

SOMMAIRE

CHAPITRE I : SYNTHÈSE des TEXTES DE LOI RÉGLEMENTANT LES PARACHUTES À USAGE SPORTIF.....	1
Définition des composants.....	1
Rappel des normes TSO et QAC qui existent actuellement.....	2
Les textes de loi.....	4
A) PRINCIPALES DISPOSITIONS DE L'ARRÊTÉ DU 18 MARS 1980.....	4
LA PROBLEMATIQUE QU'OFFRAIT L'ARRETE DU 18 MARS 1980	
B) PRINCIPALES DISPOSITIONS DE L'ARRÊTÉ DU 4 AVRIL 1990.....	6
C) PRINCIPALES DISPOSITIONS DE L'ARRÊTÉ DU 25 MAI 2000.....	7
Schéma de la procédure de certification d'un parachute français.....	8
CHAPITRE II : CERTIFICATION ET NORMES ACTUELLES EN VIGUEUR:	1
A) LES COMPATIBILITÉS.....	1
B) LES NORMES DE CERTIFICATION EXISTANTES OU AYANT EXISTÉES.....	2
1° Les clauses techniques.....	2
2° La norme TSO (Technical Standard Orders).....	2
3° Les règles JAR (Joint Aviation Requirement).....	4
C) LES CIRCUITS D'HOMOLOGATION.....	4
1° Les grandes lignes.....	4
2° La procédure complète du TSO C 23 d.....	6
D) LA DOCUMENTATION.....	26
Les différentes notes concernant le matériel.....	29
E) SYNTHÈSE DES TEXTES RÉGLEMENTAIRES FRANÇAIS.....	30

CHAPITRE I : SYNTHÈSE des TEXTES DE LOI RÉGLEMENTANT LES PARACHUTES À USAGE SPORTIF

« De par sa nature le parachute est un aéronef » : cette affirmation du ministère des Transports est basée sur un article du code de l'aviation civile : l'article R.133.1 qui lui-même émane de la Commission de Chicago du 7 décembre 1944 ratifiée le 13 novembre 1946.

Il tombe sous le coup de réglementation comme tous les aéronefs, à l'exception près qu'il est dispensé d'immatriculation.

Cet article prévoit pour les aéronefs la possession obligatoire d'un certificat de navigabilité et d'un certificat de type.

Néanmoins le 3^{ème} alinéa de cet article prévoit une possibilité d'exception, il est ainsi rédigé :

3- Les aéronefs mentionnés ci-après peuvent faire l'objet de l'exemption de certaines des obligations énumérées ci-dessus, à condition de respecter des dispositions particulières fixées par arrêté du ministre chargé de l'aviation civile, et portant, en tant que de besoin, aussi bien sur la conception des appareils que sur les conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent :

- a) les aéronefs captifs ou tractés à partir de la surface du sol ou de l'eau
- b) les aéronefs qui ne transportent aucune personne à bord
- c) les aéronefs monoplaces ou biplaces non motorisés ou faiblement motorisés définis par le ministre chargé de l'aviation civile
- d) les ballons
- e) les parachutes
- f) les fusées autres que celles visées à l'article L.110-2

Définition des composants

LA VOILURE PRINCIPALE

Les voilures principales échappent à certification ainsi que les déclencheurs de sécurité qui ne sont pas soumis à approbation sauf contre-indication écrite du constructeur du sac-harnais dans lesquels ils sont installés.

Définition de la voilure principale :

L'assemblage de la voilure principale exclut le harnais et est effectué en conjonction avec une voilure de secours, l'assemblage de la voilure principale considère celle-ci comme la première voilure à utiliser en priorité.

La voilure principale comprend les moyens de connexion des élévateurs, jusqu'au point d'attache de la voile et le cône de suspension ainsi que le moyen de temporisation s'il est associé à la voile, cette définition exclue les élévateurs et les poignées de commandes de manœuvre.

Le sac harnais et la voilure de secours sont soumis à certification dont les spécifications comprennent un minimum de résistance et de performance.

Posséder une certification signifie d'avoir soumis son équipement à différents essais, ce qui inclut des largages à grande vitesse et des largages avec des charges lourdes.

Les matériaux et le contrôle qualité du constructeur répondent aussi à des normes.

LA VOILURE DE SECOURS

Elle est soumise au TSO ou son équivalent QAC.

La voile de secours est portée en combinaison d'une voile principale pour des sauts non accidentels à la différence des voiles de sauvetage.

