de fixation. Lesquels, par ailleurs, sont rarement positionnés de façon à en permettre le montage en porte-à-faux, comme sur les avions.

La transmission des vibrations aux éléments internes et externes non conçus pour cela est également une donnée importante permettant d'anticiper les vieillissements prématurés, sur des composants où on ne les attend pas. Un célèbre constructeur de classe 6, qui faisait développer un moteur par un préparateur sur la base d'une production automobile, en a fait les frais. La canalisation d'une crépine d'aspiration d'huile s'est découpée « selon les pointillés », induisant un déjaugage avec chute de pression massive, qui a provoqué un bris de bielle. Le pilote a géré heureusement mais le préparateur qui était à bord a mis quelques mois avant de remonter dans une machine... Examinons maintenant le câblage. À moteur moderne faisceau complexe, tant du point de vue de l'architecture que du fonctionnement. Le multiplexage avec le bus CAN standard des moteurs terrestres impose de reconstruire un faisceau spécifique, difficilement compatible avec la majorité des instruments et commandes analogiques qui équipent encore nos machines. Les dernières évolutions depuis 10 ans conduisent même à s'affranchir de la transmission physique (pas de câble d'accélérateur) au profit de commandes « by Wire » avec des actionneurs électriques. On n'en est pas là dans ULM !

## Paramètres d'exploitation

Un moteur équipant un véhicule terrestre est soumis à des variations de régime et de puissance incessantes (départ, ralentissement, dépassement, virage, montée, descente...).

L'exploitation en aéronautique est plus simple voire basique, c'est entre autres ce qui permet la continuité d'exploitation de moteurs ayant depuis longtemps dépassé l'âge de la retraite d'un humain (ça dépend où). En gros, nous utilisons les moteurs sur trois plages de puissance, dans cet ordre :

- 10 % (le ralenti) pour la chauffe et la circulation au sol
- 100 % (maximum) pour le décollage et la montée initiale
- 75 % (modérée) pour la croisière

Cette exploitation a présidé durant près d'un siècle au développement des moteurs destinés à l'aéronautique, pendant que leurs homologues terrestres se dotaient de systèmes permettant des progressions et des régressions de régimes constantes et harmonieuses (avance à l'allumage variable, régulateur toutes vitesses (diesel), injection...).

Autre point d'importance, l'allumage d'un voyant rouge indiquant un défaut de pression d'huile sera interprété différemment par un conducteur ou un pilote. Dans tous les cas le premier lèvera le pied et se rangera au plus vite sur le bord de la route, afin de limiter la casse. Pour le second, cela dépendra de la phase du vol, sa décision de réduire ou non la puissance ne sera pas guidée par l'économie mais par sa survie. Il faut savoir que sur un moteur moderne, ce genre d'événement sera pris en compte par le calculateur qui imposera au moteur un mode dégradé limitant la puissance afin de le préserver, cette solution appliquée à l'utilisation aéronautique d'un moteur n'est pas envisageable sur un ULM.

## Dépollution

Il faut également avoir à l'esprit que sur terre un moteur fonctionne majoritairement avec des pressions atmosphériques qui varient peu, et qu'il n'en va pas de même en vol. Étant précisé que sur terre il faut répondre à des normes d'émission de polluants conduisant à une cohorte d'artifices, lourde et complexe à mettre en œuvre. D'après Régis (NDLR: du bar de l'aéroclub) « *Il faut tout virer, ça sert à rien* ». Je pourrais être tenté de lui donner raison (une fois n'est pas coutume) mais j'ai moult fois rencontré des moteurs « libérés » de leurs équipements de dépollution, qui restituaient au banc des puissances largement inférieures à celles qui étaient les leurs avec leurs servitudes d'origine...

Jusqu'à présent, nos moteurs aéro ne sont pas soumis à des limitations des polluants émis par leurs gaz d'échappement. Le pétrole coulant à flots, il est possible de prolonger l'exploitation de mécaniques qui, sur terre, seraient interdites depuis plus de 30 ans... Ce facteur est en train d'évoluer rapidement, et il joue en faveur de moteurs déjà dépollués.

## 4 temps légers

On assiste depuis quelque temps à des avionnages qui prennent pour base des moteurs à usage industriel, souvent destinés à des engins de motoculture de loisir. Leur architecture, généralement en V, et leur faible cylindrée (autour de 600 cm<sup>3</sup>) leur confèrent un encombrement et un poids compatibles avec un usage aérien. Ces moteurs de travail peu puissants mais très coupleux et fiables, fabriqués par de grandes marques (Honda, Kawasaki, Briggs & Stratton...), connaissent un certain succès chez les Anglo-Saxons (Australie, USA, UK). Le système de réduction utilisé est essentiellement à courroie. Du fait de leur faible puissance (15 à 40 ch), ces transformations sont pour l'instant destinées à des chariots de paramoteur et des machines de petite taille, essentiellement des monoplaces. Ils offrent une alternative multicylindre 4 temps aux monocylindres 2 temps de grande production (Polini, Vittorazi...).

