

GUIDE

DSAC/NO

Document disponible en
téléchargement sur
www.osac.aero

Indice A
05 juillet 2018

COLLES À BOIS POUR LES CONSTRUCTIONS AÉRONAUTIQUES *Pour Aéronefs Annexe II du Règlement EC 216/2008*

G-61-00



DSAC

Ministère de la Transition écologique et solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

ÉVOLUTION DU GUIDE

<p>CE DOCUMENT EST CRÉÉ IL ANNULE ET REMPLACE LE P-62-15 ET LE BI 2009/11</p>

Toute question, remarque ou proposition de modification peut être adressée à contact@osac.aero

SOMMAIRE

1	OBJET	4
2	DOMAINE D'APPLICATION.....	4
3	AUTORITÉ	4
4	RÉFÉRENCES	4
5	COLLES ACCEPTÉES.....	5
5.1	Homologations par rapport aux normes anciennes	5
5.2	Acceptation par rapport aux normes actuelles	6
5.3	Acceptation par une Autorité étrangère avant création de l'EASA	6
6	COLLES NON ACCEPTÉES :.....	6
6.1	COLLES POLYURÉTHANE	6
6.2	COLLE CERTUS	7
7	ACCEPTATION DES COLLES NOUVELLES OU MODIFIÉES	7
8	JUSTIFICATION DE CONCEPTION.....	7
9	CONDITIONS DE RÉCEPTION.....	7
9.1	Essai simplifié	8
	TECHNIQUE DE COLLAGE.....	9
	Se référer à l'ADVISORY CIRCULAR FAA AC-43.13-1B.....	9

1 OBJET

Le but du présent guide est de définir les préconisations d'emploi des colles à bois pour la construction ou la restauration d'aéronefs titulaires ou destinés à un certificat de navigabilité restreint et de lister les colles actuellement reconnues.

Ce guide ne prétend ni fixer la liste exhaustive des colles utilisables en aéronautique, ni interdire l'utilisation des colles non citées. Les utilisateurs (fabricants et distributeurs de colles ou propriétaires, constructeurs, réparateurs d'aéronefs) peuvent utiliser les préconisations de ce guide pour démontrer l'acceptabilité pour un usage aéronautique de colles non citées.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Ce guide concerne les colles à bois et leur fabrication, distribution, stockage et mise en œuvre pour l'aéronautique.

Ce guide concerne les aéronefs visés par l'annexe II du règlement CE 216/2008.

3 AUTORITÉ

La Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) a habilité, par l'arrêté du 7 juin 2010, la société « Organisme pour la Sécurité de l'Aviation Civile » (OSAC) 14, boulevard des Frères Voisin - 92130 Issy-les-Moulineaux.

4 RÉFÉRENCES

Règlementation européenne :

- Règlement (CE) N° 216/2008 du 20/02/2008 modifié
- Règlement (CE) N° 1702/2003 du 24/09/2003 modifié
- Règlement (CE) N° 2042/2003 du 20/11/2003 modifié

Règlementation française :

- Arrêté du 6 septembre 1967 relatif aux conditions de navigabilité des aéronefs civils
- Arrêté du 22 septembre 1998 modifié relatif au certificat de navigabilité spécial d'aéronef en kit (CNSK) -
- Arrêté du 12 septembre 2003 modifié relatif au certificat de navigabilité restreint d'aéronef sans responsable de navigabilité de type (CDNR)
- Arrêté du 15 mars 2005 modifié relatif au certificat de navigabilité restreint d'aéronef (CNRA).
- Arrêté du 28 février 2006 modifié relatif au certificat de navigabilité restreint d'aéronef de collection (CNRAC)

La version en vigueur est disponible sur le site LEGIFRANCE, le service public de la diffusion du droit par l'Internet, à l'adresse <http://www.legifrance.gouv.fr/>.

Normes françaises anciennes

- **AIR 8105 : Conditions d'homologation des colles à base de résine synthétique durcissant à froid, pour la construction aéronautique - 31/05/52 - Edition n° 1 -**
AIR 8107 : Conditions d'homologation des colles à bois à base de caséine pour la construction aéronautique - 1954

Déclassées en 1987

Disponibles auprès du Centre de Documentation de l'Armement :
CEDOCAR- Section Clientèle
9, boulevard Liédot
16021 Angoulême Cedex
Tel. : 05.45.37.19.63
Fax : 05.45.37.19.16
E-mail : dga-ite.accueil.fct@intradef.gouv.fr
Internet : <http://www.indigo.dga.defense.gouv.fr/portail/>

Normes françaises actuelles

- **NF L17-990 : Adhésifs pour structures d'aéronefs en bois - Spécification technique et méthodes d'essai. Janvier 1995**

Ce document est disponible auprès de l'AFNOR :

11, rue Francis de Pressensé
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex
Tél. : 01 41 62 80 00
Fax : 01 49 17 90 00
Internet : <http://www.afnor.org>

Autres normes:

- **ANC-18 (Army-Navy-Civil Committee on aircraft design criteria - USA)**
- **DIN 68-141**

5 COLLES ACCEPTÉES

Toutes les colles doivent être mise en œuvre selon les prescriptions de leur fabricant en matière de préparation des surfaces, température, humidité, temps de « séchage », pression, délai avant utilisation de l'assemblage collé, etc....