La voile de secours comprend les maillons de connexion jusqu'à un point d'attache de la ligne d'extraction s'il existe, cette définition exclut les poignées de commandes de manœuvre.

Cette définition comprend le cône de suspension ainsi que la voile et le système de temporisation.

LE SAC-HARNAIS

Il est soumis à la certification au TSO ou son équivalent QAC.

Le sac harnais inclut tous les éléments pour rendre un parachute navigable à l'exception des voiles principales et de secours.

Lorsque vous avez retiré tous les composants qui peuvent l'être sans découdre, vous obtenez la définition du sac-harnais.

Dans le parachutisme sportif, le harnais et le conteneur sont généralement assemblés ensemble par couture.

Les composants suivants ne sont pas concernés par la certification, ils servent à l'assemblage du sac-harnais avec les voiles :

Elévateurs principaux et les poignées de commande associées.

Extracteur de la voile principale

Sac de déploiement de la voile principale

Lignes d'extraction de la voile principale

Poignées de libération et de la commande principale

Dans nos structures, c'est à l'utilisateur ou à l'autorité compétente du terrain de saut de prendre la décision de maintenir ou d'arrêter un parachute (Directeur Technique assisté d'un Plieur ou Réparateur détenteur de Certificat de Qualification Professionnelle).

Les normes de certification ne mentionnent pas de durée de vie limite des produits certifiés mais les constructeurs offrent quelquefois une durée limite de leur parachute.

Il n'existe actuellement pas d'agrément pour le pliage des parachutes sportifs (pas de locaux), mais il y a une qualification Certificat de Qualification de Plieur de parachutes.

Les parachutes de secours peuvent être retirés du service suite au contrôle annuel effectué par le CQP Plieur.

Rappel des normes TSO et QAC qui existent actuellement

Comprendre les bases du TSO :

Le T.S.O (Technical Standard Orders) est américain, il est géré par la F.A.A (Aviation Civile Américaine)

Le terme TSO est un acronyme pour Technical Standards Orders, ce qui signifie que le produit a reçu de l'aviation civile américaine (FAA) l'approbation de production pour ce type spécifique.

Le terme de TSO C 23 est employé pour tout ce qui est parachute à personnel.

Pour des raisons d'homogénéité les normes en vigueur aujourd'hui reprennent presque intégralement les conditions techniques américaines du TSO, c'est le début de nouvelles normes techniques internationales.

L'évolution du TSO au fil du temps

A chaque fois que l'aviation civile américaine effectue des changements notables de ses procédures de certification la lettre de révision est augmentée, actuellement on rencontre des parachutes certifiés sous le TSO C 23 B entre le 29 mars 1962 et le 25 avril 1984 où il a été supplanté par le TSO C 23 C, puis remplacé le 1er juin 1994 par le TSO C 23 D qui lui même a été remplacé par le TSO C 23 F depuis le 21 septembre 2012 après que le TSO C 23 E ait été rendu caduque avant même d'avoir été appliqué.

Les sac-harnais et voilures que les CQP Plieurs sont susceptibles à assembler et/ou à plier ont été approuvés sous une certaine catégorie de TSO qui est de catégorie B, C, D ou F selon la période à laquelle le modèle des produits ont été présentés à certification.

Ils ont alors été soumis à des tests de qualification en rapport avec les exigences de vitesse et de résistance au moment où ont été établies les normes, ce qui signifie qu'ils sont toujours produits actuellement sous leur certification d'origine.

Certains constructeurs de sac-harnais comme MIRAGE ou UPT conservent des certifications anciennes de type TSO C 23 B et font bénéficier leurs équipements de Fiches d'évolution mineures afin de ne pas payer le coût très onéreux d'une recertification.

A noter que ces équipements avec un indice TSO C 23 ancien peuvent néanmoins bénéficier d'une QACI, c'est le cas du VECTOR.

En ce qui concerne le TSO C 23 B, les standards ont été basés en référence à la voile hémisphérique militaire C9 qui représentait ce qui se faisait de mieux à ce moment.

La catégorie d'équipement standard devait donc démontrer sa capacité à résister à des chocs de 2273 daN sans dégâts.

Aucune vitesse ou poids n'étaient exigés pour ce qui concerne les essais structurels.

Ces test étaient adéquats pour la plupart des applications dans le parachutisme quand les parachutes étaient hémisphériques, et que les matériaux employés étaient constitués de tissus perméables à l'air et de suspentes Nylon déformables.