Ces développements, certes embryonnaires, n'ont rien d'anecdotiques. Ils suscitent un intérêt croissant dans l'optique de l'avènement des motorisations hybrides, où le moteur thermique serait utilisé uniquement dans les phases de décollage et de montée, puis comme un « range extender » pour recharger en vol les batteries alimentant un moteur électrique... À suivre !

*Kit d'avionnage Aeromarine.*



*La gamme Limbach a été développée à partir de moteurs Volkswagen.*





## Réduction

La tentation est grande de piocher dans les catalogues des constructeurs automobiles pour motoriser les aéronefs légers. Il est vrai que les rapports poids/puissance peuvent paraître intéressants, voire alléchants, avec des moteurs 3 cylindres de 1 000 cm<sup>3</sup> capables de délivrer 170 ch, affichant des consommations de l'ordre de 80 % inférieures à celles observées pour des moteurs aéro de puissance équivalente. Ça fait même rêver !

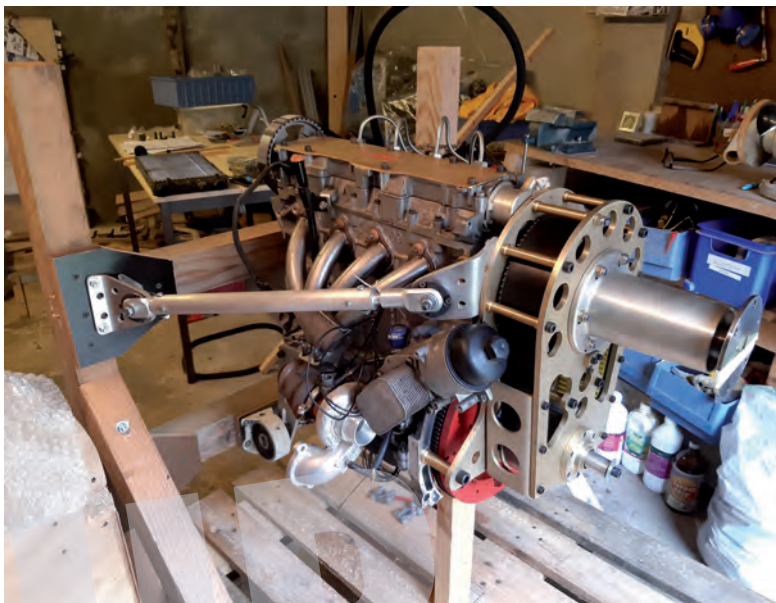
Oui, mais cela reste très souvent du domaine du rêve car l'adaptation n'est pas si simple. Il faut se remémorer que la puissance est le produit du couple par le régime, et que l'augmentation de ce dernier pour obtenir une puissance élevée impose en aérien l'utilisation d'un réducteur. Ceci afin d'entraîner l'hélice sans que l'extrémité de ses pales n'atteigne une vitesse supersonique, synonyme de perte d'efficacité et de détérioration rapide. Le réducteur est un élément beaucoup plus complexe qu'il n'y paraît. Les systèmes à courroies ont pour eux une grande souplesse en termes de démultiplication comme d'amortissement des efforts mécaniques. Mais ils présentent aussi l'inconvénient d'un manque de rigidité, du fait de leur fabrication et également de leur fixation, qui implique l'utilisation des bossages disponibles sur les blocs moteurs, lesquels n'ont pas été conçus à cette fin, ni en résistance ni en positionnement.

Les réducteurs par engrenages, imposant des carters pour la lubrification, sont peu présents du fait de leurs coûts de développement et de fabrication. Il reste ce que les Anglo-Saxons appellent le « carry over », autrement dit l'utilisation de systèmes existants, modifiés pour être implantés sur d'autres moteurs avec force arguments à la Régis, genre « *On n'a jamais vu de réducteur de 582 casser, c'est incroyable !* ». Sans doute, mais ils ne sont plus fabriqués et ont été conçus pour une puissance de 40 ch et un couple de 46 Nm : avec le double ou le triple de ces valeurs, qu'en est-il ?

