



Transports
Canada

Transport
Canada

TP 10737F

**UTILISATION DE L'ESSENCE AUTOMOBILE
DANS LES AÉRONEFS**

TRANSPORTS CANADA

MODIFICATIF No. 2

31 Mars 1993

Canada

AVANT- PROPOS

Le TP 10737 de Transports Canada intitulé Utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs est publié par le Directeur de la Navigabilité avec l'autorisation du Directeur général de la Réglementation aérienne.

Ce document est destiné à renseigner et à guider les propriétaires et les exploitants d'aéronefs avec moteur à pistons approuvés pour utiliser de l'essence aviation 80/87 et, dans certains cas, de l'essence aviation 100/130, afin de leur permettre d'employer de l'essence automobile sans plomb comme carburant de substitution.

Ce manuel sera tenu à jour en fonction de l'expérience acquise sur le terrain par les propriétaires et les exploitants qui utiliseront l'essence automobile comme carburant de substitution.

Bureau de première responsabilité: génie de la navigabilité aérienne, groupe moteurs.

Le Directeur général
de la Réglementation aérienne,

D. Spruston

INSCRIPTION DES MODIFICATIFS

Numéro du Modificatif	Date	Pages touchées	Sujet	Approuvé
1	15 déc. 91		<p>Liste des aéronefs anciens construits au Canada (Annexe C)</p> <p>Liste des STC disponibles (Annexe D)</p> <p>Redisposition du Tableau 3</p> <p>Éclaircissement de la section 4.7</p> <p>Ajout de l'alinéa 4.9</p> <p>Correction typographique générale</p>	
2	31 mars 93	Toutes	<p>Restructuration du document au complet</p> <p>Suppression du domaine de vol pour les aéronefs ayant un STC et utilisant de l'essence automobile canadienne.</p> <p>Tous les types d'essence sans plomb sont permis.</p> <p>Extension des caractéristiques de fonctionnement.</p>	

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS		ii
INSCRIPTION DES MODIFICATIFS		iii
TABLE DES MATIÈRES		iv
1.0 INTRODUCTION - GÉNÉRALITÉS		1
1.1 Points importants à considérer avant d'utiliser de l'essence automobile		1
2.0 CONTEXTE		1
2.1 Raisons pour utiliser de l'essence automobile dans les aéronefs		1
2.2 Politique américaine		2
2.3 Modification de la politique canadienne		2
3.0 CONSIDÉRATIONS PRATIQUES		
ESSENCE AUTOMOBILE POUR LES AÉRONEFS		2
3.1 Compatibilité des matériaux		2
3.1.1 Alcool		2
3.1.2 Éther méthyl-tert-butylique (MTBE)		3
3.1.3 Vérifications du circuit d'essence		3
3.2 Givrage du carburateur		3
3.3 Bouchons de vapeur		4
3.4 Classes de volatilité de l'essence automobile		4
4.0 COMPARAISONS DES CARATÉRISTIQUES DES		
ESSENCES AUTOMOBILE ET AVIATION		5
4.1 Généralités		5
4.2 Teneur en plomb de l'essence aviation 100LL		5
5.0 MANUTENTION ET STOCKAGE DE L'ESSENCE		6
5.1 Contexte		6
5.2 Filtrage de l'essence automobile		7
5.3 Tests de qualité pour les chargements d'essence en vrac		7
5.4 Décharge d'électricité statique		7
5.5 Bidons		7
5.6 Stockage des fûts		8
5.7 Autres recommandations		8
6.0 ÉTAPES INITIALES POUR L'UTILISATION DE		
L'ESSENCE AUTOMOBILE		8

7.0	CATÉGORIES D'ADMISSIBILITÉ DES MOTEURS ET DES AÉRONEFS	9
7.1	Contexte	9
7.2	Catégorie 1: aéronefs anciens	9
7.3	Catégorie 2: aéronefs et moteurs admissibles à un STC essence automobile des États-Unis	10
7.4	Catégorie 3: aéronefs et moteurs non admissibles à un STC essence automobile des États-Unis	10
	7.4.1 Procédures d'extension du domaine de vol pour la catégorie 3	10
7.5	Catégorie 4: aéronefs autorisés par Transports Canada en vertu du N-AME-AO 02/88	10
	7.5.1 Procédures d'extension du domaine de vol pour la catégorie 4	10
8.0	ACCEPTATION ET LIMITES CONCERNANT LES MOTEURS ET LES AÉRONEFS	11
	ANNEXE A	A
	Méthodes pour déterminer la présence d'alcool dans l'essence	
	ANNEXE B	B
	Références pour de plus amples renseignements	
	ANNEXE C	C
	Aéronefs anciens construits au Canada	
	ANNEXE D	D
	TP 2700 - Givrage du carburateur	
	ANNEXE E	E
	Certificats de type supplémentaires (STC) de la FAA, É-U. Possibilité d'achat	

UTILISATION DE L'ESSENCE AUTOMOBILE DANS LES AÉRONEFS

1.0 INTRODUCTION- GÉNÉRALITÉS

Le présent document expose la politique de Transports Canada à l'égard de l'utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs immatriculés au Canada. Transports Canada considère l'essence automobile comme un carburant acceptable pour utilisation dans des catégories spécifiques d'aéronefs conformément au contenu du présent document, sous réserve des limites, exigences et recommandations imposées dans l'utilisation de l'essence automobile ci-indiquées.

Dans le présent document, l'essence automobile pour aviation est définie comme étant de l'essence automobile sans plomb, quel que soit son indice d'octane, sous réserve des exigences des sections 1.1 et 5.2 du présent document, qui possède une valeur antidétonante minimale de 87, et qui satisfait à la Norme Nationale du Canada CAN/ONGC-3.5-92, Essence automobile sans plomb, (ou à une édition plus récente), ou à la norme ASTM D4814 des E.-U. L'essence contenant de l'alcool, si ce n'est des traces d'alcool utilisé pour le dégivrage du circuit d'essence, n'est pas permise.

Les types d'aéronefs homologués susceptibles d'utiliser de l'essence automobile sont ceux dont le ou les moteur(s) sont approuvés pour fonctionner avec de l'essence aviation à indice d'octane 80/87 et qui ont un rapport volumétrique ne dépassant pas 7.65. En outre, les moteurs à rapport volumétrique élevé, approuvés pour fonctionner avec de l'essence aviation 100/130 ou 100LL, peuvent être admissibles à l'utilisation de l'essence automobile, à condition de subir préalablement certaines modifications. L'admissibilité des aéronefs spécifiques, les modalités d'acceptation et les limites d'utilisation sont indiquées aux sections 7 et 8.

1.1 Points importants à considérer avant d'utiliser de l'essence automobile

Il faut tenir compte de plusieurs points lorsqu'on envisage d'utiliser de l'essence automobile dans un aéronef avec moteur à pistons:

- L'utilisation de l'essence automobile n'est généralement PAS approuvée par les constructeurs de moteurs (dans la plupart des cas, les garanties sont annulées), ni par les sociétés pétrolières.
- L'essence automobile n'est pas raffinée dans ce but. Même si elle peut être considérée comme un substitut convenable à l'essence aviation dans certains cas, des caractéristiques différentes, comme sa volatilité élevée et variable selon les saisons, nécessitent une vigilance spéciale pour s'assurer qu'on l'utilise de façon sécuritaire. Se reporter à la section 3 pour plus de détails.
- Lorsqu'il choisit de faire le plein avec de l'essence automobile, le pilote est responsable de s'assurer que l'essence qu'il achète est de bonne qualité, convient à la saison, est propre et présente l'indice d'octane approprié. L'utilisation d'un filtre à essence de type aviation de 5 microns (ou plus fin) avec séparateur d'eau tout-ou-rien est fortement recommandée pour tous les ravitaillements à l'essence automobile.
- Les sociétés pétrolières qui produisent de l'essence automobile ne sont pas tenues responsables de garantir que l'essence automobile vendue aux clients convient aux fins de ravitaillement en essence des aéronefs. Le pilote assume lui-même toute la responsabilité concernant le choix d'une essence appropriée pour son aéronef.
- Sa Majesté la Reine, représenté par le Ministre des Transports, n'assume aucune responsabilité pour la violation de toute garantie du constructeur (moteur, aéronef ou autre), pour la détérioration accélérée du moteur, de l'aéronef ou d'un de leurs composants, ou pour tout autre dommage ou défautuosité dus ou attribuables, de quel façon que ce soit, directement ou indirectement, à l'utilisation de l'essence automobile dans les moteurs d'aéronef.
- Pour votre propre sécurité, avant de faire le plein avec de l'essence automobile, lire le présent document au complet en portant une attention particulière à la section 3 intitulée Considérations pratiques.

2.0 CONTEXTE

2.1 Raisons pour l'utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs

Avec l'élimination de la 100/130 et la pénurie de la 80/87, l'essence aviation 100LL et l'essence automobile sont devenues les deux seuls substituts pratiques pour l'aviation avec moteurs à pistons. Les motoristes et les raffineurs recommandent tous la 100LL comme substitut valable, sous réserve de l'accomplissement de formalités spéciales. Quand on parle de la 100LL (Low Lead), il faut savoir que "faible teneur en plomb" veut dire moins de plomb que la 100/130, mais que la teneur en plomb de la 100LL est quand même QUATRE FOIS supérieure à celle de la 80/87. A cause de cette teneur supérieur en plomb, beaucoup de propriétaires et d'exploitants d'aéronef ont constaté que l'utilisation de la 100LL augmente la fréquence des opérations d'entretien et abîme les moteurs (se reporter à la section 4 pour plus de détails) malgré les consignes d'entretien et d'exploitation que recommandent les motoristes et les raffineurs. Une nouvelle essence aviation sans plomb, à indice d'octane de 98, est en cours de développement; elle devrait par conséquent constituer un substitut convenable à la 100LL pour de nombreux aéronefs.

