

**BULLETIN
D'INFORMATION
GSAC**

Edité par : DGAC FRANCE

Le : 01 AOUT 2007

TITRE : UTILISATION DU CARBURANT AUTOMOBILE

Avions équipés de moteurs à pistons de faible puissance (inférieure à 180 cv).

Par le BR 1999/12, la DGAC autorise l'utilisation du supercarburant automobile plombé à la place de la 100LL.

SITUATION NOUVELLE EN EUROPE :

L'EASA est maintenant la seule habilitée à donner de nouvelles autorisations.

Le règlement européen 1702/2003 a reconnu les autorisations faites par les autorités nationales avant le 28 septembre 2003, ce qui fait qu'une autorisation d'utilisation donnée, par exemple, en Allemagne est automatiquement valable en France.

Ce Bulletin a donc pour objectif de faire le point sur la situation ainsi créée.

APPROBATION DE L'UTILISATION DU CARBURANT AUTOMOBILE EN AERONAUTIQUE :

Est considéré comme utilisable sur un moteur, équipant un avion immatriculé F-, tout carburant :

- approuvé par une Autorité Aéronautique d'un des états membres de l'AESA (pour la France, par le BR 1999/12) et
- mentionné en tant que carburant approuvé dans la fiche de données du Certificat Type de ce moteur et la documentation associée (voir notes 1 et 2).

Note 1 : les caractéristiques des carburants automobiles disponibles en France sont à contrôler quant à leur compatibilité avec celles des carburants approuvés dans d'autres pays.

Note 2 : les spécifications des carburants des Etats Unis ASTM-D 4814 (et D 439) et de l'Europe EN 228 sont comparables pour l'utilisation sur des moteurs aéronautiques.

*Note : quelques différences de vocabulaire ont été introduites par rapport au texte initial ;
elles sont marquées par une mise entre crochets [].*

**DIRECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE
[SERVICE DE L'INFORMATION AÉRONAUTIQUE]**

8, avenue Roland Garros
BP 245
F-33698 MÉRIGNAC Cedex
téléphone : +33 (0)5 57 92 55 55
télécopie : +33 (0)5 57 92 55 10]

**FRANCE
CIRCULAIRE D'INFORMATION N° 05 du 19 mai 1987
SERIE B**

Objet : Utilisation du carburant automobile en aviation générale.

L'objet de la présente circulaire est d'indiquer aux utilisateurs de certains types d'avions dans quelles conditions est possible l'utilisation de l'essence automobile et de fournir des informations techniques permettant d'apprécier les risques que cette utilisation peut occasionner à leurs moteurs.

Le non-respect des conditions et prescriptions mentionnées à l'article 6 de la présente circulaire est de nature à entraîner, en cas d'accident, la mise en jeu de la responsabilité civile et pénale de l'aéroclub ou du commandant de bord défaillant.

Il doit à cet égard, être particulièrement souligné que les poursuites pénales peuvent être engagées par la victime ou sa famille alors même que l'assurance les aurait dédommagées.

1 - INTRODUCTION

La circulaire n° 1 du 10 janvier 1984 indiquait pour un certain nombre d'avions les conditions et précautions à observer pour utiliser le carburant automobile.

Compte tenu de l'expérimentation menée sur d'autres types d'avions depuis cette date, la présente circulaire :

- définit une liste élargie des types d'avions pouvant utiliser le carburant automobile.
- fait le point sur les risques potentiels et indique en conséquence les conditions à satisfaire et les procédures à observer lors de l'utilisation de ce type de carburant.
- donne les informations nécessaires pour permettre aux utilisateurs de prendre en matière de carburant, des décisions conscientes et responsables.

2 - AVIONS CONCERNES

Les avions mentionnés dans l'annexe peuvent être autorisés à utiliser le carburant automobile du type **supercarburant**.

Cette liste recouvre des avions monomoteurs, dont les moteurs ont un taux de compression inférieur à 8,7 et en général d'une puissance inférieure à 180 cv [132 kW].

3 - INFORMATIONS TECHNIQUES SUR LES RISQUES POTENTIELS

Les experts s'accordent à dire que les caractéristiques suivantes peuvent provoquer des risques dans le fonctionnement des moteurs :

- **Volatilité**

Les essences auto actuelles (sans mélange d'alcool) sont plus volatiles (à altitude égale, de l'ordre du double de celle de l'essence aviation). Ceci peut s'expliquer d'une part par les différences de caractéristiques de distillation et de tension de vapeur "Reid" et d'autre part par la réinjection lors du raffinage de résidus de butane. Leur utilisation en aéronautique peut augmenter les risques de cavitation des pompes, de "vapor-lock" dans le circuit carburant. De plus la sensibilité au givrage est accrue.

- **Séparation d'eau**

L'absence d'exigence de caractéristiques de séparation d'eau pour les essences auto, la présence d'additifs dont la qualité et la quantité ne sont pas normalisées mais au contraire constituent la particularité de chaque raffineur ou marque, la pollution due aux transports successifs dans les mêmes citernes de divers produits augmente le risque d'introduction d'eau dans les réservoirs des avions et une mauvaise décantation dans ces derniers ainsi que les possibilités de givrage du carburateur.

