

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE  
ET DES FORCES ARMÉES

SECRÉTARIAT D'ÉTAT  
AUX FORCES ARMÉES (AIR)

**DIRECTION TECHNIQUE  
ET INDUSTRIELLE**

**AIR**

**1654**

# **ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE POUR LA PROTECTION INTERNE DES MOTEURS**

ÉDITION N° 1 DU 30 MAI 1958

## COMPOSITION DU DOCUMENT

PAGES N°s	DATE CORRESPONDANTE
1 à 7	30 Mai 1958

Documents référencés : AIR 1655, 3560, 8060

**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).

*Tous 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
1 Matières volatiles .....	1
2 Stabilité aux variations de température .....	2
3 Protection en atmosphère humide .....	3
4 Neutralisation de l'acide bromhydrique .....	4
5 Action sur le chlorure de cobalt .....	6

---

<b>ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE</b> <b>pour la protection interne des moteurs</b>	<b>30</b> <b>Mai</b> <b>1958</b>	<b>AIR</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 1.5em; font-weight: bold;">1654</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: 0.8em; font-weight: bold;">1</div>
---	--	------------	--

**1 MATIÈRES VOLATILES**

**1,1 But.**

Cet essai a pour but de déterminer la quantité de matières volatiles présentes dans les huiles de stockage.

**1,2 Appareillage.**

Étuve à aération par convection, réglable entre 105 et 110° C.  
 Cristalliseur en verre thermorésistant de 60 mm de diamètre et 20 mm environ de haut.  
 Balance de précision.

**1,3 Mode opératoire.**

Peser au milligramme près environ 10 grammes d'huile dans un cristalliseur préalablement nettoyé, séché et taré.  
 Porter dans une étuve chauffée entre 105 et 110° C, pendant 24 heures.  
 Laisser refroidir au dessiccateur et peser à nouveau.

**1,4 Résultat.**

Le résultat est calculé comme suit :

Pour cent en masse de matières volatiles :

$$\frac{P_1 - P_2}{P_1 - P} \times 100,$$

où P est la masse initiale du cristalliseur;  
 P<sub>1</sub> est la masse du cristalliseur avec la prise d'essai;  
 P<sub>2</sub> est la masse du cristalliseur avec le résidu après étuvage.

**1,5 Validité des résultats.**

Les résultats de deux essais sont considérés comme suspects s'ils diffèrent l'un de l'autre de plus des quantités suivantes :

- répétition (même opérateur, même appareillage) :  
 2,5 % de la valeur mesurée;
- reproduction (autres cas) :  
 5 % de la valeur mesurée.

**ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE**  
pour la protection interne des moteurs

30  
Mai  
1958

**AIR**

**1654**  
2

2 **STABILITÉ AUX VARIATIONS DE TEMPÉRATURE**

2,1 **But.**

Cet essai a pour but de vérifier que le produit n'a pas tendance à se séparer en plusieurs couches liquides ou à former des dépôts lorsqu'il est soumis à certaines variations de température.

2,2 **Appareillage.**

Tube à essais en verre thermorésistant, d'environ 20 mm de diamètre extérieur et de 150 mm de long.

Étuve réglable à  $96 \pm 2^\circ \text{C}$ .

Chambre froide réglable à  $-18 \pm 2^\circ \text{C}$ .

2,3 **Mode opératoire.**

Verser environ 25 ml de l'huile présentée dans un tube à essais et porter celui-ci dans une étuve réglée à  $96 \pm 2^\circ \text{C}$ . Après 24 heures, le retirer et le laisser refroidir en air calme. Lorsqu'il a atteint la température ambiante, le placer dans une chambre froide réglée à  $-18 \pm 2^\circ \text{C}$ . Après 16 heures, le retirer et lui laisser reprendre la température ambiante. Le laisser dix jours à cette température et à l'expiration de cette période, l'examiner par transparence.

2,4 **Résultat.**

Noter les séparations éventuelles en plusieurs phases liquides et la présence de dépôts.

**ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE**  
pour la protection interne des moteurs

**30**  
**Mai**  
**1958**

**AIR**

**1654**  
**3**

3

**PROTECTION EN ATMOSPHERE HUMIDE**

3,1 **But.**

Cet essai a pour but d'évaluer les propriétés protectrices des huiles de stockage dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau.

3,2 **Principe.**

Des éprouvettes en acier protégées par le produit sont exposées à l'atmosphère du cabinet humide pendant la durée fixée dans chaque Règlement particulier.

Pendant l'essai, l'air du cabinet est maintenu à la température de  $49 \pm 1^\circ \text{C}$  et à l'état saturé de façon à créer une condensation continue sur les éprouvettes.

A l'issue de l'essai, examiner les éprouvettes et noter toutes les traces de corrosion relevées.

3,3 **Éprouvettes et appareillage.**

Éprouvettes décrites au paragraphe 3,1 du Règlement AIR 1655, polies et nettoyées conformément au paragraphe 3,14.

Cabinet humide conforme à la description du paragraphe 4,1 du Règlement AIR 1655.

3,4 **Mode opératoire.**

Les éprouvettes préparées sont immergées complètement pendant une minute dans un prélèvement de l'huile à essayer. Elles sont ensuite suspendues pendant 4 heures, au moyen des crochets en acier inoxydable, dans une chambre à la température ambiante du laboratoire où l'humidité relative ne dépasse pas 50 %. (On peut utiliser à cet effet un dessiccateur contenant une solution saturée de nitrate de magnésium.)

A la fin de cette période les éprouvettes sont suspendues au râtelier du cabinet humide, en réglant les crochets pour que les arêtes supérieures soient bien horizontales. Observer pour la suite de l'essai le mode opératoire du paragraphe 4,15 du Règlement AIR 1655.

Maintenir le cabinet en fonctionnement continu pendant la durée prescrite par le Règlement particulier concernant le produit essayé.

A l'expiration de cette période les éprouvettes sont retirées, nettoyées à l'essence E ou au white spirit et examinées.

3,5 **Résultats.**

Noter par éprouvette toutes les traces de corrosion relevées. Il n'est tenu compte que de celles situées dans la « surface significative » qui est délimitée par des lignes situées à 6 mm des bords verticaux et à 3,5 mm des bords horizontaux (voir *fig. 3,11* du Règlement AIR 1655).

Sauf spécification différente, une éprouvette est considérée comme ne satisfaisant pas aux conditions de protection si l'examen des deux côtés révèle dans la surface significative soit une zone de corrosion de 2 mm ou plus de diamètre, soit deux zones de corrosion (ou plus) de diamètre compris entre 1 et 2 mm.

# **ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE** **pour la protection interne des moteurs**

**30**  
**Mai**  
**1958**
**AIR****1654****4**

## **4 NEUTRALISATION DE L'ACIDE BROMHYDRIQUE**

### **4,1 But.**

Cet essai a pour but d'évaluer les propriétés de neutralisation des huiles de stockage à l'égard de l'acide bromhydrique formé après combustion des essences éthylées dans les moteurs à explosions.

### **4,2 Principe.**

Des éprouvettes d'acier sont trempées dans une huile contenant en suspension dispersée une petite quantité d'acide bromhydrique, puis dans l'huile de stockage à essayer. Elles sont ensuite soumises pendant 24 heures à l'essai en étuve humide (§ 3), puis nettoyées et examinées. Noter les traces de corrosion éventuelles.

### **4,3 Éprouvettes et appareillage.**

Éprouvettes conformes au paragraphe 3,1 du Règlement AIR 1655, mais sablées au lieu d'être polies.

Béchers de 1 litre et de 400 ml forme haute.

Agitateur électrique.

Cabinet humide conforme à la description du paragraphe 4,1 du Règlement AIR 1655.

