

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ DES MATÉRIAUX COMPOSITES POUR STRUCTURES PRIMAIRES

N° de certificat: CC-COMP-2025-0183

Classification: TECHNIQUE / OFFICIEL

Date d'émission: 15 mai 2025

Date d'expiration: 15 mai 2027

Référence commande: PO-AIB-2025-4721

AUTORITÉ DE CERTIFICATION

Organisme: AeroComposites Certification Services

Agrément EASA: EASA.21G.0095

Agrément FAA: FAA-PMA-0183

Adresse: 27 rue de l'Innovation, 31700 Blagnac, FRANCE

Contact: certification@aerocomposites.eu

IDENTIFICATION DU PRODUIT

Désignation: Panneau composite carbone/époxy pour structure primaire

Référence fabricant: ACP-T800-5HS-3K-EP-01

Numéro de lot: 2025-0472-B

Quantité certifiée: 24 panneaux

Dimensions nominales: 1200 mm × 800 mm × 3,2 mm

SPÉCIFICATIONS APPLICABLES

Spécification matériau: ABS5756 Rev. C "Advanced Carbon Fiber Reinforced Epoxy Prepregs"

Spécification procédé: AIMS05-02-003 Rev. B "Manufacturing Process"

Specification for Autoclave Curing of Composite Parts"

Spécification qualité: EN9100:2018 "Quality Management Systems - Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations"

Exigences réglementaires: - EASA CS-25.603 "Materials" - EASA CS-25.605 "Fabrication Methods" - EASA CS-25.613 "Material Strength Properties and Design Values" - FAA 14 CFR Part 25.603 "Materials" - FAA 14 CFR Part 25.605 "Fabrication Methods" - FAA 14 CFR Part 25.613 "Material Strength Properties and Material Design Values" - FAA AC 20-107B "Composite Aircraft Structure"

DESCRIPTION DU MATÉRIAU

Type de fibre: Toray T800 carbone haute résistance 3K

Architecture textile: Satin 5H (Five Harness Satin)

Orientation des plis: [45/0/-45/90]3s

Nombre total de plis: 24

Type de résine: Hexcel HexPly® M21E époxy de classe 180°C

Taux volumique de fibres: 59,8% $\pm 1,5\%$

Taux de porosité: $<1,0\%$

Épaisseur nominale par pli: 0,133 mm $\pm 0,008$ mm

Traitement de surface: Film protecteur pelable sur les deux faces

PROCÉDÉ DE FABRICATION

Méthode de drapage: Placement automatisé de fibres (AFP)

Méthode de compactage: Compactage sous vide intermédiaire tous les 4 plis

Méthode de polymérisation: Autoclave

Cycle de polymérisation: - Montée en température: 1-3°C/min jusqu'à 180°C -

Palier de polymérisation: 180°C $\pm 5^\circ\text{C}$ pendant 120 min ± 5 min - Pression de consolidation: 7 bars $\pm 0,2$ bar - Niveau de vide: <50 mbar absolu - Refroidissement: $<3^\circ\text{C}/\text{min}$ jusqu'à température ambiante

Post-traitement: Recuit de relaxation des contraintes 150°C pendant 60 min

RÉSULTATS DES ESSAIS

Propriétés physiques

Propriété	Méthode d'essai	Exigence	Résultat	Statut
Masse surfacique	ASTM D3776	610 \pm 30 g/m ²	614 g/m ²	CONFORME
Épaisseur	EN 2563	3,2 \pm 0,15 mm	3,18 mm	CONFORME
Taux volumique de fibres	ASTM D3171	58-61%	59,8%	CONFORME
Taux de porosité	ASTM D2734	<1,0%	0,7%	CONFORME
Température de transition vitreuse (Tg)	ASTM E1356	>190°C	198°C	CONFORME
Degré de polymérisation	EN 2746	>98%	99,3%	CONFORME

Propriétés mécaniques

Propriété	Méthode d'essai	Exigence	Résultat	Statut
Résistance en traction 0°	ASTM D3039	>2200 MPa	2310 MPa	CONFORME
Module en traction 0°	ASTM D3039	>135 GPa	142 GPa	CONFORME

CERTIFICAT OFFICIEL

Propriété	Méthode d'essai	Exigence	Résultat	Statut
Résistance en traction 90°	ASTM D3039	>80 MPa	87 MPa	CONFORME
Module en traction 90°	ASTM D3039	>9 GPa	9,4 GPa	CONFORME
Résistance en compression 0°	ASTM D6641	>1500 MPa	1580 MPa	CONFORME
Module en compression 0°	ASTM D6641	>125 GPa	131 GPa	CONFORME
Résistance en cisaillement interlaminaire	ASTM D2344	>90 MPa	96 MPa	CONFORME
Résistance en cisaillement plan	ASTM D5379	>110 MPa	118 MPa	CONFORME
Tolérance aux dommages (CAI)	ASTM D7137	>275 MPa	292 MPa	CONFORME

Essais environnementaux

Propriété	Méthode d'essai	Exigence	Résultat	Statut
Absorption d'humidité	ASTM D5229	<1,2%	0,9%	CONFORME
Résistance en traction après conditionnement humide	ASTM D3039	>1900 MPa	2050 MPa	CONFORME

