

Essais en vol de mon avion de construction amateur – Rodage du moteur.

Par Jack Dueck, EAA HAC, EAA

J'ai maintenant fait le premier vol dans mon nouvel avion de construction amateur. J'ai passé à travers toutes les questionnements et corrigé ou adressé tous les problèmes, et je suis maintenant prêt à continuer la phase de vol d'essai de 25 heures exigée par transport Canada.

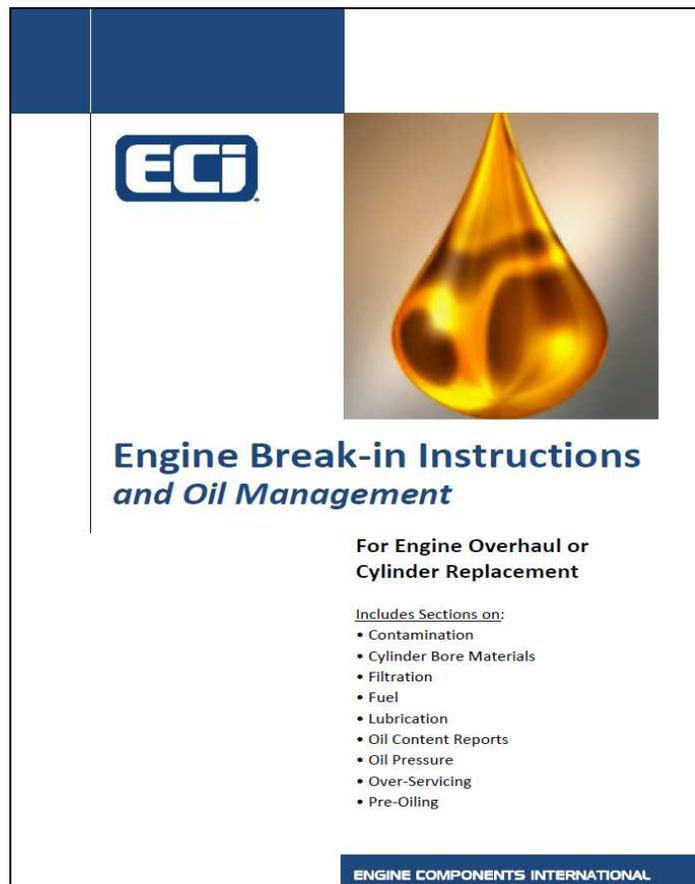
Ceci amène de toutes nouvelles considérations. Dans la plupart des cas le pilote (et propriétaire) d'un nouvel avion de construction amateur devra tenir compte qu'il fait les essais d'une structure d'avion non-éprouvée, ainsi que d'un moteur neuf ou remis à neuf qui exige un rodage approprié. Ces deux points ne sont pas mutuellement compatibles. Il est nécessaire d'explorer progressivement l'enveloppe de vol de l'avion tout en assurant en même temps le rodage approprié du moteur en le faisant fonctionner sous charge.

Pour cet article, je me suis fortement inspiré de la brochure suivante : «Engine break-in Instructions and Oil Management», publié par: Engine Components, Inc., 9503 Middlex, San Antonio, TX. 78217-5994, <http://www.eci.aero/pages/tech.aspx#breakin> . Procurez-vous en une copie pour vos propres références.

Les propriétaires d'avion veulent que leur moteur soit performant et ait une longue durée de vie sans problème.

Quand un moteur cesse d'opérer de façon satisfaisante, c'est fréquemment dû à :

- des segments de piston « mal assis » du à un rodage inadéquat, au refroidissement inégal dû à un arrangement de déflecteurs d'air (« baffles ») non approprié, à une mauvaise distribution de carburant ou à une mauvaise synchronisation de l'allumage,
- une tête de piston endommagée ou perforée causé par la détonation ou le pré-allumage,
- un piston éraflé ou saisis habituellement causé par la surchauffe ou des segments « mal assis » permettant à des gaz brulants de déplacer le film d'huile entre le piston et le cylindre,
- usure de paliers de roulement ou de vilebrequin provoquée par une mauvaise lubrification ou des saletés,
- usure excessive de pistons et de cylindres provoquée par de la saleté, le filtrage inefficace de l'air ou un mélange air-essence excessivement riche ou pauvre.



Fonctionnement initial et rodage:

La plupart des ateliers de révision de moteur font typiquement fonctionner les moteurs opposés pendant une à deux heures avant de les retourner pour être installés sur un avion. Ce n'est pas la même chose que le rodage de moteur. L'objectif de cette période d'essais de fonctionnement initiale est de:

- prouver que le moteur produit la puissance désirée.
- identifier et corriger toutes fuites d'huile, de carburant ou des tubulures d'admission.
- vérifier l'opération du système d'alimentation en carburant.
- ajuster la pression d'huile du moteur.
- faire l'étape initiale du rodage.