- **Teneur en chlore et brome**

Les essences auto contiennent du chlore et du brome nécessaires pour des raisons "écologiques" (neutralisation du plomb tétraéthyle). La teneur en chlore et brome n'est pas normalisée pour les essences auto, alors qu'elle l'est pour les essences aviation. Ces produits sont des produits particulièrement corrosifs, susceptibles d'entraîner des avaries sérieuses.

- **Teneur en aromatiques**

Les essences auto, du fait de la présence d'un fort pourcentage d'aromatiques, ont un pouvoir solvant plus important que les essences avions. La teneur en aromatiques de l'essence 100 LL dépasse rarement 20 % en volume ; toute la technologie des joints, canalisations, membranes, etc. a été pratiquement définie avec des essences 100/130 dont la teneur en aromatiques était de l'ordre de 17 % en volume ; l'emploi d'essences autos contenant jusqu'à 60 % en volume d'aromatiques pose le problème de la compatibilité de certains composants des circuits carburant avec ces essences.

- **Teneur en gommes**

L'absence d'exigence dans ce domaine pour le carburant automobile présente un risque confirmé par quelques essais effectués par le laboratoire du CEPr de SACLAY avec des échantillons de supercarburant. Les valeurs relevées s'échelonnent entre 3 mg et 400 mg contre 3 mg maximum toléré pour l'essence 100 LL. Par ailleurs, la qualité de stabilité n'est pas requise pour les essences automobiles. Un stockage prolongé de ces essences est susceptible de donner naissance à des gommes dont la présence peut être la cause de pannes du carburateur, de grippage de soupape, etc.

- **Indice d'octane**

Les conditions de distillation des deux essences sont fondamentalement différentes. (Les échelles de distillation des essences auto sont beaucoup plus larges que celles du carburant aviation).

Par ailleurs, les méthodes de détermination de l'indice d'octane sont différentes entre l'essence auto et l'essence aviation et donc les définitions des indices eux-mêmes sont différentes. De plus il n'est affiché qu'un seul indice pour l'essence auto. Ceci conduit à constater que pour des indices d'octane présentés comme similaires pour les deux types d'essence, le pouvoir détonant est différent.

Les valeurs données pour les essences auto doivent être diminuées de 10 à 15 points pour être comparables aux indices d'octane des essences aviation. Dans ces conditions, l'indice d'octane "super" est du même ordre de grandeur que celui de l'ancienne essence 80/87 mais inférieur à celui de l'essence 100 LL. Il est cependant difficile de déduire de ces valeurs le comportement du super carburant sur moteurs d'avion. En effet l'apparition du phénomène de détonation ne dépend pas uniquement de l'indice d'octane, il dépend aussi de "l'histoire" du mélange carburé et des conditions de combustion ; (les moteurs d'avion tournent deux fois moins vite que les moteurs d'auto ; à refroidissement par air, ils sont plus sensibles aux points chauds ...).

- **Contrôle de la qualité**

Les raffineurs soulignent les différences relatives de contrôle de la qualité des deux produits :

- pour les essences auto, le contrôle de la qualité se limite pratiquement au contrôle de la sortie de la raffinerie ;
- pour les essences aviation le contrôle de la qualité est assuré jusqu'à "la mise à bord des avions".

Les raffineurs tiennent à dégager à priori leur responsabilité dans les accidents ou incidents qui pourraient intervenir par l'emploi aéronautique de l'essence automobile. Ils estiment d'une part que ce produit est inadapté à l'utilisation envisagée et d'autre part que les dispositions relatives au contrôle de la qualité après la sortie de la raffinerie sont inadéquates et qu'il n'est pas possible d'offrir la moindre garantie sur l'homogénéité des super carburants automobile livrés aux différents points de distribution.

CARACTERISTIQUES COMPAREES : ESSENCE 100 LL - ESSENCES AUTO						
	100 LL		SUPER		ORDINAIRE	
	Norme	Moyenne	Norme	Moyenne	Norme	Moyenne
Masse volumique à 15° 15 (kg/dm3)		0,72	0,77	0,75	0,765	0,72
Distillation Pt initial (°C)		37	-	32		
Pt 10%	75	71	70	52	70	50
Pt 50%	105	105	140	105	140	105
Pt final	170	168	205	190	205	200
Résidus (% v/v)	1,5	1				
Pertes (% v/v)	1,5	0,7				
Point de congélation (°C)	- 60	- 60	-	- 60		- 60
Vapeur Reid) 37,8°C (kPa)	38,5 à 49	45	ETE 65 HIV 80	55 à 75	ETE 65 HIV 80	55 à 75
Tolérance à l'eau						
Interface	2	1 b	-	?	-	?
Corrosion du cuivre	1 b	1 a	1 b	1 b	1 b	1 b
Soufre (% m/m)	0,05		0,15	0,05	0,20	
Aromatiques (% v/v)	5	5 à 20	-	35 à 60	-	?
Gommes actuelles (mg/100)	3	0,2	10	10	10	10
Gommes potentielles	6	0,2	-	Jusqu'à 400		?
Teneur en plomb (g/dm3)	0,56	0,53	0,4	0,4	0,4	0,4
Indice d'octane						
Mélange pauvre	100** 130	103** 130	97**	86 à 89** ?	89*	