## Moteurs diesel

Dès lors, il reste peu de moteurs modernes qui se prêtent à l'avionnage. Les moteurs de 2 CV et autres VW, Limbach ou non, sont des mécaniques surannées, qui ne sont plus produites en série, sur lesquelles il est délicat d'envisager un investissement lors de la construction d'une machine.

On a pu un temps fonder de l'espoir sur des initiatives telles que le Dieselis, conçu sur la base d'un moteur Stellantis (PSA DV4 et 6) et mettant à profit les avantages du moteur diesel (consommation nominale moindre, prix du carburant, absence d'allumage, disponibilité et prix des moteurs sur le marché...). Les difficultés d'implantation et le caractère quasi-orphelin de ces installations, l'absence d'industrialisation ou

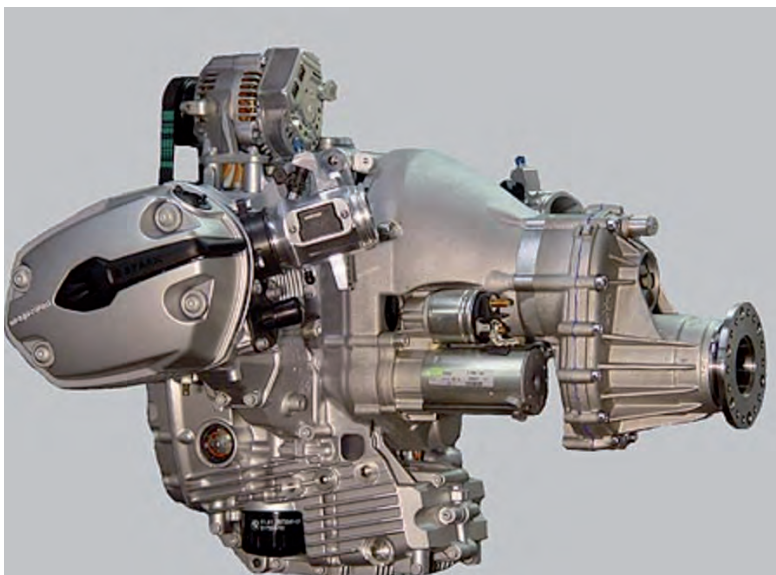


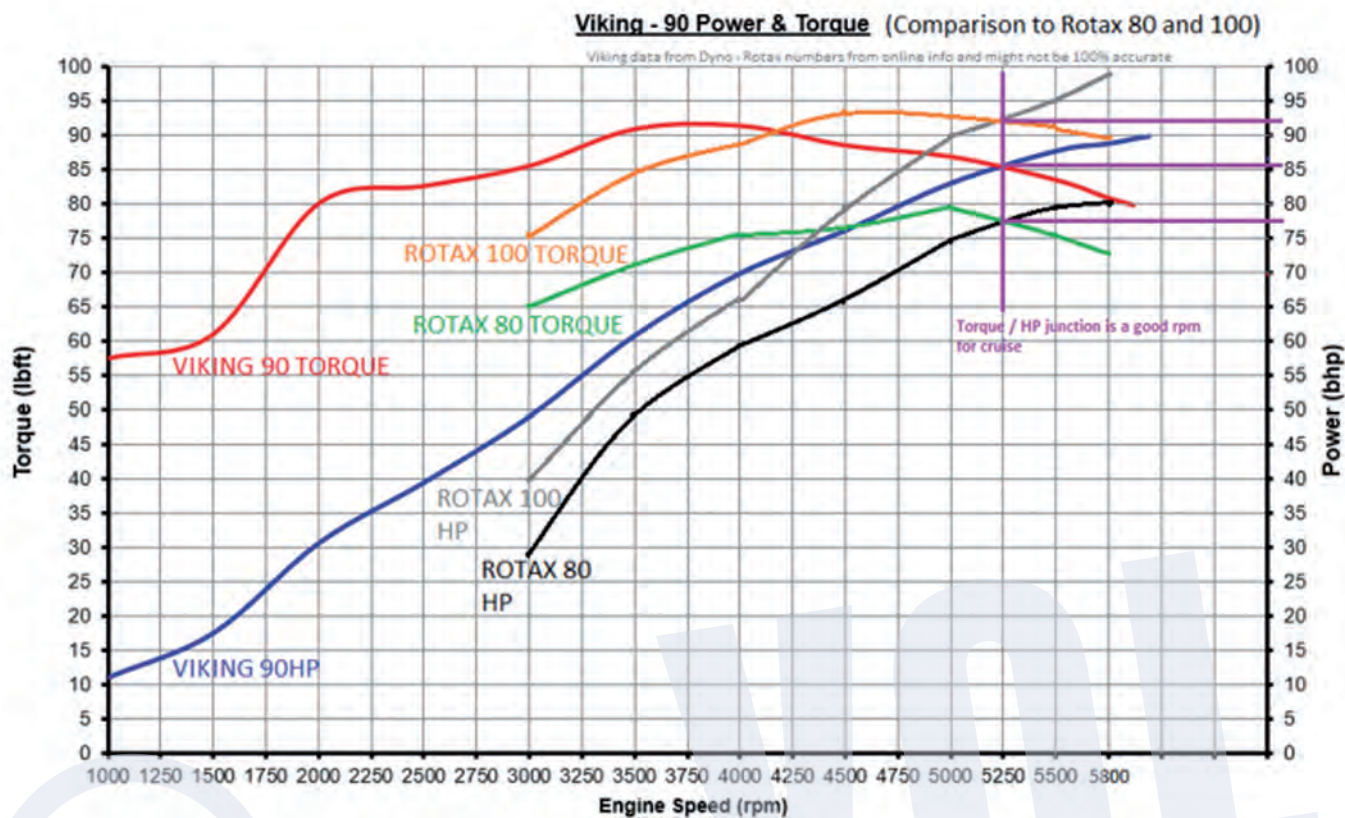
DV6 avionné par  
Jean-Luc Martin  
pour un Gaz'aile.