2.2 Politique américaine

La FAA des États-Unis a résolu la question de l'utilisation de l'essence automobile en accordant des Supplementary Type

Certificats (STC) à certains groupes de combinaisons moteur-aéronef et à certains moteurs. Il existe actuellement plus de cent STC pour l'utilisation de l'essence automobile (voir l'annexe E). L'essence exigée est l'essence automobile "américaine" qui satisfait à la norme ASTM-D439 (remplacée par la norme ASTM-D4814). Il faut parfois modifier le circuit d'essence et, dans le cas des moteurs très comprimés, il se peut qu'il faille ajouter un système d'injection de produit antidétonant (pour de plus amples renseignements sur ce système, voir la section 7.3). De plus, la FAA a autorisé l'utilisation de l'essence automobile sans STC dans les aéronefs anciens, lesquels sont définis comme ayant été homologués avant le 10 juillet 1929 ou à cette date.

2.3 Modification de la politique canadienne

Avant la présente révision, la politique de Transports Canada concernant l'essence automobile consistait à accepter les STC essence automobile des États-Unis sans restrictions, à condition que l'essence satisfasse à la norme ASTM-D439 ou D4814. À cause des différences de volatilité perçues entre les essences canadiennes et américaines, un domaine de vol limité à une altitude de 6 000 pieds et une température extérieure de 24 degrés C était imposé en cas d'utilisation de l'essence automobile canadienne. Le vol au-delà de ce domaine demandait une autre approbation après exécution des procédures "d'extension du domaine de vol".

Les limites du domaine de vol de 6 000 pieds d'altitude et de 24 degrés C de température extérieure en ce qui a trait à l'utilisation de l'essence automobile canadienne pour les aéronefs de la catégorie 1 (anciens) et de la catégorie 2 (STC de la FAA disponible) sont maintenant éliminées (voir la section 7 pour les définitions de catégorie). Ces limites furent imposées parce qu'on craignait que l'essence automobile canadienne fût beaucoup plus volatile que les essences américaines et, par conséquent, qu'une combinaison moteur-circuit d'essence qui l'utilisait fût considérablement plus sensible aux bouchons de vapeur et au givrage du carburateur. Rien n'indique que l'essence automobile canadienne soit, dans les faits, beaucoup plus volatile que l'essence automobile américaine. Les limites de volatilité des essences américaines pour des régions qui sont semblables au Canada sur le plan climatique sont les mêmes que les limites canadiennes, et les résultats de l'examen d'échantillons d'essence n'indiquent pas une grande différence de volatilité. Des indices laissent penser que l'essence automobile canadienne est, en fait, plus uniforme au point de vue de la volatilité que son pendant américain. Il a par conséquent été décidé d'enlever la restriction du domaine de vol limité et de mettre plutôt l'accent sur les moyens d'aborder les problèmes de fonctionnement comme le givrage du carburateur et les bouchons de vapeur (voir la section 3). L'objectif est de remplacer cette limite d'exploitation par des renseignements utiles qui visent à inciter les pilotes à aborder efficacement les problèmes d'exploitation qui existent déjà dans le cas de l'essence aviation.

La restriction touchant l'essence "sans plomb ordinaire seulement" est maintenant éliminée. Les additifs comme le MTBE (décrit à la section 3.1.2), qui n'existait, pensait-on, que dans la super, sont maintenant permis dans tous les types selon la norme canadienne. Transports Canada va permettre l'utilisation d'essences contenant du MTBE et recommande un examen plus rigoureux des composants en élastomère du circuit d'essence pour déceler tout risque de détérioration accrue due à un composant quelconque de l'essence. Ces recommandations sont indiquées dans la section 3.

Si des modifications dans les normes relatives à l'essence automobile canadienne, qui peuvent influencer sur l'acceptabilité de l'essence automobile canadienne comme essence aviation, sont faites dans l'avenir, la présente publication sera révisée pour tenir compte de tout changement dans la politique de Transports Canada.

3.0 CONSIDÉRATIONS PRATIQUES - ESSENCE AUTOMOBILE POUR LES AÉRONEFS

3.1 Compatibilité des matériaux

L'un des problèmes relatifs à l'utilisation de l'essence automobile est le risque de détérioration des élastomères (caoutchoucs naturels ou synthétiques ou les plastiques) du circuit d'essence à cause des éléments constitutifs de l'essence automobile qui peuvent présenter une incompatibilité. Cela ne veut pas dire que l'essence aviation (100LL) est parfaitement sécuritaire sous ce rapport, puisque ce n'est pas le cas, mais l'idée, c'est qu'au cours de la formulation de l'essence automobile, on n'a pas tenu compte de la possibilité de l'utiliser dans les circuits d'essence et les moteurs d'aéronef. Des additifs qu'on peut trouver dans l'essence automobile peuvent être en usage avant l'exécution de tests de compatibilité suffisants pour les aéronefs.

Un rapport d'un propriétaire d'aéronef indiquait que des joints toriques faits de "Nitrile" ou de "Buna N" (type MS529513) s'étaient un peu boursoufflés au cours de l'utilisation de l'essence automobile. L'exploitant a indiqué que le problème peut être éliminé si les joints toriques du purgeur d'essence, de l'enrichisseur et du robinet sélecteur sont remplacés par des joints Viton (offerts par Parker Hannifin). Il s'est produit des problèmes de détérioration semblables dans le cas de certains tuyaux souples du circuit d'essence, quelle que soit l'essence aviation utilisée. Le bulletin de service AA135 d'Aeroquip présente la solution à ce problème.

3.1.1 Alcool

L'utilisation dans les aéronefs d'essences qui contiennent de l'alcool (méthanol ou éthanol) autre que les liquides de dégivrage n'est pas permise. L'alcool peut attaquer certains composants en caoutchouc et en plastique du circuit d'essence et des joints, ce qui peut se traduire par des dommages graves. En outre, l'alcool et l'eau se mélangent, et le méthanol peut se séparer de l'essence. Puisqu'il n'est pas exigé des fournisseurs d'essence qu'ils indiquent la présence d'alcool dans l'essence, il incombe au pilote de s'assurer qu'il n'y en a pas. Se reporter à l'Annexe A pour connaître les méthodes pour déceler la présence d'alcool.

3.1.2 Éther méthyl-tert-butylque (MTBE)

L'ajout d'éther méthyl-tert-butylque (MTBE), un additif antidétonant qui réduit l'émission de monoxyde de carbone, est de plus en plus courant dans l'essence automobile. La FAA a (en décembre 1992) approuvé l'utilisation d'essences contenant du MTBE pour aéronefs qui volent conformément à des STC des États-Unis. Transports Canada continue de recommander un examen très rigoureux des composants en élastomère des moteurs et des circuits d'essence à cause des effets possible du MTBE ou de tout autre additif compris dans l'essence automobile. Les inspections périodiques

recommandées sont indiquées à la section 3.1.3.

3.1.3 Vérifications du circuit d'essence

Afin de s'attaquer au risque grandissant de détérioration des élastomères, les vérifications périodiques suivantes sont fortement recommandées:

Purgeurs: Le boursoufflement ou la décomposition du joint torique peut se traduire par le colmatage du purgeur lorsqu'on l'ouvre ou par une fuite lente continue lorsqu'il est fermé. Ce composant est facilement accessible et peut par conséquent être fréquemment inspecté.

Filtre à essence: Le vérifier fréquemment pour déceler une accumulation de particules. La détérioration des joints toriques et des réservoirs souples de type élastomère peut produire ce qui semble être des sédiments dans l'élément filtrant.

Enrichisseur: Un coincement peut indiquer que les joints toriques sont boursoufflés. Remplacer ces derniers en s'assurant que les joints de remplacement satisfont aux normes appropriées et qu'ils sont compatibles avec l'essence utilisée. Il faut effectuer une surveillance minutieuse.

Généralités: La fréquence des vérifications de fonctionnement de tous les dispositifs de commande du circuit d'essence (robinets sélecteurs, flotteurs de réservoirs, etc.) doit être accrue lorsqu'on utilise de l'essence automobile.

3.2 Givrage du carburateur

La volatilité de l'essence automobile est généralement plus élevée que celle de l'essence aviation. L'essence automobile absorbe par conséquent plus de chaleur de l'air lorsqu'elle se vaporise, ce qui se traduit par une accumulation de givre à des températures ambiantes plus élevées. LA PROBABILITÉ DE GIVRAGE DU CARBURATEUR EST PLUS GRANDE LORSQU'ON UTILISE DE L'ESSENCE AUTOMOBILE.

Même si la gravité du givrage du carburateur et les méthodes d'aborder ce problème sont semblables pour l'essence aviation et pour l'essence automobile, il est probable qu'il COMMENCERA à des TEMPÉRATURES AMBIANTES PLUS ÉLEVÉES et à un niveau d'HUMIDITÉ PLUS BAS lorsqu'il s'agit de l'essence automobile. En d'autres termes, les conditions dans lesquelles un pilote considère qu'il n'existe qu'un faible risque de givrage du carburateur lorsqu'il utilise de l'essence aviation peuvent en fait être des conditions idéales pour la formation de givre s'il utilise plutôt de l'essence automobile, qui est plus volatile. Cette situation se traduit par la nécessité de mettre le réchauffage du carburateur dans les conditions de givrage moins graves et pendant plus longtemps lorsqu'on utilise de l'essence automobile.

Le TP 2700, qui peut être obtenu de Transports Canada, est un guide approximatif des conditions qui produisent le givrage du carburateur. Puisque ce guide ne peut pas tenir compte des variations de la volatilité de l'essence, il ne doit être considéré que comme un outil éducatif approximatif. Ce guide étant basé sur la volatilité de l'essence aviation la dimension des zones de risque sera plus grande dans le cas de l'essence automobile. Une reproduction de ce guide en question figure à l'Annexe D.

Il faut toujours se rappeler les points suivants lorsqu'on utilise de l'essence automobile:

- Le début du givrage se traduit par une diminution progressive de la puissance qui cause une perte d'altitude ou de vitesse, ou les deux. Dans le cas d'une hélice à pas fixe, on remarque une perte de régime. Dans le cas d'une hélice à vitesse constante, le régime reste constant, mais la pression d'admission baisse, et on remarque la même diminution de performances. La mise en marche du réchauffage du carburateur doit être la première réaction face à cette situation. La manette des gaz ne doit pas être sollicitée avant qu'il y ait des signes d'amélioration. On remarque encore une perte de puissance au moment de la mise en marche du réchauffage du carburateur, mais la puissance revient lorsque le givre est fondu.