* méthode Research

** méthode Fr aviation

4 - SITUATION REGLEMENTAIRE

Le règlement de certification FAR 23 (et ses prédécesseurs CAR 3 et norme Air 2052), impose, pour les avions équipés de moteurs à pistons que l'indice d'octane minimum du carburant utilisé soit mentionné dans le manuel de vol au chapitre "limitations". Cet indice d'octane minimum est évidemment fonction du carburant utilisé lors des essais. Cependant en pratique, dans certains cas à la place de l'indice d'octane minimum ou en plus de cette indication, les constructeurs des avions ont mentionné la désignation du carburant - ex. AVGAS 80/87 ou AVGAS 100 LL.

Comme les informations contenues dans le manuel de vol sont à respecter impérativement, l'utilisation du carburant automobile doit être précédée par une modification approuvée de ce manuel lorsque la désignation du carburant y est portée.

Cette modification consistera à remplacer la désignation du carburant par l'indice d'octane minimum, restant en cela conforme aux exigences techniques de certification. De plus elle fera apparaître si nécessaire les limitations d'utilisation au paragraphe 6.1, et les procédures d'utilisations indiquées au paragraphe 6.2.

Pour les avions figurant dans la liste en annexe qui n'ont pas de manuel de vol ou pour lesquels la fiche de navigabilité indique seulement l'indice minimum du carburant ainsi que pour les avions dont le manuel de vol ne porte que cette même indication, il ne sera introduit aucune modification. L'essence automobile peut être utilisée dans les conditions du chapitre 6.

5 - MODIFICATION DU MANUEL DE VOL

La procédure de modification sera fonction de la nature du postulant :

- Cas du constructeur d'avion :

Le constructeur d'un type d'avion figurant dans la liste en annexe proposera au [bureau navigabilité de la Direction du Contrôle de la Sécurité (DCS)] une nouvelle page du manuel de vol pour approbation.

Chaque propriétaire d'un avion de ce type, désireux d'utiliser l'essence automobile devra au préalable modifier le manuel de vol de son avion en introduisant la nouvelle page approuvée.

- Cas du propriétaire d'avion :

Le propriétaire d'un avion d'un type figurant la liste en annexe demandera au [Groupement pour la Sécurité de l'Aviation Civile (GSAC)], l'approbation d'une modification du manuel de vol.

Le [GSAC] vérifiera si le couple avion moteur pour lequel est effectuée la demande figure dans la liste des avions autorisés à utiliser le carburant automobile si les limitations prévues en 6.1 et les procédures prévues en 6.2 sont prises en compte et, dans ce cas approuvera la modification du manuel de vol.

6 - CONDITIONS D'UTILISATION DU CARBURANT AUTOMOBILE

6.1 - Limitations

- a) Le carburant utilisé devra être du super carburant automobile, lequel a un indice d'octane voisin de celui de l'essence aviation-Avgas 80/87 lorsqu'il est mesuré selon la même méthode.
- b) L'emploi du super carburant automobile n'est pas autorisé pour les avions exploités par une entreprise de transport aérien.
- c) L'utilisation du super carburant automobile est limitée aux vols VFR à l'exclusion des voyages en régime VFR de nuit, ainsi qu'aux vols non acrobatiques, à savoir :
 - toute manoeuvre survenant en vol normal, les décrochages à l'exception des décrochages dynamiques, les huit paresseux, les chandelles, et les virages serrés dans lesquels l'angle d'inclinaison est inférieur à 60°.

6.2 - Procédures

- a) Lors de la visite pré-vol, effectuer une purge des réservoirs en récupérant le carburant dans un récipient transparent afin de vérifier l'absence d'eau notamment lorsque l'avion aura stationné pendant 24 heures ou plus, ou d'autres polluants.
- b) Au cours du point fixe moteur avant décollage, s'assurer que l'on obtient une chute notable de tours / minute lors de l'essai du réchauffage carburateur.
- c) Etre attentif aux risques de "vapor lock". Eviter un réchauffement excessif du carburant dans les réservoirs (notamment par un stationnement prolongé au soleil en période estivale).
- d) Lors de l'utilisation de l'avion par forte température et faible puissance du moteur (par ex : stationnement prolongé au point d'attente avant décollage par temps chaud), vérifier que l'on obtient bien les paramètres associés à la pleine puissance avant tout décollage.
- e) Etre attentif au réglage de la richesse afin d'éviter une température culasse trop élevée.
- f) Etre particulièrement attentif aux risques de givrage et à l'utilisation optimale du réchauffage carburateur (le phénomène de givrage peut se produire à des températures plus élevées qu'avec l'utilisation du carburant AVGAS 100 LL).
- g) Lors des vérifications journalières et des inspections d'entretien, vérifier particulièrement les tuyauteries de carburant non métalliques et les joints afin de détecter des signes de fuite ou de détérioration.