de standardisation n'ont pas permis les développements auxquels on s'attendait, cela appartient aujourd'hui au passé.

Il est intéressant de constater que les moteurs diesel à destination de l'aéronautique légère n'ont jamais connu un grand succès. Je gage que si l'industrie des moteurs aéro n'avait pas été phagocytée par les constructeurs américains, au regard des caractéristiques techniques ainsi que des avantages qu'elles induisent pour les moteurs diesel, il en aurait été autrement. La preuve en est que les moteurs développés sur la base de blocs terrestres Mercedes par l'Allemand Thielert, racheté après sa faillite et les cinq années d'errance qui l'ont suivie par le Chinois AVIC (déjà propriétaire de Continental, sous le nom duquel ces moteurs sont aujourd'hui commercialisés), rencontrent un regain d'intérêt alors que l'on reparle de la fin de la 100 LL.

Moteur Take Off  
TBM 1200, sur base  
BMW 1200 GS/RS/RT.





**Quelques réussites**

Choisir un moteur terrestre à des fins d'utilisation aéronautique reste intéressant essentiellement sur le plan économique. Pour cette raison, l'utilisation de moteurs tels que les bicylindres boxer BMW équipant les motos de la marque, s'avère délicate: le constructeur ne commercialisant pas de moteur seul, il faut cannibaliser une moto complète (généralement une épave), ce qui impacte négativement les coûts et limite le choix. De plus, ce moteur utilise des composants type automobile comme le démarreur, qui rendent l'ensemble lourd pour un bicylindre. Néanmoins, l'Allemand Take Off ou le Français Ventura ULM ont proposé des développements sur cette base.

Il ne faut pas négliger qu'il y a également des avantages concernant la maintenance, et spécifiquement sur les pièces de rechange ou les consommables produits dans des volumes largement supérieurs avec, de plus, des compatibles permettant de contourner l'hégémonie des marques. Avec à la clé une disponibilité facilitée et des tarifs beaucoup plus attractifs que les pièces purement aéro dont les prix sont souvent dissuasifs (je dis une bêtise?).

Il existe des initiatives intéressantes comme celle de Viking & Valkyrie aux USA qui, depuis une dizaine d'années, commercialise des blocs japonais à 3 et 4 cylindres en s'appuyant sur leur modernité (GDI: injection directe d'essence, échappement intégré) et leur qualité de fabrication (Honda, Mitsubishi). Ils sont

*Courbes puissance/couple des Viking 90 (base Mitsubishi Mirage), et des Rotax 80 et 100 ch.*

recupérés sur des véhicules accidentés de faible kilométrage, contrôlés au banc. Le fabricant a conçu des bâtis de fixation, des réducteurs, des faisceaux électriques spécifiques, et adapté les calculateurs pour l'exploitation sur aéronef.

Mais ces productions sont peu adaptées à l'ULM, du fait de leur masse, qui devient rapidement incompatible lorsque les puissances s'élèvent. Dommage, car les performances et la qualité du 130 ch sont pour le moins alléchantes.