CERTIFICAT OFFICIEL

Propriété	Méthode d'essai	Exigence	Résultat	Statut
Résistance en compression après conditionnement humide	ASTM D6641	>1300 MPa	1370 MPa	CONFORME
Résistance au vieillissement thermique (1000h à 80°C)	EN 6033	>90% rétention	94% rétention	CONFORME
Résistance aux fluides (Skydrol LD-4)	ASTM D543	>85% rétention	91% rétention	CONFORME

Contrôles non destructifs

Méthode	Norme	Critère d'acceptation	Résultat	Statut
Ultrasons C-scan	EN 2823	Pas d'indication >6 mm ²	Pas d'indication >3 mm ²	CONFORME
Thermographie infrarouge	AITM 6-0016	Pas d'indication >10 mm ²	Pas d'indication	CONFORME

TRAÇABILITÉ DES MATIÈRES PREMIÈRES

Fibre carbone: - Fabricant: Toray Industries, Inc. - Référence: T800SC-12K-50C - N° de lot: TC22-45871 - Date de fabrication: 12/01/2025 - Certificat de conformité: TC-COC-2025-45871

Résine époxy: - Fabricant: Hexcel Corporation - Référence: HexPly® M21E - N° de lot: HX25-78932 - Date de fabrication: 05/02/2025 - Date de péremption: 05/08/2025 (stockage à -18°C) - Certificat de conformité: HX-COC-2025-78932

Préimprégné: - Fabricant: Hexcel Composites - Référence: HexPly® M21E/T800S-5H-3K - N° de lot: HXT-2025-1247 - Date de fabrication: 18/02/2025 - Date de péremption: 18/08/2025 (stockage à -18°C) - Certificat de conformité: HXT-COC-2025-1247

CONDITIONS DE STOCKAGE ET MANUTENTION

Conditions de stockage: - Température: 15-25°C - Humidité relative: <65% - Protection: Emballage scellé dans film barrière anti-humidité - Empilage: Maximum 10 panneaux par pile, sur surface plane - Position: Horizontale

Durée de vie en stockage: - 24 mois à partir de la date de fabrication dans les conditions spécifiées - Contrôle visuel et par ultrasons requis après 12 mois de stockage

Précautions de manutention: - Porter des gants propres et non pelucheux - Éviter tout contact avec des contaminants (huiles, graisses, poussières) - Manipuler par les bords pour éviter les déformations - Transporter à plat sur support rigide - Éviter les chocs et les pliures

DÉROGATIONS ET NON-CONFORMITÉS

Dérogation n° D-2025-0042: - Description: Variation locale d'épaisseur de +0,17 mm sur une zone de 50×50 mm dans le coin inférieur droit - Justification: Analyse par éléments finis confirmant l'absence d'impact sur les propriétés mécaniques - Approbation: J. Martinez, Responsable Bureau d'Études, 12/05/2025 - Limitation: Applicable uniquement au lot 2025-0472-B

Non-conformité n° NC-2025-0018: - Description: Légère ondulation des fibres (<3°) sur le bord gauche des panneaux 17 à 24 - Disposition: Accepté en l'état après analyse de criticité (rapport ANC-2025-0018) - Approbation: M. Dubois, Responsable Qualité, 13/05/2025 - Limitation: Utilisation restreinte aux zones non critiques pour les panneaux concernés

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Je soussigné certifie que les matériaux composites identifiés dans ce certificat:

1. Ont été fabriqués conformément aux spécifications techniques et aux procédés approuvés référencés dans ce document
2. Sont conformes aux exigences des réglementations EASA CS-25 et FAA 14 CFR Part 25 applicables aux structures primaires en matériaux composites
3. Ont été soumis avec succès à tous les essais et contrôles requis, dont les résultats sont documentés et archivés
4. Sont traçables depuis les matières premières jusqu'au produit fini, avec tous les paramètres de fabrication enregistrés
5. Sont livrés avec toute la documentation technique nécessaire à leur utilisation dans des applications aéronautiques critiques

Les dérogations et non-conformités mentionnées dans ce certificat ont été dûment évaluées et approuvées par le personnel autorisé, et n'affectent pas la navigabilité du produit final lorsqu'il est utilisé conformément aux instructions du constructeur.

APPROBATION

Inspecteur Qualité: - Nom: Marie Lefèvre - Fonction: Inspecteur Qualité Niveau 3 - Certification: EN 4179 / NAS 410 Niveau 3 - Ultrasons et Thermographie - Date: 14 mai 2025 - Signature: [Signature électronique]

Responsable Assurance Qualité: - Nom: Michel Dubois - Fonction: Responsable Assurance Qualité - Certification: EASA Form 4 Holder #FR.21G.0095-AQM - Date: 15 mai 2025 - Signature: [Signature électronique]

Représentant de l'Autorité: - Nom: Jean-Philippe Renard - Fonction: Inspecteur OSAC (pour EASA) - Certification: EASA POA Inspector #FR-POA-157 - Date: 15 mai 2025 - Signature: [Signature électronique]

Ce certificat est établi en conformité avec les exigences de documentation technique définies par l'EASA Part 21.A.163 et la FAA 14 CFR Part 21.137.

DOCUMENT OFFICIEL - PAGE 1/1