Le rodage ne peut avoir lieu seulement qu'après ce fonctionnement initial et après que le moteur n'ait été installé sur l'avion avec ses déflecteurs d'air appropriés, etc. Dans quelques installations moteur pour lesquelles j'ai été impliquées, même ce fonctionnement initial par l'atelier de révision n'avait pas été fait. Ceci rend le démarrage initial et les premières heures d'opération encore plus critiques à la santé et à la longue vie du moteur.

Alors, comment faisons-nous pour un moteur neuf ou remis à neuf dans un nouvel avion?

1. Après l'installation du moteur dans l'avion, mettre de l'huile sous pression dans le circuit de lubrification du moteur avant le premier démarrage. Pour cette opération, il y a beaucoup de systèmes disponibles et même une improvisation faite maison fera certainement l'affaire. Malheureusement, ce huilage sous pression du moteur ne lubrifie pas les cylindres, les pistons et les segments. Pour faire cela, enlevez les bougies d'allumage et huilez les culasses avec de l'huile de faible viscosité. Essayez de pulvériser l'huile de sorte qu'elle atteigne les parties supérieures des cylindres montés à l'horizontal. Remplissez le filtre à huile avec de l'huile avant démarrage. Tout le travail devrait être effectué en faisant attention de ne pas introduire de saleté ou de contamination dans le moteur.

2. Assurez-vous d'un mélange air-carburant approprié au moteur. Au démarrage du moteur de notre RV-9A nous avons eu une température de cylindre bien au-dessus de toutes les autres, indiquant un mélange pauvre. La cause était une fuite dans la tubulure d'admission allant à ce cylindre.

3. Vérifiez le circuit d'allumage et sa synchronisation. La synchronisation des magnétos devrait être ajustée et vérifiée selon les spécifications du fabricant du moteur. Assurez-vous que les bougies d'allumage sont de la bonne gamme de chaleur et que leur écartement est tel que spécifié.

4. Examinez toutes les lignes de carburant et d'huile pour déceler les fuites. Confirmez un bon support des lignes rigides pour empêcher qu'elles ne se brisent par fatigue du à la vibration. Assurez, au besoin, la protection contre la chaleur pour les lignes de carburant et d'huile.

5. Employez seulement une huile minérale pour la période de rodage. Continuez d'employer l'huile minérale jusqu'à ce que la consommation d'huile ne soit minimale, indiquant que le rodage du moteur est terminé. Ceci peut prendre de 25 à 50 heures.



6. Pour le démarrage initial, laissez tourner le moteur à un ralenti rapide, (850 à 1000 RPM). Limitez l'opération à haute vitesse du moteur à 3 ou 4 minutes à 1800 RPM. Arrêtez et inspectez pour déceler les fuites d'huile possible. Pendant les essais de taxi et les courses au sol, ne dépassez pas les températures de culasse (CHT) de 400 °F, ou la température d'huile de 200 °F.

Maintenant pour le vol !

Dans le but de faire le rodage de votre nouveau moteur ou votre moteur nouvellement révisé, vous devez observer deux variables de base :

- garder les températures de fonctionnement aux valeurs minimum recommandées.
- maintenir la pression d'admission élevée, pour forcer le calage des segments de pistons bien en place contre les parois des cylindres.

1. Démarrez le moteur, faites les vérifications habituelles du moteur, taxiez et décollez immédiatement. (Réduisez au minimum le temps au sol.) Réduisez la pression d'admission durant la montée et ramenez la vitesse de moteur à la valeur maximum-continue permise, (le haut de l'arc vert). Ramenez la puissance à 75%. Ne commander pas de changement de pas de l'hélice et ne faites pas de mise en drapeau.

2. Au moment du décollage, employez la puissance minimum pour atteindre une vitesse indiquée de 40 M/H avant d'appliquer la puissance requise pour le décollage.

3. Maintenez un faible angle de montée (c'est-à-dire une vitesse élevée) afin de maintenir les températures de culasse aussi basses que possible. Vérifiez les spécifications de votre moteur pour confirmer les températures maximum appropriées.

4. Stabilisez le vol à l'altitude désirée et maintenez 75% de la puissance pendant au moins 30 minutes. Le moteur devrait alors être employé à différents niveaux de puissance pendant au moins 45 minutes de vol durant lesquelles les paramètres de moteur seront observés. Tous les changements de puissance devraient être faits très progressivement, particulièrement les réductions de puissance. Pendant les 50 premières heures, les segments de piston se placeront mieux si une puissance (et une pression d'admission) plus élevée est maintenue sous les températures de culasses et d'huile recommandées.