- Si on est tenté de prévenir le fonctionnement irrégulier du moteur à cause du réchauffage du carburateur en marche, NE PAS couper ce dernier trop rapidement. Il faut laisser suffisamment de temps au givre de fondre.

- La non-reconnaissance des premiers signes de givrage constitue une cause courante d'accidents d'aviation qui impliquent des avions équipés de carburateurs courants. Si le réchauffage du carburateur n'est pas utilisé, la perte de puissance initiale continue au point que l'altitude peut être impossible à maintenir, et le fonctionnement irrégulier du moteur peut se traduire par l'arrêt de ce dernier.

- Une baisse de régime ou de pression d'admission causée par un début de givrage pendant la descente peut ne pas être évidente à cause de la réduction des gaz. La mise en marche du réchauffage du carburateur chaque fois qu'on descend est fortement recommandée lorsqu'on utilise de l'essence automobile. Pendant une descente, il est recommandé d'avancer la manette des gaz périodiquement pour s'assurer qu'on dispose toujours de la pleine puissance.

- Pendant la vérification avant décollage, s'assurer d'obtenir une bonne baisse de régime lorsqu'on met le réchauffage du carburateur.

- NE PAS se laisser avoir par les chaudes températures ambiantes. Lorsque les conditions d'humidité conviennent, le givrage du carburateur peut facilement se produire à des températures de 25 degrés C ou plus, selon la volatilité de l'essence.

- RÉÉtudier les procédures indiquées dans le manuel du propriétaire afin de maîtriser le givrage du carburateur.

3.3 Bouchons de vapeur

La vaporisation de l'essence (ébullition) peut se traduire par des bouchons de vapeur dans les circuits d'essence, empêchant par conséquent le moteur de recevoir une alimentation constante d'essence liquide. A cause de la volatilité plus élevée de l'essence automobile par comparaison à l'essence aviation, la marge de sécurité dans les conditions qui favorisent la formation de bouchons de vapeur est moins grande dans le cas de l'essence automobile.

Une cause courante de la formation de bouchons de vapeur est le "bain de chaleur", lorsqu'on arrête un moteur qui a tourné à sa pleine température de fonctionnement. D'abord, la température du compartiment moteur augmente à cause de l'arrêt soudain d'écoulement d'air de refroidissement et de la masse thermique du moteur chaud. Ensuite, si on démarre le moteur de nouveau peu après, la température de l'essence dans le compartiment moteur peut se situer au-dessus de son point d'ébullition initial et, par conséquent, le risque de formation d'un bouchon de vapeur est à son niveau le plus élevé. Le risque est plus grand dans le cas de l'essence automobile parce que son point d'ébullition initial est plus bas.

Dans les situations d'arrêt de courte durée, tous les moyens de refroidir le moteur avant le redémarrage doivent être pris, y compris l'ouverture des volets de capot moteur, de la porte d'accès d'huile, ou les deux, puis attendre que le refroidissement soit suffisant. Après le démarrage, le pilote doit s'assurer qu'il dispose de la pleine puissance du moteur avant de s'engager sur une piste en service. Cela permet également de remplacer l'essence chaude dans les conduites du compartiment moteur par l'essence plus froide en provenance des réservoirs. Une autre précaution de sécurité consiste à vidanger environ un quart de litre d'essence par la cuvette de sédimentation de la cloison pare-feu (remettre cette essence dans le réservoir) juste avant de démarrer le moteur. Cela permet également d'assurer une alimentation initiale en essence plus froide. En outre, peindre la partie de l'aile au-dessus des réservoirs en blanc ou d'une autre couleur claire réduit la tendance de l'essence à se réchauffer lorsque l'avion est exposé au soleil.

Si un bouchon de vapeur se forme en vol, il sera d'abord indiqué par une augmentation de la température des gaz d'échappement (EGT) sur l'indicateur, puisque le débit d'essence sera limité à cause de la formation de vapeur. Malheureusement, peu de petits avions sont équipés d'un indicateur EGT, et un changement de lecture sur cet indicateur (s'il y en a un) ne sera pas facilement remarqué par le pilote. Un fonctionnement du moteur qui correspond à une interruption de l'alimentation en essence et un fonctionnement irrégulier qui semble dû à un mélange trop pauvre sont des signes de bouchon de vapeur en vol. Le pilote doit immédiatement réduire les gaz au minimum nécessaire pour assurer la poursuite du vol afin de diminuer le débit d'essence et, par conséquent, réduire la formation de vapeur. La manette des gaz peut être remise à sa position normale lorsque la lecture EGT revient à la normale ou lorsque le moteur se remet à fonctionner régulièrement.

3.4 Classes de volatilité de l'essence automobile

Être conscient que l'essence automobile est plus volatile que l'essence aviation n'est qu'une partie de la question. L'une des différences fondamentales entre les deux est que l'essence automobile canadienne est offerte au consommateur en quatre types saisonniers, chacun présentant des limites différentes en ce qui concerne la tension de vapeur, tandis que l'essence aviation n'a qu'une limite pour toute l'année. L'implication la plus grave pour le pilote qui utilise de l'essence automobile est qu'il est possible d'obtenir de l'essence de la classe de volatilité de la saison précédente, comme ce serait le cas pendant une chaude journée de printemps, et de faire le plein avec de l'essence hiver à volatilité élevée. Cette situation serait la moins sécuritaire à tout le moins en ce qui concerne le givrage du carburateur et la formation de bouchons de vapeur.

Transports Canada RECOMMANDE FORTEMENT d'effectuer ce qui suit avant chaque plein avec de l'essence automobile, particulièrement au printemps:

- Effectuer un test de tension de vapeur de l'approvisionnement en essence pour s'assurer qu'il satisfait à la norme CAN/ONGC-3.5-92 (ou à une édition plus récente) relativement à la valeur maximale de cette tension pour la saison voulue (se reporter au tableau 1 pour de plus amples détails). Des trousseaux de test de tension de vapeur peuvent être achetées. Communiquer avec le bureau de la navigabilité régional pour obtenir les détails pertinents. Les normes CAN/ONGC pour l'essence peuvent être obtenues de la Section des ventes de l'ONGC; le numéro de téléphone est (819) 956-0425 ou 1-800-665-CGSB, et celui du télécopieur, (819) 956-5644.

Il ne faut pas supposer que l'utilisation de la bonne classe de volatilité pour la date du vol élimine les risques de givrage du carburateur et de formation de bouchons de vapeur inhérents à l'essence automobile. Cependant, en effectuant les tests, le pilote peut apprendre que la tension de vapeur est inhabituellement élevée en raison du dépassement de la limite applicable et, par conséquent, il peut éviter, par lui-même, de s'engager inconsciemment dans la situation potentiellement dangereuse décrite ci-dessus.

À cause de la volatilité inhérente plus élevée de l'essence automobile par comparaison à l'essence aviation, il est toujours préférable, sur le plan de la réduction des risques de givrage du carburateur et de formation de bouchons de vapeur, d'utiliser de l'essence automobile d'été si on a le choix. Il faut porter attention à la classe d'essence qu'on achète; si c'est possible, utiliser l'essence qui satisfait à une tension de vapeur inférieure.

4.0 COMPARAISON DES CARACTÉRISTIQUES DES ESSENCES AUTOMOBILE ET AVIATION

4.1 Généralités

Le Tableau 1 fait ressortir certaines différences entre les types courants d'essence aviation et l'essence automobile. Les paramètres énumérés sont des limites, selon les normes CAN/ONGC-3.5-92 (essence automobile) et ASTM D910 (essence aviation).

Il est à remarquer que la norme ASTM D439 relative à l'essence automobile a été remplacée par la norme ASTM D4814 qui comprend en plus des définitions et des exigences visant l'alcool et d'autres additifs s'ils sont utilisés. La circulaire consultative 23.1521 de la FAA précise que les essences automobiles conformes aux normes D439 et D4814, qui ne contiennent pas d'alcool ni d'autres oxygénats, sont essentiellement identiques et peuvent être utilisées l'une à la place de l'autre. En outre, l'AC 23.1521 de la FAA est, au moment de la rédaction du présent document, en cours de révision pour

permettre l'utilisation du MTBE. Comme cela a été mentionné à la section 3.1.2, Transports Canada continue de recommander un examen très rigoureux des composants en élastomère.

Les principaux problèmes que présentent l'essence automobile pour utilisation dans les aéronefs sont sa volatilité élevée et variable et sa formulation, c'est-à-dire, sa composition chimique et ses additifs. Le givrage du carburateur et la formation de bouchons de vapeur, tels que nous les avons étudiés à la section 3, constituent des problèmes de sécurité légitimes, tout comme le fait que les changements dans la formulation de l'essence automobile sont apportés en fonction des automobiles. La compatibilité et la convenance de l'essence automobile pour les aéronefs constituent ainsi un problème constant et, par conséquent, une surveillance minutieuse des composants du circuit d'essence, comme nous l'avons recommandée ci-dessus, est très importante. Des recherches considérables ont été faites pour cerner, d'une part, les différences entre les propriétés de l'essence automobile et celles de l'essence aviation et, d'autre part, les implications de ces différences sur le fonctionnement des moteurs d'aviation et leurs effets sur les circuits d'essence des aéronefs. Des références sont énumérées à l'Annexe B.

4.2 Teneur en plomb de l'essence aviation 100LL

La teneur en plomb a constitué un problème en ce qui concerne l'acceptation de la 100LL comme substitut convenable aux essences aviation 80/87 et 100/130 devenues rares. La circulaire consultative AC 91-33 de la FAA souligne quelques-uns des problèmes que présente la 100LL. Ses effets sont résumés ci-dessous.

La présence de plomb dans l'essence (100LL) et le composé de brome qui est ajouté pour permettre d'éliminer le plomb de l'intérieur du cylindre augmente habituellement la quantité de résidus dans la chambre de combustion. On peut noter les effets suivants:

- collage des soupapes;
- brûlure de la tige et corrosion de la tête des soupapes d'échappement;
- brûlure de la tête des soupapes d'admission;
- encrassement et érosion des bougies d'allumage;
- collage des segments de piston;
- détonation;
- auto-allumage;
- dépôts de plomb dans l'huile.

