

HUILE SYNTHÉTIQUE

POUR

ÉQUIPEMENTS ET INSTRUMENTS DE BORD

(SYMBOLE OTAN O-147)

ÉDITION N° 2 DU 10 MAI 1971

COMPOSITION DU DOCUMENT

PAGES N°s	DATE CORRESPONDANTE
1 à 6	10 Mai 1971

Documents **référéncés** : AIR 1651, 1655, 3514.
NF T 60-100; T 60-101; T 60-104; T 60-105; T **60-118**; T 60-129.

OBSERVATION IMPORTANTE. — En cas de reproduction de ce document, il est essentiel de reproduire exactement et séparément chaque feuille (même texte, mêmes indications, même **numéro** d'ordre).

droits de reproduction réservés

"Norme Défense, © 2008, droits réservés.

Commercialisation interdite sans accord spécifique.

Reproduction et diffusion autorisées sous réserve de reproduire intégralement le présent avertissement."

RÉPERTOIRE

	PAGES
PRÉAMBULE	1
1 Objet	1
2 Nature	1
3 Caractéristiques	1
3,1 Caractéristiques physiques	1
3,11 Masse volumique	1
3,12 Couleur	1
3,13 Indice de précipitation	2
3,14 Viscosité.....	2
3,15 Viscosité et stabilité à basse temperature	2
3,15 Point d'écoulement	2
3,17 Point d'éclair	2
3,18 Pertes par Cvaporation	2
3,19 Moussage	2
3,2 Caractéristiques chimiques.	3
3,21 Indiced'acide	3
3,22 Résistance à l'oxydation et corrosion sur éprouvettes	3
3,23 Compatibilité avec les huiles approuvées	3
3,24 Compatibilité avec le caoutchouc de référence	3
3,3 Caractéristiques de stabilité et de protection	3
3,31 Stabilité au stockage	3
3,32 Corrosion acier-laiton.	4
3,33 Protection cn atmosphère humide	4
4 Conditions d'homologation	4
5 Conditions de recette	4
5,1 Présentation	4
5,2 Essais de recette	5
6 Emballage et marquage	5
7 Equivalence des méthodes d'essais	6

HUILE SYNTHÉTIQUE
pour équipements et instruments de bord
(Symbole OTAN O-147)

10
Mai
1971

AIR

351 1/A

1

PRÉAMBULE

La présente édition de la norme AIR 3511 annule et remplace l'édition n° 1 du 31 décembre 1957; elle diffère essentiellement de cette dernière par :

- l'introduction de nouvelles exigences :
 - moussage;
 - compatibilité avec les huiles approuvées;
 - compatibilité avec le caoutchouc de référence;
 - stabilité au stockage;
- la mise à jour des méthodes d'essais.

1 OBJET

La présente norme a pour objet la définition d'une huile synthétique à bas point de congélation pour équipements et instruments de bord.

Elle indique les caractéristiques de cette huile, précise les conditions d'homologation et de recette et donne les méthodes d'essais à utiliser.

2 NATURE

L'huile synthétique pour équipements et instruments de bord est une huile à bas point de congélation et à faible volatilité.

La composition du produit est laissée à l'initiative du fabricant; les esters de diacides aliphatiques comportant de six à dix atomes de carbone dans leur molécule sont reconnus convenables pour la constitution de l'huile de base; l'emploi d'inhibiteurs d'oxydation et de corrosion est recommandé, mais l'addition de produits pour améliorer le point de congélation et l'indice de viscosité n'est pas autorisée.

3 CARACTÉRISTIQUES

3,1 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES.

3,11 Masse volumique.

La masse volumique déterminée à 20° C selon la norme NF T 60-101 n'est pas limitée, mais doit être notée aux fins d'identification du produit.

3,12 Aspect et couleur.

L'huile doit être claire et homogène; sa couleur, déterminée selon la norme NF T 60-104, ne doit pas être supérieure à 5 NP A.