6.3 - Exigences concernant la qualité du carburant avitaillé

- a) Utiliser seulement un carburant récemment ravitaillé et pour lequel on se sera assuré que la citerne dans laquelle il a été transporté, n'a pu le polluer par des résidus de transports antérieurs. Ne faire les pleins des avions qu'avec du super carburant automobile préalablement filtré : s'assurer en conséquence que la pompe est équipée d'un dispositif de filtrage adéquat.
- b) Eviter un long stockage dans le réservoir de l'avion. Tenir rigoureusement propre la cuve de stockage ainsi que le matériel de transfert (pompe). Périodiquement procéder à des prélèvements de fond de cuve pour s'assurer que le carburant ne contient pas d'eau. Prélever le carburant à l'aide d'une crépine flottante ou utiliser des moyens permettant d'éliminer l'eau du carburant.

6.4 - Documentation

- a) Le manuel de vol devra être modifié selon le paragraphe 4 de la présente circulaire.
- b) L'usage du carburant automobile devra être mentionné dans le livret moteur.
- c) Il est recommandé dans le cas d'une utilisation du super carburant automobile de modifier la check list de l'avion pour prendre en compte les diverses indications fournies par cette circulaire.

FIN

CETTE CIRCULAIRE COMPORTE [7] PAGES ET UNE ANNEXE DE [9] PAGES.

La présente circulaire annule et remplace la circulaire n°1 du 10 janvier 1984.

Annexe à la circulaire DGAC du 19 mai 1987

A AIC NR 05 SERIE 8 DU 19 MAI 1987

**LISTE DES AVIONS AUTORISES A UTILISER
LE SUPER CARBURANT AUTOMOBILE**

AVIONS	MOTEURS	
AERONCA 7 C	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65
AUSTER V	LYCOMING	0-290-3
BEECHCRAFT A 23	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-346-A
BEECHCRAFT A 23-19	LYCOMING	0-320-E2C
BEECHCRAFT A 23-24	LYCOMING	I0-360-A1D6
BEECHCRAFT A 23-24	LYCOMING	I0-360-A2B
BEECHCRAFT B 19	LYCOMING	0-320-E3D
BEECHCRAFT B 24 R	LYCOMING	I0-360-A1B6
BEECHCRAFT C 23	LYCOMING	0-360-A4G
BEECHCRAFT C 23	LYCOMING	0-360-A4J
BEECHCRAFT C 23	LYCOMING	0-360-A4K
BELLANCA 7 GC-BC	LYCOMING	0-320-A2D
BELLANCA 8K-CAB	LYCOMING	I0-320-E1B
BOISAVIA B 601	LYCOMING	0-435-1
BROCHET MB 83	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-8F
CEA DR 200	POTEZ	4E-20B
CEA DR 220	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CEA DR 220 A	ROLLS ROYCE	0-200-A
CEA DR 220 AB	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200 A
CEA DR 220 B	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CEA DR 221	LYCOMING	0-235-C2A
CEA DR 221 B	LYCOMING	0-235-C2A
CEA DR 253	LYCOMING	0-360-A1A
CEA DR 253	LYCOMING	0-360-A2A
CEA DR 253	LYCOMING	0-360-A3A
CEA DR 253 B	LYCOMING	0-360-A1A
CEA DR 253 B	LYCOMING	0-360-A2A
CEA DR 253 B	LYCOMING	0-360-A3A
CESSNA 150 E	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA 150 F	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA 150 H	TELEDYNE CONTINENTAL	0-200-A
CESSNA 150 J	TELEDYNE CONTINENTAL	0-200-A
CESSNA 150 K	TELEDYNE CONTINENTAL	0-200-A
CESSNA 152	LYCOMING	0-235-L2C
CESSNA 170 A	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-A
CESSNA 170 A	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-B
CESSNA 170 B	TELEDYNE CONTINENTAL	C-145
CESSNA 170 B	TELEDYNE CONTINENTAL	0-145-2
CESSNA 170 B	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-A
CESSNA 172 B	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-300-C
CESSNA 172 B	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-300-D
CESSNA 172 C	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-A
CESSNA 172 C	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-C
CESSNA 172 C	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-D
CESSNA 172 D	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-300-D
CESSNA 172 G	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-C
CESSNA 172 G	TELEDYNE CONTINENTAL	0-300-D