Malgré les problèmes que peut produire l'utilisation constante de 100LL, il a été constaté que les propriétés de lubrification souhaitables peuvent être obtenues grâce à l'introduction occasionnelle de plomb par l'intermédiaire de l'utilisation de 100LL lorsque le moteur fonctionne régulièrement avec de l'essence automobile sans plomb. Petersen Aviation Inc. (la source de nombreux STC essence automobile aux E.-U.) recommande un plein de 100LL toutes les 75 heures de fonctionnement avec de l'essence automobile. Transports Canada considère que cette pratique est avantageuse.

Tableau 1: caractéristiques des essences

TYPE D'ESSENCE	COULEUR	TENSION DE VAPEUR AUTORISÉ (kPa)	PLOMB (mg/L (Max.))	SOUFRE (% masse (Max.))	GOMMES (mg/100mL (Max.))	VALEUR ANTIDÉTONANTE MINIMALE (R+M) / 2	
ESSENCE AUTOMOBILE SANS PLOMB							
ordinaire	JAUNE		5	0,15	5	87	
intermédiaire	ORANGE		5	0,15	5	89	
super	ROUGE	<u>Tous les types*:</u>					
		Été	79 Max.	5	0,15	5	91
		Printemps	86 Max.	5	0,15	5	93
		Automne	97 Max.				

		Hiver	107 Max.				INDICE OCTANE PAUVRE/RICHE
ESSENCE AVIATION							
80/87**	ROUGE	38-49	140	0,05	6	80/87	
100/130**	VERTE	38-49	1120	0,05	6	100/130	
100LL	BLEUE	38-49	560	0,05	6	100/130	

* Les dates réelles relatives aux classes de volatilité saisonnières varient selon les régions géographiques. Consulter la norme CAN/ONGC-3.5-92 pour obtenir des détails spécifiques. Noter également que chaque type d'essence (c.-à-d. ordinaire, intermédiaire, etc.) comporte ces mêmes quatre classes saisonnières.

** Essences éliminées; elles ne sont plus offertes. Les teneurs en plomb indiquées pour les trois essences aviation sont converties de mL TEP/gal. Américain comme indiqué dans la norme ASTM D910, en mg de Pb/L en supposant que pour le TEP la teneur en plomb est de 64% en masse et la masse volumique est de 1,657 kg/L.

5.0 MANUTENTION ET STOCKAGE DE L'ESSENCE

5.1 Contexte

La partie AIR 1-1 de l'AIP Canada contient une section détaillée sur ce sujet qui s'applique pareillement à l'essence automobile. La lecture de cette section, en plus des articles ci-dessous, est fortement recommandée.

Alors que Transports Canada accepte l'utilisation de l'essence automobile dans les aéronefs et les moteurs spécifiés dans le présent document, la manutention et le stockage de cette essence ne relève pas de Transports Canada. L'essence est soumise à différents règlements provinciaux et fédéraux. Le transport de l'essence automobile est régi par la Loi fédérale sur le transport des marchandises dangereuses. On peut obtenir des renseignements sur ce sujet en communiquant avec la Direction du transport des marchandises dangereuses de Transport Canada à Ottawa, K1A 0N5, ou avec la Direction régionale du transport des marchandises dangereuses.

Transports Canada reconnaît le présent manque de points de vente convenable d'essence automobile pour utilisation dans les aéronefs. Le peu d'empressement des sociétés pétrolières à fournir sciemment de l'essence automobile à cette fin a été un facteur qui a empêché la prolifération de postes d'essence automobile satisfaisant aux normes de siccité et de propreté qui sont exigées pour l'essence aviation. Par conséquent, l'utilisation de l'essence automobile a acquis une réputation plutôt mauvaise lorsqu'il s'agit du stockage et de la manutention. L'utilisation générale de bidons portatifs et de fûts, et le manque de filtres à eau et à matière particulaire appropriés sont des points qui empêchent l'acceptation de l'essence automobile. Les aéronefs sont de plus en plus soucieux des dangers que présentent les propriétaires d'aéronefs qui font le plein à partir de contenants portatifs, et les sociétés pétrolières n'envisagent généralement pas sciemment de distribuer de l'essence automobile pour utilisation dans des aéronefs à moins que la propreté et la siccité soient assurées comme dans le cas de l'essence aviation.

5.2 Filtrage de l'essence automobile

Transports Canada RECOMMANDE FORTEMENT que TOUS les dispositifs de distribution d'essence automobile pour utilisation dans les aéronefs soient équipés d'un filtre/séparateur de 5 microns (ou plus fin) qui réagit à la présence d'eau en se fermant (également appelé filtre tout-ou-rien).

Les filtres choisis à cette fin doivent être spécifiquement conçus pour le filtrage de l'essence. De l'équipement de filtrage approprié est offert par plusieurs distributeurs au Canada, l'un étant Velcon Canada (519) 622-7363. Veuillez noter que ce renseignement vous est donné à titre indicatif et ne doit pas être interprété comme une approbation officielle par Transports Canada.

Les filtres de fortune comme ceux faits en chamois ou en feutre ne doivent être utilisés qu'en cas d'urgence, puisque leurs fibres peuvent colmater les filtres et les injecteurs du circuit d'essence. Après un vol d'urgence de cette sorte, l'aéronef doit subir une vérification selon les instructions d'entretien approuvées pour les circuits d'essence contaminés. Les filtres en chamois ou en feutre tendent également à accumuler de l'électricité statique lorsque de l'essence les traverse, et ils deviennent des sources d'inflammabilité.

5.3 Test de qualité pour les chargements d'essence en vrac

L'acceptation accrue de l'essence automobile comme substitut valable va nécessiter qu'on la stocke et la manutentionne d'avantage comme on le fait pour les essences aviation par comparaison à ce qu'on a fait jusqu'ici. Contrairement à l'essence aviation, l'essence automobile n'est pas transférée dans des pipelines réservés; elle partage les pipelines avec d'autres carburants comme le combustible pour moteur diesel. Il s'ensuit une augmentation du risque d'intercontamination ou de mélange de deux carburants lorsqu'un "bouchon" du carburant transporté précédemment reste dans le pipeline quand on remplace ce carburant transféré par un autre. La probabilité que se produise une intercontamination, bien que toujours faible, et également une contamination par de la matière particulaire, augmente avec

le nombre de transferts en route de la raffinerie au point de distribution final.

Le TP 11369, Politique de ravitaillement des aéronefs remplace maintenant le TP 2231 (AK-66-06-000), Guide de ravitaillement en carburant aviation: stockage, manipulation et ravitaillement. Le TP 11370, Normes et exigences concernant le ravitaillement des aéronefs, qui est un document de directive, accompagne le TP 11369. Le TP 11370 décrit, entre autre, les méthodes utilisées pour vérifier si l'essence contient des impuretés aux points d'acceptation d'un chargement, que ce soit à une étape intermédiaire dans le transport de l'essence ou à la livraison au point de vente final. Parmi ces vérifications, il y a les tests "sans impuretés", "sans eau" et "masse volumique". Puisque le respect de la norme nécessaire sur l'essence, qui est définie dans le présent document (TP 10737), n'est assuré qu'à la raffinerie ou à l'installation de stockage en vrac des produits pétroliers à partir desquelles un concessionnaire achète son essence, l'exécution de ces tests de qualité est cruciale pour s'assurer qu'aucun changement nuisible ne s'est produit avant la vente de l'essence au public.

Transports Canada recommande que tout vendeur spécialisé en essence automobile pour aéronefs effectue des tests "sans impuretés", "sans eau" et "masse volumique" pour tous les chargements d'essence lorsque ces derniers sont livrés à son installation de stockage. Les résultats de l'un ou l'autre de ces tests effectués à n'importe quel point de transfert antérieur à cette livraison finale donne des indices nets d'un changement dans l'essence. La variabilité inhérente de la masse volumique de l'essence automobile fait qu'une seule mesure de cette masse limite l'établissement d'un changement dû à l'intercontamination.

5.4 Décharge d'électricité statique

L'essence produit de l'électricité statique chaque fois qu'elle traverse un étranglement ou qu'elle passe le long d'une surface (c.-à-d. un tuyau). Si des mesures appropriées ne sont pas prises pour éviter cette charge, des incendies ou des explosions graves peuvent se produire. Pour éviter qu'une étincelle puisse se produire par décharge d'électricité statique pendant une opération de ravitaillement en liquide inflammable, une liaison électrique doit exister entre le récipient de stockage et le récipient à remplir, à moins qu'il existe un autre chemin métallique entre les récipients, comme un fil de masse incorporé au tuyau flexible de transfert.

5.5 Bidons

Plus l'essence automobile est utilisée, plus les récipients à essence protatifs habituellement appelés bidons le sont également. Même s'ils sont commodes, ils présentent de graves dangers et, par conséquent, ils ne sont pas recommandés pour transporter l'essence automobile utilisée dans les aéronefs..

D'abord, le filtrage et la séparation d'eau obligatoire ne se prêtent pas à cette méthode de transfert de l'essence. Par conséquent, les risques de contamination de l'essence par de l'eau et de la matière particulaire augmentent. En fait, ces bidons contiennent, beaucoup trop souvent, de la saleté accumulée, de l'eau ou du carburant non convenable qu'il est beaucoup trop facile de verser dans le circuit d'essence des aéronefs. Ensuite, les bidons en matière plastique sont particulièrement exposés à l'électricité statique puisque le plastique est un matériel non conducteur et qu'il est pratiquement impossible de le mettre correctement à la masse. De nombreux rapports d'accident ont révélé qu'un arc s'était produit lorsque le bidon avait été retiré à la fin du remplissage à cause d'une charge suffisante. A un tel moment, les réservoirs sont probablement pleins, et les conséquences peuvent être mortelles.

5.6 Stockage des fûts

La pratique qui consiste à effectuer le ravitaillement à partir de fûts est, dans certaines circonstances, inévitable, mais elle n'est pas recommandée. Le risque de contamination par l'eau est élevé parce que le dessus des fûts tend à recueillir et à retenir l'eau. L'entrée d'impuretés dans les fûts par leurs ouvertures et le risque que le revêtement intérieur des vieux fûts soient sales constituent également des problèmes. Si l'utilisation de fûts est nécessaire, Transports Canada insiste encore sur la nécessité du filtrage micronique et de l'élimination de l'eau par séparateur tout-ou-rien, comme l'explique la section 5.2. Il exist des filtres appropriés qui s'adaptent facilement aux dispositifs de pompage à partir de fûts. Afin d'aider à prévenir l'accumulation d'eau sur les fûts, il est recommandé de les stocker sur le côté ou de les incliner.