5.1 Homologations par rapport aux normes anciennes

Le STAé a autorisé l'emploi de colles selon la norme AIR 8105, avec restrictions, depuis 1974 à 1977 selon les cas. Ces colles sont :

- **Résine 12** (résorcine-formol)
- **Aérodux RL185B/HP155RF** (résorcine-formol)
- **Enocol RLF185/DP155** (résorcine-phénol-formol)
- **Penacolite / Cascophène G-1131A/G1131B** (résorcine phénol)
- **Bakelite 60.01.44/94.93.14** (résorcine-formol)

Cette homologation est assortie de restrictions d'emploi :

- Utilisation sur assemblage parfaitement ajusté et en film mince seulement
- Le collage des bois massifs feuillus durs et du bois reconstitué n'est pas autorisé
- Le collage des bois massifs résineux et feuillus tendres ainsi que des contreplaqués est autorisé.

Avec la classification de bois suivante :

Résineux :

- Epicéa,
- Spruce,
- Sapin blanc,
- Western Hemlock,
- Douglas (pin d'Orégon)
- Pin Sylvestre

Feuillus tendres :

- Okoumé
- Peuplier,

Feuillus durs :

- Noyer,
- Bouleau,
- Hêtre,
- Frêne,

Feuillus très durs :

- Robinier

Note : La colle Certus (caséine) a été un temps acceptée par les services officiels puis refusée suite à différents accidents (voir §6.2)

5.2 Acceptation par rapport aux normes actuelles

➤ **Sader Marine (étiquette bleue)** (résorcine-formol)

Colle produite par la société Bostik

➤ **Araldite 2015** (époxy)

Colle tolérante aux joints épais, adaptée également à la fabrication des longerons bois carbone.

Colle autorisée par la DGAC depuis 2002

5.3 Acceptation par une Autorité étrangère avant création de l'EASA

Les colles autorisées par une Autorité de l'Aviation Civile d'un État Membre de l'EASA antérieurement au 28 septembre 2003 (ou à la date d'adhésion de cet État à l'EASA si elle est postérieure au 28 septembre 2003) peuvent être acceptées en France.

Le fabricant, distributeur ou utilisateur de cette colle doit apporter la preuve de cette autorisation à l'OSAC et à la DGAC. L'OSAC ou la DGAC a toute autorité pour valider in fine l'acceptation de la colle.

6 COLLES NON ACCEPTEES :

6.1 COLLES POLYURÉTHANE

Aucune colle à base de polyuréthane n'a démontré en France sa conformité aux normes AIR 8105 ou NF L17-990. Des essais partiels de certaines colles polyuréthane ont démontré la non-tenue des exigences de ces normes, notamment vis-à-vis de la résistance à l'humidité.

Le fait que la colle polyuréthane gonfle et remplisse complètement les interstices entre les pièces de bois à coller ne constitue pas une preuve de bonne adhérence ni de résistance suffisante, et ne dispense pas d'ajuster soigneusement les pièces en contact avant collage, bien au contraire.

Faute de démonstration de conformité à la norme NF L17-990, les utilisateurs sont invités à ne pas utiliser de colle polyuréthane pour les assemblages structuraux.

Une démonstration de conformité à la norme NF L 17-990 est la seule procédure possible pour justifier l'emploi d'une colle polyuréthane sur assemblage bois d'un aéronef visé par l'annexe II du règlement CE 216/2008.

6.2 COLLE CERTUS

La colle Certus était une colle caséine mono-composant agréée et largement utilisée jusque dans les années 1970. Bien que des avions collés à la Certus volent encore, l'agrément a été retiré en raison de la découverte de cas de dégradation de collages en conditions humides.

7 ACCEPTATION DES COLLES NOUVELLES OU MODIFIÉES

Pour l'emploi de toute colle non mentionnée dans les pages précédentes, la norme applicable est la NF L17-990 « *Adhésifs pour structures d'aéronefs en bois - Spécification technique et méthodes d'essai* » qui reprend pour l'essentiel la norme AIR 8105.

L'activité étatique de qualification des colles à bois à usage aéronautique ayant cessé avec la disparition du Laboratoire Matériaux Organiques du CEPr de Saclay, la conformité de ces colles à la norme NFL 17-990 relève donc maintenant d'initiatives individuelles.

L'acceptation peut être demandée par un fabricant, un distributeur ou un utilisateur (atelier de menuiserie, constructeur amateur...).