AVIONS	MOTEURS	
CESSNA 172 K	LYCOMING	0-320-E2D
CESSNA 172 RG	LYCOMING	0-360-F1A6
CESSNA 175	TELEDYNE CONTINENTAL	G0-300-D
CESSNA 175 A	TELEDYNE CONTINENTAL	G0-300-C
CESSNA 177	LYCOMING	0-320-E2D
CESSNA 177 B	LYCOMING	0-360-A1F6
CESSNA 177 B	LYCOMING	0-360-A1F6D
CESSNA F 150 G	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA F 150 H	ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA F 150 J	ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA F 150 K	ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA F 150 L	ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA F 150 M	ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA F 152	LYCOMING	0-235-N2C
CESSNA F 152	LYCOMING	0-235-C2C
CESSNA F 152	LYCOMING	0-235-L2C
CESSNA F 172 E	ROLLS ROYCE	0-300-D
CESSNA F 172 F	ROLLS ROYCE	0-300-D
CESSNA F 172 G	ROLLS ROYCE	0-300-D
CESSNA F 172 H	ROLLS ROYCE	0-300-D
CESSNA F 172 L	LYCOMING	0-320-E2A
CESSNA F 172 L	LYCOMING	0-300-E2D
CESSNA F 172 M	LYCOMING	0-320-E2D
CESSNA F 172 N	LYCOMING	0-320-H2AD
CESSNA F 172 P	LYCOMING	0-320-D2J
CESSNA F 177 RG	LYCOMING	I0-360-A1B6
CESSNA F 177 RG	LYCOMING	I0-360-A1B6D
CESSNA FA 150 K	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA FA 150 L	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
CESSNA FA 150 M	TELEDYNE CONTINENTAL	0-200-A
CESSNA FA 152	LYCOMING	0-235-L2C
CESSNA FP 172 D	TELEDYNE CONTINENTAL	G0-300-E
CESSNA FR 172 E	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-D
CESSNA FR 172 F	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-D
CESSNA FR 172 G	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-D
CESSNA FR 172 H	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-D
CESSNA FR 172 J	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	I0-360-H
CESSNA FR 172 J	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	I0-360-J
CESSNA FR 172 J	ROLLS ROYCE	I0-360-H
CESSNA FR 172 J	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-H
CESSNA FR 172 J	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-H2B
CESSNA FR 172 J	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-HB
CESSNA FR 172 K	ROLLS ROYCE	I0-360-K
CESSNA FR 172 K	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-KB
CESSNA FRA 150 L	ROLLS ROYCE	0-240-A
CESSNA FRA 150 L	ROLLS ROYCE	0-240-E
CESSNA FRA 150 M	ROLLS ROYCE	0-240-E

AVIONS	MOTEURS	
CESSNA FRA 172 H	TELEDYNE CONTINENTAL	I0-360-D
CESSNA FRB 172 J	ROLLS ROYCE	I0-360-J
DECOURT DMS 884-1	FRANKLIN	4IA-235-BF
DH C1 MK 22	GIPSY-MAJOR	10-MK2
DR 300-108	LYCOMING	0-235-C2A
DR 300-120	LYCOMING	0-235-K2A
DR 300-120	LYCOMING	0-235-K2B
DR 300-120	LYCOMING	0-235-L2A
DR 300-140	LYCOMING	0-320-E2A
DR 300-180 R	LYCOMING	0-360-A3A
DR 315	LYCOMING	0-235-C2A
DR 340	LYCOMING	0-320-E2A
DR 360	LYCOMING	0-320-D2A
DR 380	LYCOMING	0-360-A3A
DR 400-120	LYCOMING	0-235-K2A
DR 400-120	LYCOMING	0-235-K2B
DR 400-120	LYCOMING	0-235-L2A
DR 400-120 A	LYCOMING	0-235-K2B
DR 400-120 A	LYCOMING	0-235-L2A
DR 400-120 D	LYCOMING	0-235-L2A
DR 400-140	LYCOMING	0-320-E2A
DR 400-140	LYCOMING	0-320-E2D
DR 400-140	LYCOMING	0-320-E3D
DR 400-140 B	LYCOMING	0-320-D2A
DR 400-160	LYCOMING	0-320-D2A
DR 400-160	LYCOMING	0-320-E2A
DR 400-180	LYCOMING	0-360-A2A
DR 400-180	LYCOMING	0-360-A3A
DR 400-180 R	LYCOMING	0-360-A3A
DR 400-2+2	LYCOMING	0-235-C2A
DR 400-2+2	LYCOMING	0-235-C2C
DR 400-2+2	LYCOMING	0-235-H2C
ERCOUPE 415 D	TELEDYNE CONTINENTAL	C-75-12
ERCOUPE 415 D	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
FALCO F8L	LYCOMING	0-320-A2B
FALCO F8L	LYCOMING	0-320-B3B
FOURNIER RF 3	RECTIMO	4AR-1200
FOURNIER RF 4D	RECTIMO	4AR-1200
FOURNIER RF 6B 100	ROLLS ROYCE	0-200-A
FOURNIER RF 6B 120	LYCOMING	0-235-L2A
FOURNIER RF 9	LIMBACH	9L-1700-EI
GARDAN GY 100-135	LYCOMING	0-320-E1A
GARDAN GY 80-150	LYCOMING	0-320-A3B
GARDAN GY 80-150 D	LYCOMING	0-320-E2A
GARDAN GY 80-160	LYCOMING	0-320-B2B
GARDAN GY 80-160	LYCOMING	0-320-B3A
GARDAN GY 80-160	LYCOMING	0-320-B3B

