
**Dégradation en environnement des textiles
utilisés dans les équipements de retenue du fret
aérien**

iTeh STANDARD PREVIEW
Environmental degradation of textiles used in air cargo restraint equipment
(standards.iteh.ai)

[ISO/TR 8647:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-
b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990)



Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

La tâche principale des comités techniques de l'ISO est d'élaborer les Normes internationales. Exceptionnellement, un comité technique peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants :

- type 1: lorsque, en dépit de maints efforts au sein d'un comité technique, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2: lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique et requiert une plus grande expérience;
- type 3: lorsqu'un comité technique a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales (ceci pouvant comprendre des informations sur l'état de la technique, par exemple).

La publication des rapports techniques dépend directement de l'acceptation du Conseil de l'ISO. Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données fournies ne soient plus jugées valables ou utiles.

L'ISO/TR 8647, rapport technique du type 3, a été élaboré par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*.

© ISO 1990

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

INTRODUCTION

Le manque d'informations regroupées concernant la détérioration des textiles utilisés dans les équipements de fret aérien est devenu un sujet de préoccupation. Typiquement, des rubans à sangles ou des cordes sont utilisés dans les filets de retenue des palettes, dans le filet interne à l'aéronef servant de barrage en cas d'écrasement, dans les sangles de retenue de la cargaison et dans d'autres applications.

Ces produits textiles ont une durée de vie basée sur des facteurs ambiants. Il est donc essentiel de connaître leur sensibilité à la dégradation due à l'environnement. Les données sur ce sujet étaient morcelées et non spécifiquement applicables.

Le Cognizant Society of Engineers Committee AGE-2A, Aircraft Cargo Handling, a parrainé un programme d'essais destiné à fournir des informations mieux utilisables orientées vers les intérêts spécifiques de la communauté technique des transports aériens. Les premiers résultats ont été étendus de façon à inclure des essais sur des matériaux plus récents qui entrent en usage.

Les résultats de ces essais sont publiés dans le présent Rapport technique, accompagnés de résumés et de bibliographies de données publiées antérieurement.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 8647:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990>

Dégradation en environnement des textiles utilisés dans les équipements de retenue du fret aérien

0. DOMAINE D'APPLICATION

L'objet du présent rapport technique est de diffuser les informations disponibles sur la dégradation en environnement des textiles utilisés dans les équipements de retenue des unités de charge communes à toute la communauté des transports aériens.

Les unités de charge renfermant des textiles devant avoir une durée de vie prévisible en service, il faut pouvoir disposer de prévisions correspondantes. Le présent rapport technique est une compilation de toutes les informations disponibles sur les types de textiles utilisés dans les unités de charge pour fret aérien ; il passe en revue les caractéristiques de dégradation de chacun d'eux.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-15d9-4874-b8cd-b2935a207a9/iso-tr-8647-1990>

Les textiles servent principalement à la fabrication des filets de retenue des palettes pour fret aérien et conteneurs non structuraux, des filets de protection installés à bord des avions cargo et applications similaires.

2. REFERENCES

ISO 4115 "Equipement pour le fret aérien - Filets de palettes pour transport aérien et de surface"

ISO 4170 "Equipement pour le fret aérien - Filets de palettes pour transport aérien"

IATA "Unit Load Devices (ULD) Technical Manual, disponible auprès de: IATA, 2000 Peel St., Montreal, Canada H3A 2R4"

3. TYPES DE DEGRADATION

De nombreux facteurs peuvent contribuer à la dégradation des textiles et notamment :

- les facteurs d'environnement naturel de lumière et de chaleur, y compris les rayons ultraviolets ;
- la pollution atmosphérique par les émissions industrielles ;
- l'exposition à divers produits chimiques destructifs ;
- les poudres à laver à l'immersion dans l'eau de mer.

4. FACTEURS INFLUANT SUR LA DEGRADATION

Les fibres naturelles et artificielles peuvent se dégrader sous l'effet de l'exposition à la lumière du soleil ou d'autres sources. Les produits à base de fibres industrielles du type câbles et sangles se dégradent beaucoup moins vite que les fibres sous forme de fils. Néanmoins une exposition prolongée entraîne une perte de résistance à la rupture, de faculté d'allongement à la rupture et de ténacité. Ces propriétés sont d'importance particulière pour les produits à base de fibres industrielles.