5.7 Autres recommandations

Acheter l'essence automobile de l'exploitation de services au sol, ou d'un fournisseur important à une installation de l'aéroport, PAS d'une station service pour véhicules automobiles ni d'une installation de stockage en vrac de produits pétroliers.

Si un aéronef n'a pas servi pendant trois mois ou plus, suivre les instructions du constructeur pour sa remise en marche après le stockage, et faire le plein avec de l'essence fraîche (essence automobile ou essence aviation). L'utilisation d'une essence quelconque stockée dans les réservoirs d'un aéronef pendant une grande période doit être évité.

À l'occasion de la visite quotidienne, purger les réservoirs et la cuve du filtre à essence de l'eau qui a pu s'y déposer. Selon la qualité du liquide recueilli et les conditions locales, des purges plus fréquentes peuvent se révéler nécessaires.

L'eau excédentaire en suspension dans l'essence peut causer la formation de cristaux par temps froid. On peut utiliser du liquide de dégivrage en suivant les instructions approuvées. À noter qu'il s'agit de la SEULE forme d'alcool acceptable pouvant être utilisée dans les moteurs d'aéronef.

6.0 ÉTAPES INITIALES POUR L'UTILISATION DE L'ESSENCE AUTOMOBILE

Pour commencer à utiliser de l'essence automobile dans un aéronef de la catégorie 1, 2 ou 4 du tableau 2, (voir les sections 7 et 8) procéder comme suit:

- Dans le livret technique de l'aéronef, section II, et également dans le livret moteur, indiquer qu'un STC essence

automobile a été incorporé (dans le cas de la catégorie 2) ou que l'essence automobile est utilisée en vertu de l'acceptation du TP 10737 (toutes les catégories), ou les deux.

- Toutes les heures de vol faites avec de l'essence automobile, y compris les mélanges utilisés, si c'est le cas (toutes les catégories), doivent être inscrits dans le livret moteur.

- Le carnet de route de l'aéronef doit mentionner que l'essence automobile peut être utilisée en vertu de l'acceptation du TP 10737 (toutes les catégories).

- Les avis suivants doivent être placés aux endroits indiqués:

Bien en vue à chaque orifice de remplissage:

<p style="text-align: center;">ESSENCE AVIATION 100LL ou ESSENCE AUTOMOBILE SANS PLOMB (valeur antidétonante minimale de 87)</p> <p style="text-align: center;">NE PAS UTILISER DE L'ESSENCE CONTENANT DE L'ALCOOL</p>
--

Bien en vue dans le poste de pilotage:

<p style="text-align: center;">CET AÉRONEF PEUT UTILISER DE L'ESSENCE AUTOMOBILE SANS PLOMB OU UN MÉLANGE D'ESSENCE AUTOMOBILE ET D'ESSENCE AVIATION</p>
--

Si une limite du domaine de vol est déterminée:

<p style="text-align: center;">DOMAINE DE VOL LIMITÉ AVEC ESSENCE AUTOMOBILE ALTITUDE PRES. MAXI. = X TEMPÉRATURE EXT. = Y</p>
--

où X et Y sont propres à l'approbation particulière.

- Une inscription dans le livret technique et dans le carnet de route de l'aéronef doit indiquer clairement à quelle catégorie (1, 2 ou 4) du TP 10737 l'aéronef est soumis, de même que les limites actuelles qui se rapportent à l'aéronef en question.

7.0 CATÉGORIES D'ADMISSIBILITÉ DES MOTEURS ET DES AÉRONEFS

7.1 Contexte

Les aéronefs admissibles à l'utilisation de l'essence automobile sans plomb sont répartis en quatre (4) catégories. Le Ministre des Transports est persuadé que l'utilisation des combinaisons moteur-aéronef mentionnées dans les catégories 1,2,3 et 4 (voir les sections 7.2 à 7.5) qui utilisent de l'essence automobile sans plomb (norme canadienne CAN/ONGC-3.5-92 ou une édition plus récente, ou la norme ASTM D439 ou D4814) n'influera vraisemblablement pas sur la sécurité aérienne. Par conséquent, le Ministre approuve l'utilisation de l'essence automobile pour les quatre catégories d'aéronefs et moteurs, pourvu que les conditions soient strictement respectés.

Une exigence de base pour toutes les catégories est que l'aéronef soit équipé d'un ou des moteurs prévus pour fonctionner avec de l'essence aviation 80/87 (ou une essence d'indice d'octane inférieur) et qui ont des rapports volumétriques de 7,65 ou moins. Les moteurs qui ont des rapports volumétriques plus élevés peuvent être admissibles après des modifications spécifiques ou des programmes d'essai, ou les deux.

Alors que les autorisations d'utilisation de l'essence automobile de la FAA ne permettent pas le transport de passagers contre rémunération. Transports Canada, lui, ne fait aucune distinction entre le transport de passagers contre et sans

rémunération, pour ce qui est de l'utilisation de l'essence automobile. Les aéronefs commerciaux tombant dans la catégorie 4 sont par conséquent admissibles à l'utilisation de l'essence automobile, sous réserve des limites ou des restrictions éventuellement imposées par la FAA (ne touche que les aéronefs des catégories 1 et 2) ou par Transports Canada.

Il faut remarquer que Transport Canada exige que tout STC applicable à un aéronef de catégorie restreinte fasse l'objet d'une familiarisation et qu'une HTS soit délivrée au titulaire du STC. De plus, la relation entre un STC essence automobile et tout autre STC de circuit d'alimentation ou de moteur doit être examinée par Transport Canada ou un délégué à l'approbation de conception. Veuillez vous reporter à l'AMA 513/2 du Manuel de navigabilité pour les catégories de certificat de type supplémentaire et d'aéronef.

7.2 CATÉGORIE 1: aéronef anciens

Un aéronef anciens est défini par la FAA comme une combinaison moteur-aéronef dont le type a été homologué avant le 10 juillet 1929 ou à cette date. Les aéronefs de cette catégorie n'ont pas besoin de STC des États-Unis. Dans le cas des aéronefs canadien anciens homologués après le 10 juillet 1929, veuillez vérifier l'annexe C ou demander à Transport Canada de confirmer l'admissibilité à cette catégorie.

Lorsque de l'essence automobile satisfaisant aux normes canadiennes ou américaines est utilisée, les aéronefs peuvent fonctionner suivant les limites spécifiées dans le certificat de type. Avant qu'on les fasse fonctionner avec de l'essence automobile, les aéronefs de la catégorie 1 doivent satisfaire aux exigences établies dans la section 6.0.

7.3 CATÉGORIE 2: aéronefs et moteurs admissibles à un STC essence automobile des États-Unis

L'annexe E comprend la liste des aéronefs et des moteurs approuvés par la FAA, qui peuvent être achetés. Dans cette catégorie, le STC moteur et le STC aéronef doivent être tous les deux incorporés. Si l'aéronef tombe dans une catégorie spéciale définie dans l'AMA 513/2, le STC doit faire l'objet d'une familiarisation par Transport Canada. Par ailleurs, Transport Canada ou un délégué à l'approbation de conception devront prendre en considération les autres STC éventuels portant sur le circuit d'essence ou le moteur afin d'étudier les possibilités d'interaction avec le STC essence automobile. Lorsque de l'essence automobile satisfaisant aux normes canadiennes ou américaines est utilisée, les aéronefs peuvent fonctionner suivant les limites spécifiées dans le certificat de type.

Certains STC délivrés aux États-Unis pour les moteurs ayant des rapports volumétrique plus élevés que 7.65:1 comprennent l'installation de systèmes d'injection de produit antidétonant. Il est nécessaire que ces STC fassent également l'objet d'une familiarisation par l'administration centrale de la Navigabilité à Ottawa avant leur incorporation à l'aéronef

L'incorporation d'un STC essence automobile est considérée être une modification importante et, par conséquent, elle nécessite qu'on remplisse le formulaire 24-0045, Certificat de conformité, réparation ou modification, conformément à la section 575.219 du Manuel de navigabilité. Ce certificat doit être rempli et signé par un TEA titulaire de l'annotation appropriée.

Pour aéronefs importés avec STC essence automobile déjà incorporé, ou pour les aéronefs immatriculés au Canada dont les travaux sont effectués aux États-Unis, l'incorporation du STC doit être correctement certifiée sur le formulaire 337 de la FAA

Avant de fonctionner avec de l'essence automobile, les aéronefs de la catégorie 2 doivent satisfaire aux exigences établies dans la section 6.0 du présent document.

7.4 CATÉGORIE 3: aéronefs et moteurs NON admissibles à un STC essence automobile des États-Unis

Un aéronef tombe dans cette catégorie s'il n'est pas admissible à un STC, n'est pas classé comme aéronef ancien en vertu de l'alinéa 7.2, et n'est pas autorisé dans le cadre de l'essai d'utilisation de Transport Canada (catégorie 4). Pour être autorisé, un tel aéronef doit suivre, sous la surveillance de Transport Canada, un programme d'homologation de type supplémentaire assorti d'un programme d'essai adapté aux circonstances.

Les aéronefs qui fonctionnent avec de l'essence automobile normale canadienne ou américaine doivent être utilisés conformément aux limites de l'homologation de type supplémentaire (HTS), qui doivent être déterminées après un programme d'essai approprié reconnu par le Ministère des Transports.

7.4.1 Procédures d'extension du domaine pour la catégorie 3

Les aéronefs de la catégorie 3 peuvent avoir été homologués pour un domaine de fonctionnement spécifique autre que le domaine certifié à l'origine comme partie de leur HTS. Si le titulaire d'une HTS de catégorie 3 désire une extension de domaine, l'HTS peut être modifiée consécutivement à la réussite d'essais supplémentaires. Les conditions des essais sont fixées au moment de la demande d'extension de domaine. Une HTS distincte correspondant à l'extension de domaine peut également être délivrée consécutivement à la réussite d'essais supplémentaires, soit au titulaire de l'HTS originale soit à toute personne qui a incorporé la modification à une combinaison moteur-aéronef précisée dans l'HTS.