AVIONS	MOTEURS	
GARDAN GY 80-160	LYCOMING	0-320-B3C
GARDAN GY 80-160	LYCOMING	0-320-D2A
GARDAN GY 80-160 D	LYCOMING	0-320-D1A
GARDAN GY 80-160 D	LYCOMING	0-320-D2A
GARDAN GY 80-180	LYCOMING	0-360-A1A
GARDAN GY 80-180	LYCOMING	0-360-A1D
GARDAN GY 80-180	LYCOMING	0-360-A2A
GARDAN GY 80-180	LYCOMING	0-360-A3A
GAZUIT VALLADEAU GV 1031	LYCOMING	0-320-E2A
GRUMMANN AA1 B	LYCOMING	0-235-C2C
GRUMMANN AA5	LYCOMING	0-320-E2A
GRUMMANN AA5	LYCOMING	0-320-E2G
GRUMMANN AA5 A	LYCOMING	0-320-E2G
GRUMMANN AA5 B	LYCOMING	0-360-A4K
JODEL 150	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	0-200-A
JODEL 150 A	POTEZ	4E-20A
JODEL D 112	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-12
JODEL D 112	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-12F
JODEL D 112	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
JODEL D 112	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
JODEL D 112	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8C
JODEL D 112	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
JODEL D 112 A	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
JODEL D 112 A	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8C
JODEL D 112 A	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
JODEL D 112 D	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
JODEL D 112 D	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
JODEL D 117	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
JODEL D 117 A	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	C-90-14F
JODEL D 119	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	A-90-14F
JODEL D 119 D	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
JODEL D 120	ROLLS ROYCE	C-90-14F
JODEL D 120	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
JODEL D 120	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
JODEL D 120	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
JODEL D 120 A	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	C-90-14F
JODEL D 120 AR	ROLLS ROYCE	C-90-14F
JODEL D 127	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
JODEL D 128	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
JODEL D 140	LYCOMING	0-360-A2A
JODEL D 140	LYCOMING	0-360-A3A
JODEL D 140 A	LYCOMING	0-360-A1A
JODEL D 140 A	LYCOMING	0-360-A3A
JODEL D 140 AC	LYCOMING	0-360-A3A
JODEL D 140 B	LYCOMING	0-360-A1A
JODEL D 140 B	LYCOMING	0-360-A2A
JODEL D 140 B	LYCOMING	0-360-A3A

AVIONS	MOTEURS	
JODEL D 140 C	LYCOMING	O-360-A2A
JODEL D 140 C	LYCOMING	O-360-A3A
JODEL D 140 E	LYCOMING	IO-360-B2FC
JODEL D 140 E	LYCOMING	O-360-A2A
JODEL D 140 E	LYCOMING	O-360-A3A
JODEL D 140 R	LYCOMING	O-360-A3A
JODEL DR 100 A	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
JODEL DR 100 A	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
JODEL DR 1050	ROLLS ROYCE	O-200-A
JODEL DR 1050 M	ROLLS ROYCE	O-200-A
JODEL DR 1050 M1	ROLLS ROYCE	O-200-A
JODEL DR 1051	POTETZ	4E-20
JODEL DR 1051	POTETZ	4E-20A
JODEL DR 1051 M	POTETZ	4E-20B1
JODEL DR 1051 M1	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	O-200-A
JODEL DR 1051 M1	POTETZ	4E-20A
JODEL DR 1051 M1	POTETZ	4E-20B
JODEL DR 1051 M1	POTETZ	4E-20B1
JODEL DR 250	LYCOMING	O-320-D2A
JODEL DR 250	LYCOMING	O-320-E2A
JODEL DR 250-160	LYCOMING	O-320-D2A
JODEL DR 250-B-160	LYCOMING	O-320-D2A
LEOPOLDOFF L 55	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
MACCHI MB 308	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
MINICAB GY 20	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
MINICAB GY 201	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
MOONEY M 20 C	LYCOMING	O-360-A1A
MOONEY M 20 C	LYCOMING	O-360-A1D
MOONEY M 20 E	LYCOMING	IO-360-A1A
MOONEY M 20 F	LYCOMING	IO-360-A1A
MOONEY M 20 J	LYCOMING	IO-360-A3B6D
MORANE SAULNIER MS 317	TELEDYNE CONTINENTAL	W-670-6A
MORANE SAULNIER 504	JACOBS	R-755-A2
MORANE SAULNIER 505	JACOBS	R-755-A2
MORANE SAULNIER MS 506 L	LYCOMING	O-540-B2B5
MORANE SAULNIER MS 563	WALTER	M-4-III
MORANE SAULNIER MS 733	POTETZ	6D-02A
MORANE SAULNIER MS 880 B	ROLLS ROYCE	O-200-A
MORANE SAULNIER MS 881	POTETZ	4E-20
MORANE SAULNIER MS 881	POTETZ	4E-20A
MORANE SAULNIER MS 882	POTETZ	4E-30
MORANE SAULNIER MS 883	LYCOMING	O-235-C2A
MORANE SAULNIER MS 885	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	O-300-A
MORANE SAULNIER MS 885	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	O-300-C
MORANE SAULNIER MS 885	ROLLS ROYCE	O-300-C
MORANE SAULNIER MS 885	TELEDYNE CONTINENTAL	O-300-A
MORANE SAULNIER MS 885	TELEDYNE CONTINENTAL	O-300-D