4.1 Influence de la longueur d'onde

Les essais réalisés par Du Pont et l'expérience accumulée montrent que la cause première de dégradation des fibres par la lumière est le rayonnement ultraviolet d'une longueur d'onde comprise entre 290 et 400 nm. Les rayonnements de longueur d'onde plus courte, y compris les rayons gamma, endommagent également les fibres mais sont moins fréquents. Quant aux rayonnements de longueur d'onde plus grande (et notamment le rayonnement visible et l'infrarouge), ils endommagent également certaines fibres mais de façon mineure par rapport aux rayons ultraviolets. Ce type de rayonnement peut néanmoins provoquer une élévation de la température des fibres qui entraîne soit une dégradation thermique, soit une dégradation accélérée par les ultraviolets.

La répartition spectrale de l'énergie du rayonnement solaire atteignant la terre correspond à environ 5 % dans l'ultraviolet, 40 % dans le visible et 55 % dans l'infrarouge. Ces pourcentages varient selon les saisons, l'heure, les conditions atmosphériques, la latitude et l'altitude.

4.2 Influence d'autres facteurs

[ISO/TR 8647:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990)

[b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990)

La détérioration d'une fibre par la lumière du soleil ou d'autres rayonnements dépend d'un certain nombre de facteurs. Ces facteurs sont brièvement exposés ci-après.

4.2.1 Emplacement géographique

La détérioration des fibres par la lumière du soleil est plus rapide dans certaines zones géographiques que dans d'autres. Ce phénomène est dû à des différences de durée et d'intensité du rayonnement aux longueurs d'ondes particulières qui endommagent les fibres.

4.2.2 Saison d'exposition

La vitesse de détérioration des fibres par la lumière du soleil varie également avec la saison. Dans la plupart des endroits, la détérioration est considérablement plus rapide en été qu'en hiver, en raison de la quantité relativement plus élevée de rayons ultraviolets dans les mois d'été.

4.2.3 Type d'exposition

Le verre à vitre filtre une partie du rayonnement ultraviolet de la lumière du soleil. Aussi, la détérioration des fibres exposées derrière une vitre est-elle moins rapide que celle des fibres exposées dehors. Les lampes fluorescentes ayant une partie appréciable de leur rayonnement dans la plage des ultraviolets peuvent provoquer des détériorations, notamment lorsque les produits fibreux sont entreposés à proximité de ces lampes pendant de longues périodes. On réalise souvent les essais accélérés de détérioration à la lumière en exposant les produits au rayonnement de lampes à arc au carbone.

Dans l'interprétation des résultats on doit tenir compte du fait que a) les longueurs d'ondes critiques diffèrent selon les fibres et b) la répartition spectrale, la température et l'humidité, ont des chances d'être assez différentes de celles qu'on rencontre dans les conditions réelles d'utilisation des produits à base de fibres.

4.2.4 Epaisseur des structures fibreuses

La résistance à la lumière d'un filament isolé ou d'une fibre isolée croît avec le denier, probablement du fait de la moindre pénétration du rayonnement nuisible à l'intérieur du filament ou de la fibre. Le même principe s'applique à la majorité des cordages et des câbles puisque les fibres extérieures protègent les fibres intérieures.

4.2.5 Matériaux ajoutés en cours de fabrication

La quantité de délustrant présente dans une fibre peut accroître de façon notable la vitesse de détérioration à la lumière. Les fibres brillantes sont généralement plus résistantes que les fibres semi-ternes qui elles-mêmes sont plus résistantes que les fibres ternes. D'autres pigments ou additifs incorporés ou polymère peuvent améliorer de façon tout-à-fait efficace la résistance des fibres à la lumière.

4.2.6 Effet des teintures, finitions et autres agents

Le dernier essai d'exposition à l'extérieur effectué en Floride n'a pas évalué l'effet des agents appliqués aux fibres, du type revêtements, teintures, finitions, etc. mais cet effet est assez significatif pour justifier un commentaire dans le rapport Du Pont. [ISO/TR 8647:1990](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-6299a20f1915-iso-t-8647-1990)

La vitesse de détérioration des fibres peut être notablement affectée par la présence de teintures. Il faut donc évaluer cet effet à chaque fois que la solidité à la lumière revêt une certaine importance. Certaines teintures ont un effet préjudiciable sur la résistance à la lumière des fibres. D'autres, y compris beaucoup de teintures "Capracyl" et certaines teintures, "Pontamine" sont très efficaces au contraire et améliorent la résistance à la lumière du nylon 6.6. Ainsi, un cordage de nylon Du Pont de 13 mm (0,5 in) de diamètre teint en jaune "Capracyl" NW 5 % conserve 80 % de sa résistance initiale au bout de 18 mois d'exposition directe au soleil et aux intempéries de Floride, alors que le même cordage à l'état non teint, n'en conserve que 50 % dans les mêmes conditions.