L'acceptation sera basée sur :

- L'identification de la colle et de ses propriétés (formulation, caractéristiques mécaniques, durée et condition de conservation...etc....)
- Un rapport d'essais démontrant la conformité aux principales exigences de la norme NF L17-990
- La notice d'utilisation de la colle
- Si jugée utile par l'autorité, la certification qualité du fabricant ou distributeur (ISO 9001 minimum) ou de l'utilisateur (selon règlement aéronautique applicable : Part 21, Part M/F ou 145, U-CNRA...)

L'acceptation doit être demandée à
Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)
Pôle «Navigabilité des aéronefs» (DSAC/NO/NAV)
50 rue Henry Farman
75720 PARIS CEDEX 15

8 JUSTIFICATION DE CONCEPTION

Les constructeurs et ateliers doivent respecter les caractéristiques mécaniques définies par le fabricant ou référencées dans la note d'acceptation de la colle pour la rédaction des dossiers de conception, de modification ou de réparation.

Les contraintes admissibles de la colle (cisaillement, arrachement éventuellement), déterminées par les normes, ne doivent pas être dépassées avant les charges extrêmes.

9 CONDITIONS DE RÉCEPTION

L'utilisateur doit, pour chaque lot de colle utilisé dans sa construction :

- soit procéder à un essai de résistance au cisaillement par traction à sec selon la NF L17-990.

	G - 61 - 00	Indice A	05 juillet 2018	Page : 7
---	--------------------	-----------------	------------------------	-----------------

- soit procéder à un essai de fendage axial selon la NF L17-990.
- soit procéder à l'essai simplifié décrit ci-dessous.

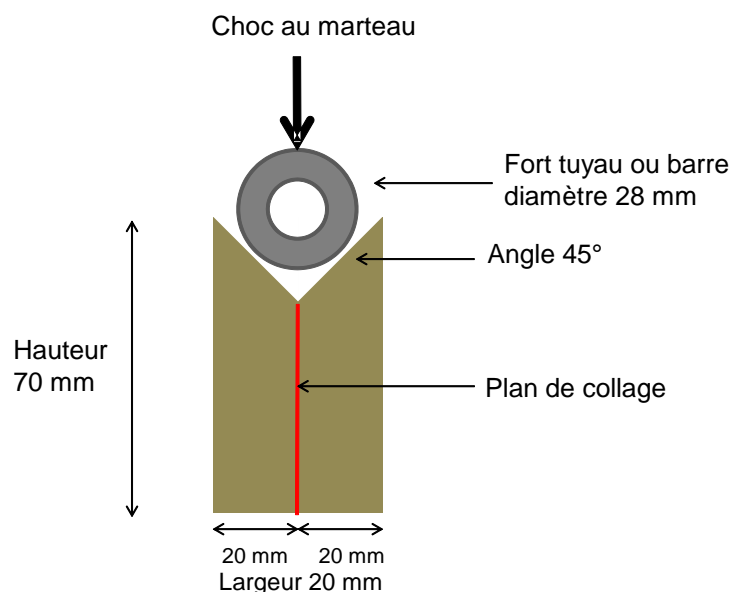
L'utilisateur peut également obtenir du fabricant ou du distributeur de la colle un procès-verbal d'essai selon la NF L17-990 ou d'essai simplifié et une attestation de conformité.

L'utilisateur doit également obtenir un certificat de conformité du fabricant (ou du distributeur en cas de délotissement) indiquant la date de péremption.

9.1 Essai simplifié

L'essai simplifié consiste à mesurer la surface d'arrachement d'un assemblage collé. Le bois utilisé doit être celui de la structure de l'aéronef.

L'éprouvette a la forme et les dimensions suivantes :



L'arrachage est provoqué par un choc à l'aide d'un marteau via le tuyau ou la barre de diamètre 28 mm

Le collage est satisfaisant si la surface de fibres arrachées est d'au moins 75% de la surface collée.

Il est important de comprendre que cet essai simplifié ne permet pas de déterminer le taux de cisaillement admissible de la colle et ainsi de vérifier si la colle utilisée est bien compatible avec les données de calcul utilisées par le concepteur de l'aéronef.

Cet essai, sommaire mais nécessaire, doit, si son résultat est négatif, attirer la vigilance du constructeur sur la qualité de la colle utilisée (date de péremption, etc ...)

Le constructeur conservera des éprouvettes de chaque collage pour les tester après vieillissement naturel à l'air en conditions ambiantes (1 an) ou accéléré (15 jours dans l'eau à température ambiante suivi d'un ressuyage complet = retour à la masse initiale)

TECHNIQUE DE COLLAGE

Se référer à l'ADVISORY CIRCULAR FAA AC-43.13-1B

Il existe une traduction du document FAA AC 43.13-1B dans le livre "Maintenance d'Aéronefs – Méthodes techniques et pratiques reconnues » édité par Modulo 233 avenue Dunbar Bureau 300 Mont-Royal (Québec) Canada