Avec l'arrivée des nouvelles technologies telles que la porosité zéro et des concepts modernes de profil de voilures ailes, les anciens standards n'étaient plus adéquats.

Certaines voilures pouvaient générer plus de 2273 daN lors du choc à l'ouverture, en ayant peu de vitesse et de Masse Total Equipée (MTE) tandis que d'autres ne généraient pas autant avec à des vitesses et MTE bien plus élevés que ce qui était exigé pour une voile C9.

Les parachutes produits sous le TSO C 23 B n'ont pas nécessité de placarder le maximum de poids et de vitesse autorisé.

Tous les parachutes (sac-harnais et voilures de secours) ont une combinaison maximale de vitesse et de poids au delà lequel, la rupture est possible, cependant la norme TSO C 23 B ne procurait pas de moyen de déterminer le poids et la vitesse maximale, de sorte que ces valeurs sont inconnues.

Les révisions proposées par le TSO C 23 C ont procuré une solution concernant les lacunes au sujet des maximums de poids et de vitesse devant être placardés.

Cependant le TSO C 23 C possédait une limite majeure dans le fait qu'il n'est conçu que pour certifier des équipements avec des limitations de poids à 115 kilos embarqués.

Cela signifie que qui que ce soit au delà de 105 kilos, n'a pas légalement le droit de sauter avec tel équipement.

Le TSO C 23 D a solutionné cette situation en proposant des moyens pour certifier les équipements à des vitesses et MTE élevés.

Pour ce qui concerne les équipements qui ont subis le TSO C 23 D ou TSO C 23 F, la force moyenne maximale mesurée durant les tests doit être placardée à l'extérieur du harnais.

Les pays européens ont créé début des années 2000 un équivalent commun dénommé J-TSO signifiant JAR-TSO qui comptait pour l'ensemble des pays européens (pays J.A.A) afin d'harmoniser leurs différentes réglementations nationales.

En parallèle a été créé l'ETSO pour les non-européens désirant rejoindre le même dispositif. Par conséquent le JTSO, l'ETSO, la QAC, tous calqués sur le TSO sont des normes qui décrivent les spécifications techniques minimales exigées pour qu'un parachute puisse être certifié.

Les normes J-TSO et ETSO gérées jusqu'en 2008 par l'E.A.S.A (Agence Européenne de la Sécurité Aérienne) n'ont plus cours depuis 2008, date à laquelle l'EASA s'est depuis retirée officiellement, seul le TSO et son équivalent français QAC 121 ont subsisté depuis 2008.

Pour des raisons d'homogénéité le JTSO et l'ETSO étaient basées sur la norme américaine TSO du moment et par conséquent ont repris presque intégralement les conditions techniques correspondantes au moment de leur publication (TSO C 23 D).

Les parachutes certifiés sous le J-TSO et l'ETSO restent cependant autorisés d'emploi.

Les textes de loi

Concernant la réglementation de l'utilisation et la maintenance des parachutes sportifs en France, il n'existe plus que des textes provenant du Ministère des Transports.

Les règles européennes qui s'étaient profilées dans un souci d'harmonisation au sein des différents pays n'ont pas réussi à modifier ce paysage juridique.

Les informations données ci-dessous peuvent évoluer rapidement mais elles restent actuelles et permettront de comprendre les évolutions ultérieures.

Enfin, quelles que soient les règles futures, un certain nombre de données techniques ne changeront pas.

De 1980 à 1990 :

Dès 1980 la réglementation des parachutes est régie par l'arrêté du 18 mars 1980 du ministère Jeunesse et Sports qui progressivement ne sera plus appliqué à partir du milieu des années 1990.

A) PRINCIPALES DISPOSITIONS DE L'ARRETE DU 18 MARS 1980

Cet arrêté découlait du protocole ministère des Transports, ministère de la jeunesse et des Sports de 1972 transférant la tutelle du parachutisme sportif au ministère de la Jeunesse et des Sports.

Objet de l'arrêté : Il concernait les conditions de fabrication, d'utilisation, d'entretien et de réparation des parachutes utilisés à usage sportif.

C'était un texte émanant conjointement du ministère de la Jeunesse et des Sports et du ministère de la Défense.

Il concernait exclusivement les parachutes sportifs (ceux-ci ne représentent qu'une partie de la production industrielle, qui comprend les parachutes des troupes aéroportés, les parachutes de sauvetage, les parachutes destinés au largage de charges etc.).