AVIONS	MOTEURS	
MORANE SAULNIER MS 886	LYCOMING	O-320-E2A
MORANE SAULNIER MS 887	LYCOMING	O-235-F2A
MORANE SAULNIER MS 890 A	TELEDYNE CONTINENTAL	O-300-A
MORANE SAULNIER MS 890 B	TELEDYNE CONTINENTAL	O-300-A
MORANE SAULNIER MS 892 A	LYCOMING	O-320-E2A
MORANE SAULNIER MS 892 E	LYCOMING	O-320-E2A
MORANE SAULNIER MS 893 A	LYCOMING	O-360-A1A
MORANE SAULNIER MS 893 A	LYCOMING	O-360-A2A
MORANE SAULNIER MS 893 A	LYCOMING	O-360-A3A
MORANE SAULNIER MS 893 E	LYCOMING	O-360-A1A
MORANE SAULNIER MS 893 E	LYCOMING	O-360-A3A
M.B.B. BO 208 C	ROLLS ROYCE	O-200-A
M.B.B. BO 209-160 RV	LYCOMING	IO-320-D1A
NAVION NAV 4	TELEDYNE CONTINENTAL	E-185-3
NAVION NAV 4	TELEDYNE CONTINENTAL	E-185-9
NAVION NAV 4	TELEDYNE CONTINENTAL	E-225-4
NC 854	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
NC 854 S	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
NC 856 N	REGNIER	4L-08
NC 856 N	REGNIER	4L-O8A
NC 858	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
NC 858 S	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
NC 858 S	TELEDYNE CONTINENTAL	O-200-A
NORD 1101	RENAULT	6Q-10A
NORD 1101	RENAULT	6Q-10B
NORD 1203	REGNIER	4L-OO
NORD 1203/II	REGNIER	4L-OO
NORD 1203/III	REGNIER	4L-OO
NORD 1203/VI	REGNIER	4L-14
NORD 1203/VI	REGNIER	4L-14A
NORD 1203/VI	REGNIER	4L-O14
PIEL CP 301 A	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
PIEL CP 301 B	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
PIEL CP 605 A	LYCOMING	O-320-E2A
PIPER J3 C 65	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-12C
PIPER J3 C 65	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8
PIPER J3 C 65	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8C
PIPER J3 C 65	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
PIPER J3 C 65	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8S
PIPER J3 C 65	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-8F
PIPER PA 11	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
PIPER PA 11	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-8F
PIPER PA 12	LYCOMING	O-235-C
PIPER PA 12	LYCOMING	O-235-C1
PIPER PA 12	LYCOMING	O-290-D2
PIPER PA 18 A 150	LYCOMING	O-320
PIPER PA 18 A 150	LYCOMING	O-320-A2B

AVIONS	MOTEURS	
PIPER PA 18-125	LYCOMING	O-290-D
PIPER PA 18-135	LYCOMING	O-290-D2
PIPER PA 18-150	LYCOMING	O-320
PIPER PA 18-150	LYCOMING	O-320-A
PIPER PA 18-150	LYCOMING	O-320-A2A
PIPER PA 18-150	LYCOMING	O-320-A2B
PIPER PA 18-150	LYCOMING	O-320-A3C
PIPER PA 19	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	C-90-14F
PIPER PA 19	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
PIPER PA 19	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-8F
PIPER PA 20-135	LYCOMING	O-290-D2
PIPER PA 22	LYCOMING	O-320
PIPER PA 22-150	LYCOMING	O-320
PIPER PA 22-150	LYCOMING	O-320-A
PIPER PA 22-150	LYCOMING	O-320-A2A
PIPER PA 22-150	LYCOMING	O-320-A2B
PIPER PA 22-160	LYCOMING	O-320-B2A
PIPER PA 24	LYCOMING	O-360-A1A
PIPER PA 28 R 180	LYCOMING	IO-360-B1E
PIPER PA 28 R 200	LYCOMING	IO-360-C1C
PIPER PA 28 R 201	LYCOMING	IO-360-C1C6
PIPER PA 28 RT 201	LYCOMING	IO-360-C1C6
PIPER PA 28-140	LYCOMING	O-320-E2A
PIPER PA 28-140	LYCOMING	O-320-E3D
PIPER PA 28-140	LYCOMING	O-320-E3H
PIPER PA 28-151	LYCOMING	O-320-E3D
PIPER PA 28-160	LYCOMING	O-320-B2B
PIPER PA 28-161	LYCOMING	O-320-D2A
PIPER PA 28-161	LYCOMING	O-320-D3G
PIPER PA 28-180	LYCOMING	O-360-A3A
PIPER PA 28-180	LYCOMING	O-360-A4A
PIPER PA 28-181	LYCOMING	O-360-A4A
PIPER PA 28-181	LYCOMING	O-360-A4M
PIPER PA 38-112	LYCOMING	O-235-L2A
PIPER PA 38-112	LYCOMING	O-235-L2C
POULLIN PJ 5B	TELEDYNE CONTINENTAL	A-65-8F
PROCAER F 15 A	LYCOMING	O-360-A1A
RALLYE 100 S	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	O-200-A
RALLYE 100 ST	ROLLS ROYCE	O-200-A
RALLYE 110 ST	LYCOMING	O-235-L2A
RALLYE 150 ST	LYCOMING	O-320-E2A
RALLYE 150 SV	LYCOMING	O-320-D2A
RALLYE 150 T	LYCOMING	O-320-E2A
RALLYE 180 T	LYCOMING	O-360-A3A
ROBIN ATL	JPX	JPX 4T 60 A
ROBIN HR 100-200 B	LYCOMING	IO-360-A1D6
ROBIN HR 100-210	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	IO-360-D