HUILE SYNTHÉTIQUE
pour équipements et instruments de bord
(Symbole OTAN O-147)

10
Mai
1971

AIR **351 1/A**
2

3,13 Indice de précipitation.

L'indice de précipitation doit être nul; il est déterminé selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A, mais sans utiliser l'essence de précipitation. La durée de la centrifugation est limitée à **30 mn** $\pm$ 1mn.

3,14 Viscosité.

La viscosité à 37,8° C, déterminée selon la norme NF T 60-100 ne doit pas être inférieure à 12.5 centistokes.

3,15 Viscosité et stabilité à basse température.

L'essai est effectué à — 53,9° C et selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A.

La viscosité ne doit pas être supérieure à 12 000 centistokes; les deux mesures de viscosité relevées après 35 minutes et après 3 heures ne doivent pas différer de plus de 6 % de la valeur la plus basse et ne doivent pas être supérieures à 12 000 centistokes; à l'issue de la période de 72 heures la viscosité ne doit pas être supérieure à 17 000 centistokes et on ne doit pas observer de séparation, de gélification ni de cristallisation.

3,16 Point d'écoulement.

Le point d'écoulement ne doit pas être supérieur à ~~—~~ 57° C; il est déterminé selon la norme NF T 60-105.

3,17 Point d'éclair.

Le point d'éclair déterminé en creuset ouvert selon la norme NF T 60-118 ne doit pas être inférieur à 185° C.

3,18 Pertes par évaporation.

Les pertes par évaporation, déterminées après 22 heures à 100° C, et selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A, ne doivent pas être supérieures à 1 % en masse.

3,19 Essais de moussage.

Les essais de moussage sont effectués selon la norme NF T 60-129. Les volumes de mousse formée et les temps passés jusqu'à complète disparition de la mousse ne doivent pas dépasser 25 millilitres et 1 minute après chacun des trois essais suivants :

— première prise d'essai :

après 5 minutes d'aération à 24° C;

— deuxième prise d'essai :

— après 5 minutes d'aération à 94° C, puis,

— après 5 minutes d'aération à 24° C.

(Un anneau de quelques bulles subsistant après disparition de la mousse n'est pas une cause de rejet.)

HUILE SYNTHÉTIQUE
pour équipements et instruments de bord
(Symbole OTAN O-147)

10
Mai
1971

AIR

3511/A

3

3,2 CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES.

3,21 Indice d'acide.

L'indice d'acide, déterminé selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A ne doit pas être supérieur à 0,3 milligramme d'hydroxyde de potassium par gramme.

3,22 Résistance à l'oxydation et corrosion sur éprouvettes.

L'essai est effectué à 121° C et selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A. La durée est fixée à 168 heures.

A l'issue de l'essai la variation d'indice d'acide ne doit pas être supérieure à 0,5 et la variation de viscosité à 37,8° C ne doit pas dépasser 5 % de la valeur initiale; la teneur en sédiments ne doit pas excéder 20 milligrammes pour 100 millilitres.

Les variations de masse des éprouvettes de cuivre d'argent, d'acier, d'alliage d'aluminium et d'alliage de magnésium ne doivent pas dépasser 0,2 milligramme par centimètre carré.

3,23 Compatibilité avec les huiles approuvées.

L'essai est effectué selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A en utilisant les huiles désignées par le Service Technique Aéronautique (huiles choisies parmi les huiles conformes aux spécifications AIR 3511, AIR 3514 et MIL. L. 6085).

Après essai les mélanges doivent être homogènes; aucune sédimentation ne doit être observée.

3,24 Compatibilité avec le caoutchouc de référence.

L'essai est effectué selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A en utilisant le caoutchouc de référence type H; le caoutchouc de référence type H est un mélange sans application pratique directe de type acrylonitrile.