Une extension de domaine basée sur une HTS délivrée antérieurement par Transport Canada (TC) nécessite toujours une demande officielle, un programme de conformité et une proposition d'essai en vol, à soumettre à TC pour examen et approbation. TC va surveiller tous ces types de programme puisqu'ils nécessitent son approbation officielle pour changer les limites d'une HTS ou pour délivrer une autre HTS. L'extension de domaine ne peut pas dépasser les limites certifiées du type d'aéronef.

7.5 CATÉGORIE 4: aéronefs autorisés par Transports Canada en vertu du N-AME-AO 02/88

Le Tableau 3 énumère les types d'aéronefs antérieurement homologués dans le cadre de l'essai d'utilisation de l'essence automobile mené à terme en vertu du N-AME-AO 02/88. L'admissibilité de conversion de catégorie est notée dans le tableau 2 et doit être utilisée pour l'extension des domaines imposés à ces aéronefs homologués. Les aéronefs de cette catégorie ne nécessitent pas de STC des États-Unis s'ils restent dans la catégorie 4 ou s'ils sont transférés dans les catégories 1 ou 3.

Les aéronefs qui fonctionnent avec de l'essence automobile doivent être utilisés conformément aux limites d'altitude pression maximale et de température extérieure maximale indiquées au Tableau 3 du présent document. Avant de les faire fonctionner avec de l'essence automobile, les aéronefs de la catégorie 4 doivent satisfaire aux exigences établies dans la section 6.0 du présent document.

7.5.1 Procédures d'extension du domaine pour la catégorie 4

L'extension du domaine ne peut être effectuée que par l'intermédiaire de la conversion aux catégories 1, 2, ou 3. Les aéronefs de la catégorie 4 non admissibles au transfert à la catégorie 1 ou à la catégorie 2 doivent être transférés à la catégorie 3, et il faut obtenir une HTS pour l'extension du domaine.

8.0 ACCEPTATION ET LIMITES CONCERNANT LES AÉRONEFS ET LES MOTEURS

Tableau 2: catégories d'acceptation, limites et options

	Categorie 1 AÉRONEFS ANCIENS (homologués avant 10 juillet 1929 et ceux indiqués à l'annexe C)	Categorie 2 UN STC DE LA FAA EXISTE (REQUIS) (Voir l'annexe E)	Categorie 3 AUCUN STC DE LA FAA N'EXISTE	Categorie 4 AUTORISÉ PAR LE N-AME-AO2/88
Limites	Limites autorisées de l'aéronef	Limites autorisées de l'aéronef	Limites à déterminer fixées par le programme HTS	Limites actuelles, voir tableau 3
Modalités d'extension de domaine	Sans objet	Sans objet	Disponible par HTS, voir par.7.4.1	Non disponible, obligation de changer de catégorie
Changements de catégorie	À cat. 3	À cat. 3	Néant	À cat. 1, 2 ou 3

ANNEXE A

MÉTHODES POUR DÉTERMINER LA PRÉSENCE D'ALCOOL DANS L'ESSENCE

Les deux méthodes décrites ci-dessous se valent et sont fondées sur la propriété de l'alcool de se combiner à l'eau ou à l'éthylène glycol et, par conséquent, de se séparer de l'essence.

Les essences additionnées d'alcool peuvent endommager les circuits d'essence et les moteurs, et celles sont par conséquent à proscrire.

(a) Méthode de l'eau

- (1) Dans un tube transparent de petit diamètre, mettre environ 10ml d'eau et marquer clairement le niveau.
- (2) Ajouter environ 100ml de l'essence à analyser.
- (3) Secouer vigoureusement, puis laisser reposer.
- (4) Si, après décantation, il apparaît que le volume d'essence a diminué au fond du tube, c'est que l'essence contient de l'alcool.

(b) Méthode de l'éthylène glycol

- (1) Dans un tube transparent de petit diamètre, mettre environ 100 ml d'essence à analyser et marquer clairement le niveau.
- (2) Ajouter environ 10ml d'éthylène glycol.
- (3) Secouer vigoureusement, puis laisser reposer.
- (4) Si, après décantation, il apparaît que le volume d'essence a diminué au fond du tube, c'est que l'essence contient de l'alcool.

ANNEXE B**RÉFÉRENCES POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS**

1. Circulaire consultative AC 23.961-1 de la FAA
Procedures for Conducting Fuel System Hot Weather Operation Tests
2. AIP Canada AIR 1-1, article 1.2.2
Manutention des carburants d'aviation
3. Circulaire consultative AC 91-33 de la FAA
Use of Alternate Grades of Aviation Gasoline for Grade 80/87, and Use of Automotive Gasoline
4. Field Info No. 8501 de l'EAA
5. Norme ASTM-D439
Standard Specification for Automotive Gasoline
6. Norme ASTM-D4814
Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel
7. Norme CAN/ONGC-3.5-92 Essence automobile sans plomb
8. N-AME-AO 02/88
Essai d'utilisation de carburant d'automobile (MOGAS) pour l'aviation générale
9. N-AME-AO 14/88
Familiarisation des certificats de type supplémentaires (STC) délivrés par la FAA
10. Circulaire consultative AC 23.1521 de la FAA: Type certification of oxygenates and oxygenated gasoline fuels in part 23 airplanes with reciprocating engines
11. Manuel de navigabilité, chapitre 575, section 575.219
Étiquette de certification après maintenance
12. TP 11369 Politique de ravitaillement des aéronefs
13. TP 11370 Normes et exigences concernant le ravitaillement des aéronefs

ANNEXE CAÉRONEFS ANCIENS CONSTRUIT AU CANADA

Les aéronefs suivants construits au Canada ont été désignés “Anciens” aux fins de l’utilisation de l’essence automobile dans le cadre de la catégorie 1, conformément à la liste du Tableau 2 et aux explications données à la section 4.2 du présent document:





AÉRONEFS	MOTEUR(S) ADMISSIBLE(S)
DH60GM Moth	DH Gipsy II
DH82C Tiger Moth	DH Gipsy Major 1C
DH82A	DH Gipsy Major 1
DH83C Fox Moth	DH Gipsy Major 1C
DH87B Hornet Moth	DH Gipsy Major 1C
Fairchild 71C	PW Wasp Jr. SB-3 ou MIL. R985-AN2/-AN4/-AN6/-AN8/-AN10/-AN12/-AN12B/-AN14B
Fairchild 82A	PW Wasp Jr. ou R985-AN12B/-AN14B
Fairchild 82D	PW Wasp Jr. ou R985-AN12B/-AN14B

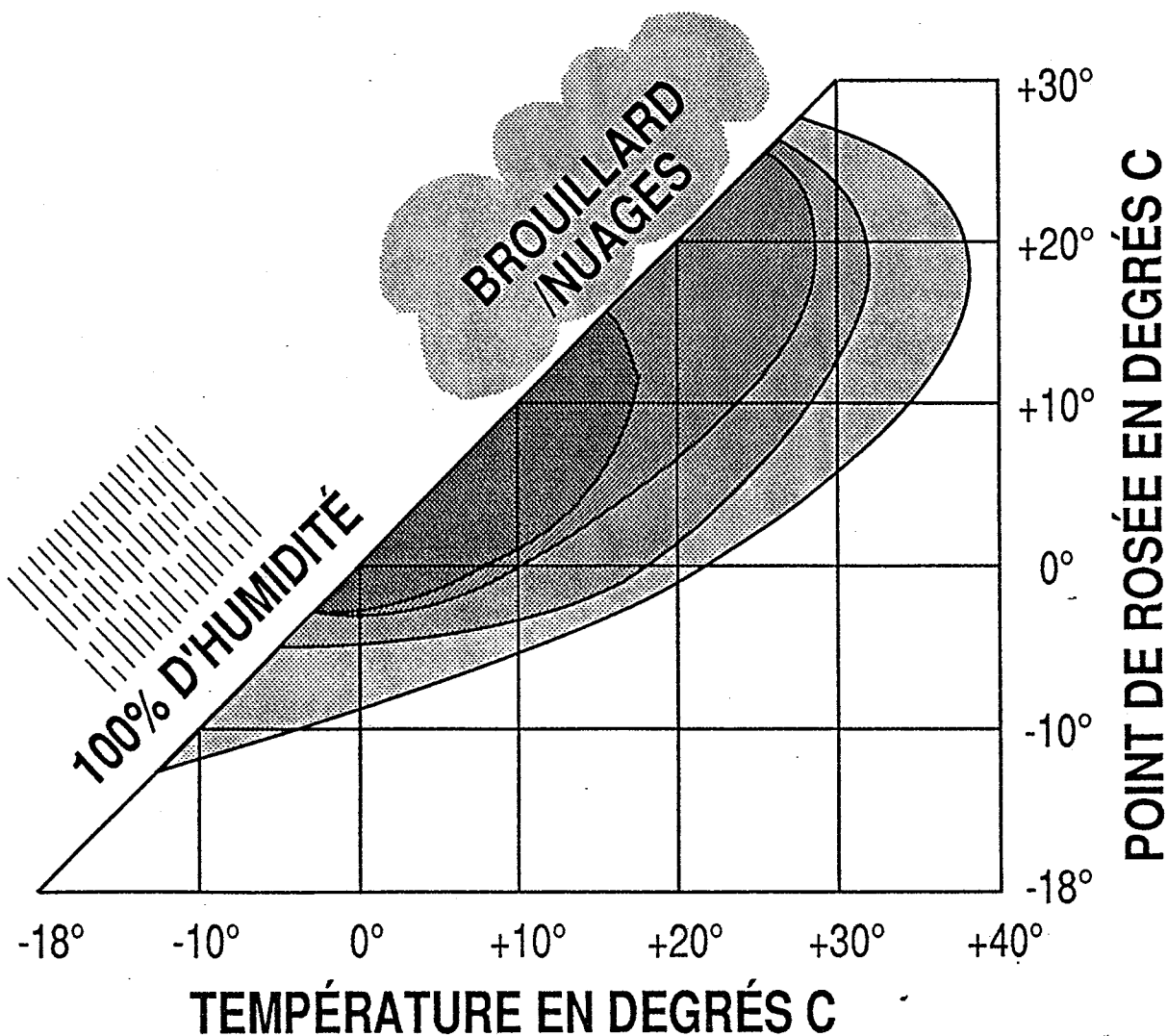
Les aéronefs énumérés qui sont équipés d’autres moteurs non indiqués ci-dessus peuvent nécessiter un STC ou une HTS. Veuillez communiquer avec la Direction de la navigabilité à Transport Canada pour de plus amples renseignements.