5. Continuez de voler à un poids minimum durant ces premières heures critiques. Ceci aidera à maintenir basses les températures de culasse pendant les montées. Selon le type de cylindres installés sur le moteur, (acier, traités au chrome ou nickel, ...), le rodage débutera immédiatement et la consommation d'huile devrait commencer à diminuer après seulement quelques heures. Note : les cylindres plaqués au « chrome poreux » ont des requis de refroidissement plus critiques que les cylindres avec d'autres type de traitement de surfaces.

6. Si pendant l'un des vols d'essais on observe une haute température de cylindre persistante, le vol devrait être interrompu et une inspection devrait être faite pour en déterminer la cause.

7. Le fonctionnement au sol et les montées continues à faible vitesse devraient être réduits au minimum jusqu'à ce que le moteur n'ait accumulé au moins 25 heures d'opération. La surchauffe de cylindres peut causer le « glaçage » de la surface des cylindres et/ou des éraflures sur les pistons à tout moment, mais les cylindres sont les plus susceptibles durant les 25 à 50 premières heures d'opération. Si le glaçage et/ou les éraflures deviennent importantes, le cylindre devra être enlevé et le glaçage enlevé mécaniquement, le piston et les segments devront être remplacés.

Une note à propos de l'huile:

Pour le rodage d'un moteur, employez seulement de l'huile minérale. Vous pouvez employer une huile multi-grade pour les avions qui servent beaucoup, et une huile mono-grade fonctionne bien pour les avions qui volent moins souvent. Les huiles synthétiques ou semi-synthétiques ne sont pas recommandées. N'employez aucun additif anti-éraflure pendant la période de rodage.

**Et pour le carburant?**

Employez seulement de l'essence 100LL pour la période de rodage pour un moteur qui a été conçu, vérifié et certifié avec du 100LL ou du 80/87. En aucun cas l'essence automobile sans plomb (mogas) ne devrait être employée pour la période de rodage d'un moteur.

Il y a plusieurs années, j'ai emprunté le C180 d'un ami pour un vol du Yukon à Airventure, Oshkosh. Cet avion avait accumulé environ 40 heures de vol depuis une révision de moteur complète par un atelier de réparations bien connu, incluant un essai d'une heure de fonctionnement initial à l'atelier de révision. Mon ami était déçu par la consommation d'huile anormalement élevée du moteur; au-dessus d'un litre par heure de vol. Il avait employé une huile synthétique multigrade populaire dès le départ. Avant de partir pour Oshkosh, j'ai vidangé l'huile, remplacé le filtre et mis de l'huile minérale de simple-viscosité. Pendant le vol vers Oshkosh, nous avons volé à une altitude appropriée, avec le RPM dans la plage appropriée, et à la pression d'admission maximum, maintenant toujours une surveillance attentive des températures de moteur. En une période d'environ 10 heures, la consommation d'huile a diminué, et avant que nous ne soyons de retour au Yukon, la consommation avait baissé à un litre toutes les 5 ou 6 heures.

Résumé:

- N'employez pas l'huile synthétique.
- Vérifiez les niveaux d'huile/carburant.
- Pré-lubrifiez le moteur avant le démarrage.
- Démarrez le moteur, faites les vérifications moteur habituelles, taxiez et décollez.
- Ne faites pas varier le pas de l'hélice pendant le vol.
- Effectuez la montée à un faible angle de montée; ceci prévient la surchauffe des culasses.
- Stabilisez l'altitude à 2 à 3 mille pieds au-dessus du niveau du sol.
- Gardez la puissance dans la partie haute de l'arc vert du tachymètre et sur l'indicateur de pression d'admission, ou 75% de la puissance (celui qui est le plus élevé), pour une demi-heure.

Après avoir accompli un premier vol, et après avoir gagné un degré de confiance et de confort avec l'avion, pour les heures à venir je me concentrerai sur le pilotage de l'avion, et à me familiariser avec lui. Mais mon attention sera aussi d'opérer le moteur aux paramètres mentionnés ci-dessus pour réaliser un bon rodage, et assurer les performances et la longue vie de mon moteur.

Jack Dueck, EACC, EAAHAC

Cet article est traduit de l'anglais. On peut le retrouver sur le web à l'adresse suivante:
http://www.eaahighriver.org/Home_Building/TechnicalReference/BuildingPt17.pdf