Après immersion pendant 168 heures à 70° C le gonflement du caoutchouc de référence ne doit pas être inférieur à 12 % ni supérieur à 35 %.

3,3 CARACTÉRISTIQUES DE STABILITÉ ET DE PROTECTION.

3,31 Essai de stabilité au stockage.

ESSAI DE 7 JOURS.

L'essai est effectué selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A. Les pertes de masse moyennes, relatives aux corrosions du plomb obtenues après 2 et 7 jours de stockage à 110° C ne doivent pas être respectivement supérieures à 4 milligrammes par centimètre carré et à 23 milligrammes par centimètre carré.

ESSAI DE 6 MOIS.

L'essai est effectué selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A sous le titre « Essai d'un an », en utilisant un bidon de 5 litres ou deux bidons de 2 litres et en limitant à 6 mois la durée de l'essai.

A l'issue de l'essai, l'huile doit satisfaire les exigences de la norme définies par les paragraphes suivants :

- 3,1 sauf paragraphes 3,15 et 3,18;
- 3,2 sauf paragraphes 3,23 et 3,24,

HUILE SYNTHÉTIQUE
pour **équipements** et instruments de bord
(Symbole OTAN O-147)

10
Mai
1971

AIR 3511 /A
4

3,32 Corrosion acier-laiton.

L'essai est effectué selon la méthode décrite dans la norme AIR 1651/A. Les surfaces d'essai de deux au moins des trois disques essayés ne doivent pas présenter de piqûres ou traces de corrosion: le troisième disque ne doit pas comporter plus de trois piqûres dans la surface couverte par la lame de laiton.

3,33 Protection en atmosphère humide.

L'essai est effectué selon la méthode 4,1 de la norme AIR 1655, avec cinq éprouvettes. La durée de l'essai est fixée à 100 h $\pm$ 1 h.

A l'issue de l'essai, quatre au moins des cinq éprouvettes doivent satisfaire à l'essai de protection. Sinon, l'essai est recommencé avec dix autres éprouvettes; sur le total des quinze éprouvettes essayées, onze au moins doivent satisfaire à l'essai de protection.

4 CONDITIONS D'HOMOLOGATION

La procédure d'homologation s'applique aux produits de fabrication française; elle exige :

— une demande d'homologation à adresser au Service Technique de l'Aéronautique (4, avenue de la Porte-d'Issy, PARIS-15^e);

— une fiche technique confidentielle donnant la composition précise du produit présenté, les origines des constituants et les principales caractéristiques du produit.

Il peut ne pas être donné suite à la demande d'homologation lorsque la fiche technique est incomplète.

De plus, l'Industrie1 doit apporter toutes garanties concernant les moyens à mettre en œuvre pour la fabrication du produit.

Les essais sont effectués gratuitement au Centre d'Essais des Propulseurs de **SACLAY (91-Orsay)** avec les échantillons fournis gratuitement par l'Industrie1 (10 litres environ).

Si tous les résultats sont satisfaisants, le **S.T.Aé** adresse à l'Industrie1 une lettre d'homologation accompagnée d'une fiche d'identification présentant les caractéristiques essentielles du produit homologué; celui-ci est alors inscrit sur la « Liste des Produits Homologués » au titre de la norme AIR 3511 (L.P.H. AIR 3511), laquelle est diffusée auprès de tous les utilisateurs intéressés, Industriels et Services Officiels.

Le bénéfice de l'homologation implique l'obligation de respecter la formule déposée et de ne rien changer à la méthode de fabrication.

Sauf décision particulière indiquée dans la lettre d'homologation, la durée de la validité de l'homologation est limitée à cinq ans à compter de la date de la lettre d'homologation; à l'issue de cette période, l'homologation acquise sera renouvelée sur demande de l'Industrie1 ou sera considérée périmée.

5 CONDITIONS DE RECETTE

5,1 PRÉSENTATION.