ANNEXE D

TP 2700 - GIVRAGE DU CARBURATEUR

GIVRAGE DU CARBURATEUR

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Givrage intense - à tout régime |  | Givrage intense - gaz réduits (en descente) |
|  | Givrage modéré - régime de croisière ou givrage intense - gaz réduits (en descente) |  | Givrage faible - régime de croisière ou gaz réduits (en descente) |



ANNEXE E**CERTIFICATS DE TYPE SUPPLÉMENTAIRES (STC) DE LA FAA, É.-U.****DISPONIBLES**

Les listes suivantes de STC des États-Unis sont fournies à titre d'information pour que les propriétaires dont les aéronefs font partie de la catégorie 2 du Tableau 2 puissent communiquer avec l'un ou l'autre organisme s'ils envisagent l'achat d'un STC. Les dépositaires de STC sont:

Experimental Aircraft Association (EAA)
EAA Aviation Centre
Oshkosh
Wisconsin 54903-3065
(414) 426-4800

Petersen Aviation Inc.
Rt. 1, Box 18
Minden
Nebraska 68959
(308) 237-9338
Télécopieur: (308) 234-5692

Notez les changements de numéros

PETERSEN AVIATION, INC.
RT. 1, BOX 18
MINDEN, NEBRASKA 68959
U.S.A.
308/832 2050 FAX 308/832 2311

AIRFRAMES APPROVED FOR AUTOMOTIVE FUEL
87 or 88 Octane Minimum Mogas Leaded or Unleaded
except

Cessna 210 G, H, J, K, L, M, N, A188 , A188B &
Beech Baron D55, D55A, E55, E55A, 95-C55, 95-C55A,
and 58 & 58A thru S/N TH-1395 except TH-1389
(the preceding requires water/alcohol injection & 91 octane fuel)

160 HP 0-320 (except H2AD), 180 HP 0-360, & Cessna 152's (0-235's)
are approved for 91 octane minimum!

Airframes specifically approved for the installation of 91 octane STC's
not requiring water/alcohol injection are denoted with an * for 160 hp 0-320
and with a ° for 180 hp 0-360 engines. Please note that electric fuel pump
equipped Cessna 172's are not approved for installation of the 0-360 auto fuel STC.
Please phone for clarification.

Aeronca	15AC, S15AC, 65-TC, YO-58, 65-TAC
Aero Commander	10, 100, 10A, 100A
Air Tractor	AT-300, AT-301
Ayres	S-2C and 600 S-2C, Serial Nos. 1163C & 600-1163C thru 1526C or 600-1526C only 600-S2D, S-2R, S2R-R1340,
Beech	AT-11, SNB-1, D18S, E18S, C45G, TC-45G, C-45H, TC-45H, TC45J, UC-45J, (SNB-5), RC45J (SNB-5P), E-18S-9700, G-18S, H-18, URB-6, 3N, 3NM, 3TM D17S, 35, A35, B35, C35, D35, E35, F35, G35, 35R, 35-33, 35-A33, 35-B33, 35- C33, E33, F33, 95-B55, (95-B55A) S/N TC-502 and on, 95-B55B (T42A) D55, D55A, E55, E55A,95-C55, 95-C55A, and 58 & 58A thru S/N TH-1395 except TH-1389
Bellanca	11AC, S11AC, 11BC, S11BC, 11CC, S11CC, 8GCBC
Bellanca (Champion) (Aeronca)	7GCAA, 7GCBC, 7AC, S7AC, 7BCM, 7CCM, 7DC, S7DC, S7CCM, 7EC, S7EC, 7FC, 7GC, 7HC, 7GCA, 7JC, 7GCB, 7KC, 7GCBA, 7ECA
Boeing	75 (PT-13), A75 (PT-13A, -13B, -13C), B75 (N2S-2), E75 (PT-13D, NS2-5, PT-13D/N2S-5), A75J1 (PT-18), A75L300, A75N1 (PT-17, -17A, N2S-1, -4) B75N1 (N2S-3), D75N1 (PT-27), IB75A, E75N1, A75L3
Brewster	Fleet 7
Callair	A-9, A-9A

Cessna 120, 140, 140A, 150, 150A thru 150M, A150K, A150L, & A150M, 152, A152, 170A, 170B, 172, 172A, B, C, D°, E°, F°, G°, H°, I°, K°, L°, M°, N°, P°, 175, 175A, 175B, 175C, P172D, 177, 180, 180A, 180B, 180C, 180D, 180E, 180F, 180G, 180H, 180J, 182, 182A, 182B, 182C, 182D, 182E, 182F, 182G, 182H, 182J, 182K, 182L, 182M, 182N, 182P, 188, 188A, 188B, A188, A188B, 190, 195, 195A, 195B, 210 A, B, C, G, H, J, K, L, M, N, 305A, 305C, 305D, 305F, USAFO-1A, 0-1E, 0-1G, 305B, 305E, TO-1D, 0-1D, 0-1F

Christen A-1

De Havilland DHC-2MKI

Douglas DC3A-SCG, -SC3G, -S1CG, -S1C3G & -S4C4G, DC3C-SC3G, -S1C3G, -S4C4G, DC3C-R-1830-90C, DC3D-R-1830-90C

Fairchild 24R, 24W, 24C8C & 24C8CS

Funk B, B75L, (Army UC-92), B85C

Grumman G-164, G-164A, G-164B, [G-21 (Goose), must have Pesco P/N 2E608 electric fuel pumps]

Gulfstream
American AA-5, AA-5A

Globe (Temco) GC-1A & GC-1B

Great Lakes 2T-1A-1

Harvard Mk 1 & Mk II (STA available on Mk IV)

Howard DGA-15P

Luscombe 8 Series thru 8F and T-8F Models (must have gravity fuel feed wing fuel tanks as the main fuel supply to the carb) Airframe STC for fuselage tank equipped Luscombe's available from: Steve Hinckley, 6528 Spring River Lane, North Richland Hills, TX 76118, 817/281-4202

Maule M-4, M-4C, M-4S, M-4T

North
American BC-1A, AT-6 (SNJ-2), AT-6A (SNJ-3), AT-6B, AT-6C (SNJ-4), AT-6D (SNJ-5), AT-6F (SNJ-6), SNJ-7, T-6G

Piper PA-11, PA-11S, PA-12, PA-12S, PA-14, PA-15, PA-16, PA-16S, PA-18°, PA-18S°, PA-18 "105"°, PA-18S "105"°, PA-18A°, PA-18 "150"°, PA-18A "150"°, PA-18S "150"°, PA-18AS "150"°, PA-18S "135"°, PA-18AS "135"°, PA-18 "125"°, PA-18S "125"°, PA-18 "135"°, PA-18A "135"°, PA-19°, PA-19S°, PA-18A "150" restricted category°, PA-20, (series*) PA-20S, PA-20 "115", PA-20S "115", PA-20 "135", PA-20S "135", PA-22, PA-22-108, PA-22-135, PA-22S-135, PA-22-150, PA-22S-150, PA-22-160°, PA-22S-160°, PA-23, PA-23-160°, PA-25-150, PA-25-235 (restricted and normal category) PA-23-150, PA-28-140, 150, 151, PA-28-160°, -161°, -180°, -181°, Serial # 28-1761 to 5859, 28-7105001 to 28-7505261, 28-7690001 to 28-8590001 and up, PA-28-235, PA-36-285, J3C-65, J3C-65S, J4E, J4A-S, (L-4E)

Spartan 7W

Stinson 108, 108-1, 108-2, 108-3, L-5, -5B, -5C, -5D, -5E, -5E-1, -5G, SR-5, -5A, (Army L-12), -5B, -5C, -5E

Taylorcraft BC-65, BCS-65, BC12-65, (ARMY L-2H) BCS12-65, BC12-D, BCS12-D, BC12-D1, BCS12-D1, BC12D-65, BC12-D, BCS12-D, BC12-D1, BCS12-D1, BC12D-85, BCS12D-85, BC12D-4-85, BCS12D-4-85, 19, F-19, DC-65 & DCO-65

Varga 2150A

Waco UPF-7 & VPF-7, YKC, YKC-S, YKS-6, ZKS-6, YMF

Weatherly 620, 201, 201A, 201B, 201C



Canadian STA'S

DeHaviland DHC-2 MK. I (Beaver) SA90-99

Piper PA-25-235 (Pawnee-Restricted Category) SA89-64

Harvard Mk IV SA92-112

PETERSEN AVIATION, INC.
RT. 1, BOX 18
MINDEN, NEBRASKA 68959
~~832-2050~~ U.S.A. ~~832-2311~~
~~308/237-9336~~ FAX ~~308/234-5692~~

ENGINES APPROVED FOR AUTOMOTIVE FUEL
87 or 88 Octane Minimum Mogas Leaded or Unleaded
Engines requiring 91 octane minimum are noted with an *.
Engines requiring water/alcohol injection are noted separately.

FRANKLIN

6A4-150-B3, B4, B31, 6A4-165-B3, B4, B6

CONTINENTAL

A-65-1, -3, -6, -6J, -7, -8, (0-170-3, -7)-8F, -8FJ, -8J, -9, (0-170-5), -9F, -9FJ, -9J, -12, -12F, -12FJ, -12J, -14, -14F, -14FJ, -14J

A-75-3, -6, -6J, -8, -8F, -8J, -8FJ, -9, -9J

C-75-8, -8F, -8FH, -8FHJ, -8FJ, -8J, -12, -12F, -12FH, -12FHJ, -12FJ, -12J, -12B, -12BF, -12BFH, -15, -15F, C85-8, -8F, -8FHJ, -8FJ, -8J, -12, -12F, -12FH, -12FHJ, -12FJ, -12J, -14F, -15, -15F

C-90-8F, -8FJ, -12F, -12FH, -12FJ, -12FP, -14F, -14FH, -14FJ, -16F, 0-200-A, 0-200-B, 0200-C

C-115-1, C-115-2, C-125-1, C-125-2

E-165-2, -3, -4, E-185-1, -2, -3, (0-470-7, -7A), -5, -8, -9, (0-470-7B), -10, -11

E-225-2, -4, -8, -9

0-300-A, -B, -C, -D, -E, C-145-2, -2H, -2HP.