5. ESSAI D'EXPOSITION A L'EXTERIEUR - 1975-1976

5.1 Les échantillons de sangles et de fils utilisés pour les essais étaient représentatifs des matériaux utilisés dans la construction des filets pour fret, des sangles d'arrimage et des filets de retenue.

5.2 Conditions d'exposition

5.2.1 Emplacement géographique

Torrance - Californie - Etats-Unis d'Amérique

5.2.2 Saison

22 mai 1975 - 22 août 1976 (15 mois).

5.2.3 Type d'exposition

A l'extérieur, au soleil directement. On n'a pas cherché à mesurer le rayonnement. Torrance (Californie) est un complexe d'industries légères émettant dans l'atmosphère une quantité indéterminée de polluants. Bien que proche de la zone des fumées industrielles du Comté de Los Angeles, Torrance reçoit plus de retombées à cause des brises marines dominantes.

5.2.4 Durée d'exposition

Exposition continue 24 h sur 24 pendant une période de 15 mois. Un essai sur cordage n'a cependant duré que 12 mois.

5.2.5 Conditions météorologiques

Une analyse stochastique des conditions météorologiques a été faite d'après les bulletins météo du Département of Commerce Américain pour la région Los Angeles - Long Beach.

95 % des jours ont eu des matinées nuageuses jusqu'à environ 11 heures du matin. Environ 4 % des journées ont connu la pluie et 7 % environ des journées ont été majoritairement ou complètement nuageuses.

6. CONDITIONS D'ESSAI

6.1 L'essai a porté sur un large échantillon de sangles et de fils du commerce. Au total 29 échantillons de sangles et d'échantillons de fils. Tous les spécimens ont été suspendus verticalement, face au nord, sur le ratelier d'exposition.

6.2 Aucun poids n'a été suspendu au bout des échantillons.

6.3 La résistance à la rupture des échantillons a été déterminée à 21°C (70°F), et 5 % d'humidité relative, avec une charge de traction de 26,700 daN (60 000 lb).

6.4 Le pourcentage de résistance conservée a été calculé après exposition en fonction de la résistance à la rupture d'échantillons non exposés.

7. ANALYSE DES RESULTATS D'ESSAI

Le pourcentage de résistance initiale à la rupture conservée par les échantillons après exposition est une mesure de la durabilité des échantillons à l'extérieur.

Les pourcentages correspondants sont indiqués aux tableaux I, II et III. Les taux de diminution progressive de résistance sont portés sur des graphiques en pages 11 à 17.

7.1 Couleur

En règle générale, les sangles les plus résistantes aux intempéries ont été celles qui étaient teintées de couleur sombre, du type brun olive.

7.2 Armure

Ce sont les sangles et le cordage de la catégorie de résistance la plus élevée qui se sont également révélés le plus résistants aux intempéries. Cela peut s'expliquer par le damier de croisement des sangles qui cache de nombreuses fibres à l'exposition directe. A titre d'exemple, certaines sangles lourdes ont une armure assez rigide, des éléments de renforcement parallèles étant cachés sous les fils de chaîne supérieur et inférieur. Ce type d'armure résiste mieux qu'une toile dont les éléments de renforcement courent tout du long et sont directement exposés au soleil.

7.3 Matériau

En règle générale les polyesters restent plus résistants que le nylon, la seule exception étant le cordage de nylon 1779 daN (4000 lb).

8. Conclusions du Wright Air Development Center sur l'"Essai d'exposition à la lumière du soleil des sangles de nylon". Essai effectué en décembre 1954.

8.1 Les sangles de couleur brun olive ont une meilleure résistance aux ultraviolets que les sangles de couleur naturelle.

8.2 La résistance conservée par les sangles brun olive imprégnées de résine est supérieure à celle des sangles brun olive non traitées.

8.3 Les sangles de couleur naturelle imprégnées de résine ou non traitées perdent à peu près la même quantité de résistance.

8.4 Les sangles brun olive traitées au latex sont moins résistantes à la plupart des durées d'exposition que les sangles brun olive imprégnées de résine.

9. ESSAIS D'EXPOSITION A L'EXTERIEUR 1978-1980

9.1 Des expériences ou essais plus récents que les essais exposés précédemment ont été effectués dans le sud de l'Angleterre pour comparer la résistance aux intempéries de tressés et sangles en nylon et en polyester.