### **4,4 Préparation de l'essai.**

#### **4,41 PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES.**

Après sablage, cinq éprouvettes sont nettoyées par lavage avec un solvant pétrolier chaud (essence E ou white spirit) égouttées et rincées dans du méthanol anhydre bouillant comme au paragraphe 3,14 du Règlement AIR 1655, en les manipulant au moyen de pinces en acier inoxydable et en évitant tout contact avec les doigts.

#### **4,42 PRÉPARATION DE L'ÉMULSION.**

Agiter dans un bécher, pendant au moins 1 heure, 540 millilitres d'huile conforme au Règlement AIR 3560, type DE 100, et 60 millilitres d'une solution d'acide bromhydrique à  $0,2 \pm 0,02$  %. On utilise un agitateur mécanique tournant entre 1 700 et 2 500 tr/mn et dont les pales doivent se trouver à moins de 7 mm du fond du bécher afin d'éviter une séparation de la solution bromhydrique.

### **4,5 Mode opératoire.**

Trois éprouvettes préparées (éprouvettes d'essai) sont immergées individuellement dans l'émulsion acide et vigoureusement agitées pendant une minute à la température ambiante. Les retirer, les laisser égoutter pendant une minute, puis les immerger dix fois en une minute dans 360 à 380 ml de l'huile à essayer, contenue dans un bécher de 400 ml. Un prélèvement différent d'huile est utilisé pour chaque éprouvette. Les trois éprouvettes sont ensuite suspendues pendant 2 heures, au moyen de crochets en acier inoxydable, dans une chambre à la température ambiante du laboratoire où l'humidité relative ne dépasse pas 50 % (on peut utiliser à cet effet un dessiccateur contenant une solution saturée de nitrate

**ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE**  
pour la protection interne des moteurs**30**  
**Mai**  
**1958****AIR****1654****5**

de magnésium). A la fin de cette période les éprouvettes sont suspendues au râtelier du cabinet humide et l'on observe pour la suite de l'essai le mode opératoire du paragraphe 4,15 du Règlement AIR 1655, pendant 24 heures.

Une heure avant la fin de cet essai deux autres éprouvettes préparées (éprouvettes de comparaison) sont immergées et agitées dans l'émulsion acide comme les trois éprouvettes précédentes, et, immédiatement après la minute d'égouttage, soigneusement rincées dans de l'essence E ou du white spirit, puis dans du méthanol anhydre chaud et placées dans un dessiccateur.

Immédiatement après leur sortie du cabinet humide les trois éprouvettes d'essai sont rincées de la même façon et comparées aux deux éprouvettes du dessiccateur.

**4,6 Résultats.**

Les corrosions ou attaques observées sur les éprouvettes d'essai doivent être comparables en aspect et importance à celles observées sur les éprouvettes de comparaison. Noter s'il y a lieu les accroissements discernables des corrosions ou attaques relevés sur les éprouvettes d'essai.

# ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE pour la protection interne des moteurs

30  
Mai  
1958

AIR

1654

6

## 5 ACTION SUR LE CHLORURE DE COBALT

### 5,1 But.

Cet essai a pour but de vérifier que l'emploi de l'huile de stockage présentée n'entraîne aucune altération des propriétés du chlorure de cobalt utilisé dans les gels de silice comme indicateur d'humidité.

### 5,2 Principe.

Faire passer de l'air ayant barboté dans l'huile de stockage chauffée à 70° C à travers une colonne contenant du gel de silice imprégné de chlorure de cobalt. Vérifier ensuite que la teinte du chlorure vire en présence d'humidité.