GO-300-A, -B, -C, -D, -E, -F

0-470-A, -E, -J, -K, -L, -R, -S.

0-470-4, -11, -11B, -11-CI, -11B-CI, -13, -13A, -15

IO-470-J & -K

IO-470-D, -E, -F, -L, -LO, -M, -S, -U, -V, -VO, -G, -R, -H, -N, -P, -T; LIO-470-A (water/alcohol injection and 91 octane fuel required for this series of engine)

W670-6A, (R-670-3, -5), -6N, (R-670-4), -16, (R-670-8, -11, -11A), -23, -24, -K, -M

IO-520 - A, -B, -BA, -BB, -C, -CB, -D, -E, -F, -J, -K, -L, -M, -MB, -NB (water/alcohol injection and 91 octane fuel required for this series of engine)

LYCOMING

0-145-B1, -B2, -B3, -C1, -C2, GO-145-C1, -C2, -C3, -A1, -A2

0-235-C, -C1, -C1B, -E1, -E1B, -C1C, -C1A, -H2C, -C2A, -C2B, -E2A, -E2B

*0-235-L2A, -L2C, -M1, -M2C, -M3C, -N2A, -N2C, -P1, -P2A, -P2C, -P3C

0-290, -A, -AP, -B, (0-290-1), -C, (0-290-3), -CP, -D, (0-290-11), -D2, -D2A, -D2B, -D2C

0-320, 0-320-A1A, -A1B, -A2A, -A2B, -A2C, -A2D, -A3A, -A3B, -A3C, -C1A, -C1B, -C2A, -C2B, -C2C, -C3A, -C3B, -C3C, -E1A, -E1B, -E1C, -E1F, -E2A, -E2B, -E2C, -E2D, -E2F, -E2G, -E2H, -E3D, -E3H, -E1J.

*0-320 - B1A, -B1B, -B2A, -B2B, -B2C, -B3A, -B3B, -B3C, -D1A, -D1B, -D1C, -D1D, -D1F, -D2A, -D2B, -D2C, -D2F, -D2G, -D2H, -D2J, -D3G.

*0-360-B1A, -B1B, -B2A, -B2B, -D1A, -D2A, -D2B, -A1A, -A1AD, -A1C, -A1D, -A1F, -A1F6, -A1F6D, -A1G, -A1G6, -A1G6D, -A1H, -A1H6, -A1LD, -A2A, -A2D, -A2E, -A2F, -A2G, -A2H, -A3A, -A3AD, -A3D, -A4A, -A4AD, -A4D, -A4G, -A4J, -A4K, -A4M, -A4N, -A5AD, -C1A, -C1C, -C1E, -C1F, -C1G, -C2A, -C2B, -C2C, -C2E, -F1A6, -G1A6

0-435, 0-435-A, 0-435-C (0-435-1), 0-435-C1, (0-435-11), 0-435-C2 (0-435-13)

0-540-B1A5, -B1B5, -B1D5, -B2A5, -B2B5, -B2C5, -B4A5, -B4B5

*0-540-A1A, -A1A5, -A1B5, -A1C5, -A1D, -A1D5, -A2B, -A3D5, -A4A5, -A4B5, -A4C5, -A4D5, -D1A5, -E4A5, -E4B5, -E4C5, -G1A5, -G2A5, -H1A5, -H2A5, -H1A5D, -H2A5D, -H1B5D, -H2B5D.

*[R-680-E3, E3A, E3B. (R-680-9, -13) 91 OCTANE MINIMUM. THESE MODELS R-680 ONLY]

R-680, R-680-E1, E2, -6, -B6, -D5, -D6, -B2, -BA, -2, -4, -B4, -B4B, -B4C, -B4D, -B4E, (R-680-5, -7, -8, -11, -17) R-680-5, -B5

PRATT & WHITNEY

R-985-13, -17, -19, -23, -25, -27, -39, -39A, -48, -50, -AN-1, -AN-1M1, -AN-2, -AN-3, -AN-4, -AN-5, -AN-6, -AN-6B, -AN-8, -AN-10, -AN-12, -AN-12B, -AN-14B, -AN-14BMI, T1B2, T1B3, B-4, B-5, SB, SB-2, SB-3

R-1340-E, -19, -22, -29, -36, -40, -47, -49, -49M1, -51, -AN-1, -AN-2, -51M1, -53, -57, -59, -61, S1D1, S3H1, S3H1G, S1H2, S1H1, S1H4, S3H2

R-1830-49, -53, -57, -82, -92, -92A, -96, SC-G, SC3-G, S1C-G, S1C3-G, S4C4-G, R-1830-43, -43A, -61, -65, -67, -75, -86M2, -90B, -90C, -90D, -94, -94M1, -94M2, S3C4-G

JACOBS

R-755A1, R-755A2, R-755B1, R-755B2, L-6, -6M, -6MA, -6MB, -6MBA, (R-915-3, -5, -7), L-4, -4M, -4MA, -4MA7, -4MB, (R-755-9), L-5, -5M, -5MB, R-755-7.

WARNER

Super Scarab 40, 50 (R-500-2), 50 A (R-500-4, -6)
Scarab Series 28, 29, 30, 40, 50
Super Scarab 165 (R-500-1, -7), 165-A, 165-B, 165-D
Super Scarab 185, 185J (R-550-1, -3), 185K.

CANADIAN STA'S

0-540-B1A5, -B1B5, -B1D5, -B2A5, -B2B5, -B2C5, -B4A5, -B4B5

0-320, 0-320-A1A, -A1B, -A2A, -A2B, -A2C, -A2D, -A3A, -A3B, C1A, C1B, C2A, C2B, C3A, E1A,
E2A, E2B, E2C, E2D, E2G, E2H, E3D, E3H

ENGINE MODELS APPROVED

For use of autogas in airframes listed on reverse side of this page. The cost of the STC package, (airframe, engine, and placards) is based on engines models as follows:

TELEDYNE CONTINENTAL ENGINES

A-40, -2, -3, -4, -5
A-50-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9
A-65-1, -3, -6, -7, -8, -9, -12, -14, (0-170-3, -5, -7)
A-75-3, -6, -8, -9
C-75-8, -12, -15
C-85-8, -12, -14, -15
C-90-8, -12, -14, -16
C-125-1, -2
E-165-2, -3, -4
E-185-2, -5
E-185-1, -3, -8, -9, -10, -11
C-145-2, -2H, -2HP
O-200-A, -B, -C
O-300-A, -B, -C, -D, -E
GO-300-A, -B, -C, -D, -E, -F
E-225-2, -4, -8, -9
O-470-A, -E, -J
O-470-K, -L, -R, -S
O-470-11, -11B, -15
O-470-4, -13, -13B

AVCO LYCOMING ENGINES

O-235-C
O-235-C1, -C2, -E1, -E2
O-235-H2
O-235-L2C, -K2C (M) (modified for 80 octane)
O-290, O-290-A, -AP, -B, -C, -CP, -D
O-290-D2, -D2A, -D2B, -D2C
O-320-A, -C, -E
O-540-B1A5, -B1B5, -B1D5, -B2A5,
-B2B5, -B2C5, -B4A5, -B4B5

EAA AIRFRAME APPROVALS

<u>AERO COMMANDER</u> Inc. S.L. Industries	<u>LUSCOMBE</u> Inc. Temco
100	8 series, 11A
<u>AERONCA</u> Inc. Bellanca, Champion, Trytek Wagner, B & B Aviation	<u>MAULE</u>
Most models including the 7 series and 11 series. *7KCAB	M-4 (most models)
<u>ARCTIC AIRCRAFT CO. INC.</u> Inc. Interstate	<u>MOONEY</u>
S-1A, *S-1B1, S-1B2	M-18C, -18C55, -18L, -18LA
<u>BEECHCRAFT</u> Inc. Bonanza	<u>PIPER</u>
35, A-35, B-35, C-35, D-35, E-35, F-35, G-35, 35R	E-2
<u>CESSNA</u>	J-2
120, 140, 140A	J-3 (most models)
150, 150A-H, 150J-M, A-150K-M	J-4 (most models)
**152, **A152	J-5 (most models)
170, 170A, B	PA-11 (most models)
172, 172A-E, 172F(T-41A), 172G, 172H, P172D	PA-12 (most models)
172I, K, L, M	PA-14
175, 175A, B, C	*PA-15
177	PA-16
180, 180A-H, 180J	PA-17
182, 182A-P	PA-18 (all models)
305A(O-1A), 305B, 305E(TO-1D, O-1D, O-1F)	PA-19 (all models)
305C(O-1E), 305D(O-1G), 305F	PA-20 (all models)
	PA-22 (most models)
	PA-28-140
	PA-28-150
	PA-28-151
	<u>PORTERFIELD</u> Inc. Rankin and Northwest
<u>COMMONWEALTH</u> Inc. Skyranger and Rearwin	CP-55, CP-65, CS-65
175, 180, 185	<u>STINSON</u>
<u>ERCOUPE</u> Inc. Airco, Skyranger and Rearwin,	*108 Series
415C, D, E, G, 415-CD	HW-75
F-1, F-1A,	10
A-2, A-2A	<u>SUPERIOR AIRCRAFT CO., INC.</u> Inc. Culver
M10	Cadet
<u>FUNK</u> Inc. McClish	LCA, *LFA
B-85C	<u>TAYLORCRAFT</u>
<u>GRUMMAN</u> Inc. Gulfstream American	A, BC (most models)
AA-1, -1A, -1B, -1C	<u>YARCA</u>
AA-5, -5A, *AA-5B	2000C, 2150, 2150A, 2180

NOTE: *Airframe approvals only. ** Requires engine modification