**Conclusion**

L'adaptation d'un moteur terrestre à l'aérien suppose de réelles compétences en engineering pour concevoir l'implantation, d'être capable de dessiner et de fabriquer des pièces sur-mesure, de posséder les solides connaissances en électricité et en électronique nécessaires afin de développer et réaliser un câblage spécifique, ainsi qu'en informatique de gestion moteur pour effectuer la programmation et l'avionnage du calculateur.

Je vous conseille d'éviter de vous lancer seul dans l'entreprise, au risque (minimal...) de finir avec une facture plus élevée que si vous aviez directement choisi un moteur aéro, et en ayant perdu quelques années au passage. Certes, vous auriez la satisfaction d'avoir accompli une prouesse, mais au prix de centaines d'heures passées dans l'atelier plutôt qu'en l'air... Après, c'est à chacun de choisir: le voyage ou la destination ? ●





# Abonnez-vous !

## ABONNEMENT PAPIER

✓ 12 N° + 1 hors-série

87€

au lieu de 102,90€

Les revues numériques seront automatiquement mises à votre disposition, sur votre compte en ligne, à l'achat de l'abonnement papier.

✓ 24 N° + 2 hors-séries

165,50€

au lieu de 205,80€

+ UNE PETITE ANNONCE GRATUITE PAR PARUTION

Offre soumise à conditions : les petites annonces gratuites sont réservées aux particuliers. Une seule machine par annonce. Elles ne doivent comporter aucun caractère commercial. La gratuité concerne seulement les textes.

+ LE HORS-SÉRIE GUIDE D'ACHAT VOL MOTEUR

284 p. recensant plus de 1 000 ULM/LSA, pendulaires, planeurs ULM, autogires, hélicos, avions certifiés et amateurs, instruments, accessoires... Prix de vente public : 10,90 €. Il s'agit des HS 2023-2024 sortie 07/2023 et 2024-2025 sortie 07/2024.

## ABONNEMENT NUMERIQUE

UNIQUEMENT EN LIGNE

✓ 13 N° (DONT LE NUMÉRO EN COURS)

66,50€

au lieu de 78€



RETROUVEZ NOS OFFRES SPÉCIALES ABONNÉS EN PAGE 2

[www.flying-pages.fr](http://www.flying-pages.fr)

### AVIS À NOS ABONNÉS

Nos relances de réabonnement se font désormais par e-mail. Pour être sûr(e) de toujours recevoir les communications de Flying Pages Europe, ajoutez l'adresse [jamilla@flying-pages.com](mailto:jamilla@flying-pages.com) à votre carnet d'adresses.

**Politique de confidentialité :** votre adresse e-mail restera strictement confidentielle, elle ne sera jamais divulguée à des tiers ou utilisée pour de la publicité. Conformément à la loi informatique et libertés, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition aux données à caractère personnel vous concernant, il suffit de nous adresser un e-mail à [jamilla@flying-pages.com](mailto:jamilla@flying-pages.com) pour ne plus recevoir nos communications.

## Comment vous abonner ou vous réabonner ?

- Sur le site Internet [www.flying-pages.fr](http://www.flying-pages.fr) ou [www.vol-moteur.fr](http://www.vol-moteur.fr)
- Par mail à [jamilla@flying-pages.com](mailto:jamilla@flying-pages.com) : remplissez le bulletin ci-dessous, et le scanner
- Par courrier : remplissez le bulletin ci-dessous et nous le renvoyer à Flying Pages Europe 50 rue Pierre-Georges Latécoère 05130 Tallard

### FRANCE

- 12 n° + 1 HS 87 €
- 24 n° + 2 HS 165,50 €

### DOM

- 12 n° + 1 HS 98 €
- 24 n° + 2 HS 189,50 €

### TOM/EUROPE

- 12 n° + 1 HS 102 €
- 24 n° + 2 HS 206 €

### AUTRES PAYS

- 12 n° + 1 HS 123 €
- 24 n° + 2 HS 237,50 €

### E-mail (impératif pour toute correspondance)

@

Nom  Prénom

Adresse

CP  Ville  Pays  Tél

Chèque bancaire à l'ordre de FLYING PAGES EUROPE, 50 rue Pierre-Georges Latécoère 05130 Tallard

Virement sur notre compte :  
Banque : BNP PARIBAS  
IBAN : FR76 3000 4008 3400 0102 6653 586  
BIC : BNPAFRPP1VR

CB/Visa/Eurocard-Mastercard :

Expire le

**VOL**  
moteur

FLYING PAGES EUROPE

50 rue Pierre-Georges Latécoère 05130 Tallard  
+33 (0)9 54 59 19 24, [jamilla@flying-pages.com](mailto:jamilla@flying-pages.com)