AVIONS	MOTEURS	
ROBIN HR 100-210	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	IO-360-H
ROBIN HR 100-210 D	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	IO-360-D
ROBIN HR 200-100	LYCOMING	O-235-H2C
ROBIN HR 200-100 S	LYCOMING	O-235-H2C
ROBIN HR 200-120 B	LYCOMING	O-235-L2A
ROBIN HR 200-160	LYCOMING	O-320-D2A
ROBIN R 1180 T	LYCOMING	O-320-A3AD
ROBIN R 1180 TD	LYCOMING	O-320-A3A
ROBIN R 2100	LYCOMING	O-235-H2C
ROBIN R 2100 A	LYCOMING	O-235-H2C
ROBIN R 2112	LYCOMING	O-235-L2A
ROBIN R 2112	LYCOMING	O-235-L2C
ROBIN R 2160	LYCOMING	O-320-D2A
ROBIN R 3000/120	LYCOMING	O-235-N2A
ROBIN R 3000/120	LYCOMING	O-235-L2A
ROBIN R 3000/140	LYCOMING	O-320-D2A
ROCKWELL COMMANDER 112	LYCOMING	IO-360-C1D6
SCINTEX CP 1310 C3	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	O-200-A
SCINTEX CP 1315 C3	POTEZ	4E-20A
SCINTEX CP 1315 C3	POTEZ	4E-20B1
SCINTEX CP 1330	LYCOMING	O-235-C2A
SCINTEX CP 301 C	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
SCINTEX CP 301 C	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-8F
SCINTEX CP 301 C1	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	C-90-14F
SCINTEX CP 301 C2	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	C-90-12F
SCINTEX CP 301 C2	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
SCINTEX CP 301 C3	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
SCINTEX CP 315 C2	POTEZ	4E-20
SIAM MARCHETTI S 205-18 F	LYCOMING	O-360-A1A
SIAM MARCHETTI S 205-18 R	LYCOMING	O-360-A1A
SIAM MARCHETTI S 205-20 F	LYCOMING	IO-360-A1A
SIAM MARCHETTI S 205-20 R	LYCOMING	IO-360-A1A
SIPA 903	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
SIPA 903	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
SOCATA ST 10	LYCOMING	IO-360-C1B
SOCATA TB 9	LYCOMING	O-320-D1A
SOCATA TB 9	LYCOMING	O-320-D2A
SOCATA TB 10	LYCOMING	IO-360-A1AD
SOCATA TB 10	LYCOMING	O-360-A1A
SOCATA TB 10	LYCOMING	O-360-A1AD
SOCATA TB 10	LYCOMING	O-360-A3AD
STAMPE SV 4 C1	RENAULT	4-PO3
STAMPE SV 4A	RENAULT	4-PO5
STAMPE SV 4C	RENAULT	4-PEI
STAMPE SV 4C	RENAULT	4-PO3
STAMPE SV 4C	RENAULT	4-PO3A
STAMPE SV 4L 150	LYCOMING	AEIO-320-E2A

AVIONS	MOTEURS	
STINSON 100-3	FRANKLIN	6A4-165-B3
SUPERCAB GY 30	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-12F
SUPERCAB GY 30-1	TELEDYNE CONTINENTAL	C-90-14F
TIGER MOTH DH 82 A	GYPSY-MAJOR	1
WASSMER WA 40	LYCOMING	O-360-A1A
WASSMER WA 40	LYCOMING	O-360-A2A
WASSMER WA 40 A	LYCOMING	O-360-A1A
WASSMER WA 40 A	LYCOMING	O-360-A3A
WASSMER WA 40 B	LYCOMING	O-360-A1A
WASSMER WA 41	LYCOMING	O-360-A2A
WASSMER WA 41	LYCOMING	O-360-A3A
WASSMER WA 51	LYCOMING	O-320-E2C
WASSMER WA 51 A	LYCOMING	O-320-E2A
WASSMER WA 41 A	LYCOMING	O-320-E2C
WASSMER WA 51 A	LYCOMING	O-320-E2F
WASSMER WA 52	LYCOMING	O-320-D1F
WASSMER WA 54	LYCOMING	O-360-A1LD
WASSMER WA 80	ROLLS ROYCE	O-200-A
WASSMER WA 81	CONTINENTAL-ROLLS ROYCE	O-200-A
ZLIN 326	WALTER	M-6-III
ZLIN 526	WALTER	M-6-III
ZLIN 526 F	WALTER	M-137-A
ZLIN 726	WALTER	M-137-AZ
CESSNA 305 C	TELEDYNE CONTINENTAL	O-470-11
PIPER PA 25-235	TEXTRON LYCOMING	O-540-B2B5