### 5,3 Appareillage.

Utiliser le montage représenté par la *figure 5,1* comprenant :

— un ballon de 1 litre muni d'un bouchon à trois trous portant un tube d'arrivée d'air aboutissant à 1 cm du fond du ballon, un thermomètre permettant la lecture de 70° C et dont le bulbe doit être situé

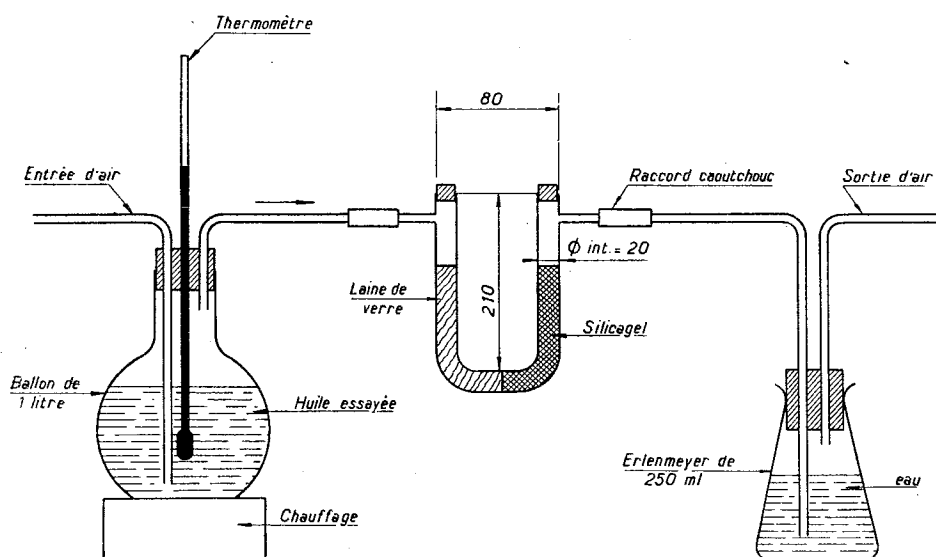


Fig. 5,1. — Action sur le chlorure de cobalt. Appareillage d'essai

au voisinage du centre du volume liquide et un tube de sortie d'air. Le tube d'entrée d'air est raccordé à un tube desséchant contenant 10 grammes de gel de silice activé;

- un tube en U de 20 mm de diamètre intérieur et de 210 mm de longueur de branches;
- un flacon absorbeur.

Le débit d'air peut être mesuré au moyen d'un débitmètre étalonné.

Les différentes parties du montage doivent être soigneusement nettoyées avant chaque essai et l'on doit s'assurer qu'aucune fuite d'air ne peut se produire aux raccords.



**ESSAIS DES HUILES DE STOCKAGE**  
**pour la protection interne des moteurs****30**  
**Mai**  
**1958****AIR****1654****7****5,4 Mode opératoire.**

Effectuer d'abord un essai à blanc en versant dans le ballon 800 ml d'huile DE 100 (AIR 3560).

La branche du tube en U correspondant à l'arrivée d'air est garnie de laine de verre, l'autre de 5 grammes de gel de silice imprégné de chlorure de cobalt conforme au Règlement AIR 8060. Porter l'huile à  $70 \pm 1^\circ \text{C}$  et établir un débit d'air de 1,5 litre/heure pendant 3 heures. Après cette période le gel de silice du tube est transvasé dans un tube à essais que l'on bouche hermétiquement.

Remplacer ensuite l'huile DE 100 par 800 ml d'huile de stockage à essayer, garnir la branche de sortie du tube en U d'une nouvelle charge de 5 grammes de gel de silice et l'essai est poursuivi comme ci-dessus. Lorsqu'il est accompli on verse chaque charge de gel de silice (celle de l'essai à blanc et celle de l'essai réel) dans un cristalliseur séparé de 60 mm de diamètre. Les deux cristalliseurs sont placés dans une chambre à 100 % d'humidité relative (dessiccateur avec fond d'eau). Après 24 heures, les deux échantillons de silicagel sont examinés.

**5,5 Résultats.**

Aucun granule de gel de silice ne doit conserver sa coloration bleue initiale.

Si des granules bleus subsistent dans l'essai à blanc les causes doivent en être recherchées (mode opératoire, qualité de l'huile DE 100 ou du silicagel, etc.).

S'il en subsiste seulement dans l'essai sur l'huile de stockage celui-ci peut être recommencé une fois et, s'il est encore défavorable, l'essai est considéré comme non satisfaisant.