9.1.1 Les tressés et sangles étaient fabriqués par Bridport selon ses spécifications internes ou les normes britanniques. Quelques sangles MIL-W-4088 ont également été soumises aux essais.

9.1.2 Les échantillons d'essai avaient reçu différentes finitions pour déterminer le taux de dégradation par rapport à la résistance initiale du matériau mais aussi pour déterminer l'efficacité des points de couture choisis, dans des conditions identiques.

9.2 Les résultats d'essai indiquent que les tressés en polyester naturel ou traité contre l'abrasion demeurent plus résistants que leurs équivalents en nylon (figure 6). Bien que teindre les tressés leur ôte de la résistance initiale par rapport au nylon, les deux matériaux présentent une dégradation similaire au bout de 30 mois, ce qui montre qu'il est plus efficace de teindre les tressés de nylon que les tressés de polyester pour diminuer les effets de la dégradation par les ultraviolets.

9.2.1 La quantité de dégradation semble inversement proportionnelle à la section transversale du tressé. Les gros tressés sont moins résistants que les plus petits, pour un matériau similaire.

9.2.2 Les essais sur les sangles donnent des résultats similaires à ceux des tressés, notamment le nylon se dégrade plus vite que le polyester. Une comparaison directe de deux échantillons de sangle en matériaux différents, mais de mêmes largeur et résistance minimale à la rupture et de finitions identiques, montre un meilleur pourcentage de conservation de la résistance initiale pour l'échantillon de polyester au bout de la période d'essai.

9.2.3 les essais de vérification de l'influence des points de couture confirment que les points et fils utilisés sont satisfaisants et que, même s'ils contribuent à la perte prévisible de résistance, le différentiel de perte demeure constant sur tout l'essai.

10. ESSAI DE DETERMINATION DE LA DEGRADATION EN ENVIRONNEMENT DES TRESSSES EN POLYPROPYLENE - 1986

10.1 Les résultats provisoires de douze mois d'essais de résistance aux intempéries dans le sud de l'Angleterre de tressés en polypropylène non traités indiquent une conservation de plus de 80 % de la résistance initiale, ce qui est un progrès par rapport tant au nylon qu'au polyester pour des tressés de constructions similaires.

10.2 Jusqu'à présent on considérait que le polypropylène avait une résistance médiocre aux intempéries mais les progrès récents de la technique de fabrication ont permis d'arriver à de fortes ténacités et à une amélioration de la stabilité aux ultraviolets.

ISO/TR 8647:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-593227a1e5c0/iso-tr-8647-1990>

10.3 Contrairement à ce qui se passe pour le polyester ou le nylon, il ne semble pas actuellement que l'on ait une corrélation entre la section transversale du tressé (ou sa résistance initiale) et la résistance conservée.

10.4 Les expériences continuent jusqu'au bout des 30 mois d'essais prévus pour obtenir un spectre plus large de "résistance aux intempéries".

10.5 La figure 7 indique les pourcentages moyens de résistance conservée pour les quatre types de construction étudiés dans la première période.

11. CARACTERISTIQUES DE RESISTANCE EN ENVIRONNEMENT DU KEVLAR (marque déposée)

11.1 Les étoffes et sangles synthétiques en Kevlar sont de plus en plus utilisés sur diverses structures d'aéronef demandant des caractéristiques de résistance élevée à faible élasticité. Le Kevlar a été jugé apte à l'utilisation en tant que matériau pour conteneurs de fret aérien et pour certains filets, notamment les filets de protection.

11.2 Conclusions générales tirées des données publiées par Du Pont

11.2.1 Un tissu à base de fils de 380 deniers, de 3 mm (0,11 in) d'épaisseur a conservé 51 % de sa résistance après 5 semaines d'exposition au soleil de Floride.

11.2.2 Un cordage à trois torons de 13 mm (0,50 in) de diamètre a conservé 69 % de sa résistance après 24 mois d'exposition au soleil de Floride.

11.2.3 Le Kevlar ne pouvant pas être teint, il faudrait envisager d'y incorporer lors de sa conception une barrière aux ultraviolets.

11.3.4 L'étude poussée de la réaction du Kevlar à la chaleur et à différents produits chimiques de l'environnement des aéronefs donne des résultats généralement favorables.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO/TR 8647:1990

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/04c109a7-d5d9-4874-b8cd-b2935a20f7a9/iso-tr-8647-1990>