Toutes les fournitures destinées à l'utilisateur militaire sont présentées en recette auprès des Services Officiels compétents conformément aux clauses précisées dans chacun des marchés.

HUILE SYNTHÉTIQUE
pour équipements et instruments de bord
(Symbole **OTAN O-147**)

10
Mai
1971

AIR

351 1/A

5

La présentation en recette doit être assortie de la remise d'un bulletin d'analyse établi par l'Industrie¹ donnant les caractéristiques du lot présenté en regard des caractéristiques d'identification.

5,2 ESSAIS DE RECETTE.

Les essais de recette effectués sur les échantillons représentatifs de chaque lot de fabrication homogène comportent les essais suivants :

- masse volumique à 20° C;
- indice d'acide;
- couleur;
- viscosité à 37,8° C et à — 53,9° C;
- point d'éclair;
- point d'écoulement;
- résistance à l'oxydation et corrosion sur éprouvettes;
- moussage;
- stabilité au stockage.

Les résultats obtenus doivent satisfaire les exigences normalisées et s'inscrire dans les tolérances particulières éventuellement données par la fiche d'identification.

A l'occasion de la fourniture d'un premier lot de fabrication industrielle, tous les essais du programme d'homologation doivent être effectués par le laboratoire du Centre d'Essais des propulseurs à **SACLAY** (91-Orsay) afin de vérifier qu'il y a identité entre la fabrication industrielle et la fabrication de laboratoire; la fiche d'identification peut être modifiée en conséquence.

6

EMBALLAGE ET MARQUAGE

L'huile synthétique pour équipements et instruments de bord destinée à l'utilisateur militaire doit être livrée sous emballage approuvé conjointement par la Direction Centrale du Matériel de l'Armée de l'Air et par la Direction Centrale des Essences des Armées.

Les emballages en matière plastique sont conseillés; la capacité de l'emballage ne doit pas être supérieure à 5 litres. Une filtration micronique à 5 microns ou mieux est conseillée.

Les emballages doivent porter les chiffres indiquant :

- le mois et l'année de fabrication;
- le numéro de lot;
- la marque distinctive du lot de fabrication homogène;
- et les mentions suivantes

O-147

AIR 3511/A

Emballage perdu

HUILE SYNTHÉTIQUE
pour équipements et instruments de bord
(Symbole OTAN O-147)

10
Mai
1971

AIR

3511/A

6

7

ÉQUIVALENCE DES MÉTHODES D'ESSAIS

	MÉTHODES FRANÇAISES	MÉTHODES AMÉRICAINES	MÉTHODES BRITANNIQUES
Masse volumique	NF T 60-101		
Couleur	NF T 60-104	ASTM. D-1500	
Indice de précipitation	AIR 1651/A	ASTM. D-91	IP. 75
Viscosité	NF T 60-100	ASTM. D-445	IP. 71
Viscosité et stabilité à basse température	AIR 1651/A	ASTM. D-2532	
Point d'écoulement	NF T 60-105	ASTM. D-97	IP. 15
Point d'éclair	NF T 60-118	ASTM. D-92	IP. 36
Pertes par évaporation	AIR 1651/A	ASTM. D-972	
Moussage	NF T 60-129	ASTM. D-892	
Indice d'acide	AIR 1651/A	ASTM. D-664	
Résistance à l'oxydation et corrosion sur éprouvettes	AIR 1651/A	FTM. S. 791-5308	
Compatibilité avec les huiles approuvées	AIR 1651/A	FTM. S. 791-3403	
Compatibilité avec le caoutchouc de référence	AIR 1651/A	FTM. S. 791-3603	
Stabilité au stockage	AIR 1651/A	MIL. L. 7808 G.	
Corrosion acier-laiton	AIR 1651/A	MIL. L. 6085/A.	
Protection en atmosphère humide ...	AIR 1655		

Ces méthodes d'essais sont techniquement équivalentes ou acceptées comme telles.