Globalement, les règles techniques émanaient du ministère de la Défense alors que c'est le ministère de la Jeunesse et des Sports qui délivrait tout agrément ou autorisation aux vues des avis des divers organismes de la Défense.

Les matériels (sacs harnais, voilures principales et voilures de secours) faisaient l'objet d'essais conformément à des clauses techniques définies par le ministère de la Défense (Clauses EQ 530.03 à 530.07 de décembre 1979 ou STPA / CIN 530 07 de juin 1980 pour les parachutes étrangers).

Les essais étaient faits dans des établissements militaires (CEV de Brétigny puis CEVAP de TOULOUSE).

Nota : l'ensemble du parachute est l'objet d'essais (voilure principale, voilure de secours, sac harnais, déclencheur), et une compatibilité est déclarée pour chaque matériel testé.

Si les essais étaient conformes aux clauses techniques, le ministère Jeunesse et Sports délivrait une autorisation d'emploi

Seuls pouvaient être utilisés pour la pratique du parachutisme sportif les parachutes autorisés d'emploi par le ministère de la Jeunesse et des Sports.

Le parachute ne pouvait être utilisé qu'après l'établissement d'un livret.

Les sportifs de haut niveau pouvaient utiliser des matériels non autorisés d'emploi, à l'exception du harnais et du parachute de secours.

Les règles d'entretien, de réparation, et de fabrication étaient définies par le ministère de la Défense (STPA / CIN 530 04 de novembre 1981)

Un constructeur ou un réparateur de parachutes devait obtenir l'agrément de son atelier.

Cet agrément était délivré par le ministère de la Jeunesse et des Sports aux vues des spécifications d'agrément définies par le ministère de la Défense (STPA / CIN 530 05 de juin 1981).

Les ressortissants étrangers pratiquant en France n'étaient pas astreints à la règle de l'autorisation d'emploi des parachutes.

LA PROBLEMATIQUE QU'OFFRAIT L'ARRETE DU 18 MARS 1980

C'était un texte inapplicable compte tenu de la multiplication des matériels existants et dont l'abrogation a été actée en 2012.

Avec l'évolution des pratiques, l'évolution des parachutes (connaissances générales, technologies, matériaux, etc.), l'ouverture des frontières au sein de l'Europe et par conséquent la circulation des parachutes étrangers ; l'arrêté du 18 mars 1980 était considéré comme totalement obsolète dès le milieu des années 90 et en totale inadéquation avec ce qui se faisait dans les autres pays européens.

L'abrogation de l'arrêté du 18 mars 1980 a été actée, car en cas de procédure judiciaire suite à un accident cet arrêté pouvait se retourner contre le constructeur, celui qui en fait l'entretien, l'utilisateur ou les services étatiques.

De 1990 à 2000 :

Le ministère des Transports promulgue l'arrêté du 04 avril 1990 relatif à l'utilisation des parachutes.

Pendant quelques années les deux réglementations arrêté de 80 et arrêté de 90 se chevauchent, ce qui prête à confusion.

Les industriels français commencent à produire des matériels répondant à la double contrainte, Autorisation d'emploi ministère de la Jeunesse et Sports et QAC.

Les matériels (sac-harnais et voileure de secours) doivent obtenir un document d'approbation « Qualification Aviation Civil »

Les matériels d'avant le 04 avril 1990 titulaires d'une autorisation d'emploi sont réputés approuvés.

Les autorisations d'emploi délivrées par ministère de la Jeunesse et Sports selon l'arrêté de 1980 étaient trop contraignantes car elles concernaient des certifications d'ensembles de parachutes (Voilure Principale, Sac-harnais et Voilure de secours) et par conséquent sont tombées en désuétude et n'ont plus été appliquées.

B) PRINCIPALES DISPOSITIONS DE L'ARRÊTÉ DU 4 AVRIL 1990

C'est un texte émanant du ministère des Transports, signé par délégation, par le directeur général de l'Aviation Civile.

Les parachutes sportifs sont dispensés de document de navigabilité (exigible pour les aéronefs).

Nul ne peut effectuer un saut en parachute s'il n'est équipé d'au moins une voileure principale, une voileure de secours, et un sac / harnais.

Le sac / harnais, la voileure de secours et les autres équipements annexes de secours doivent être dotés d'un document d'approbation "Qualification Aviation Civile" (QAC 121).

Le parachute doit être doté d'un livret.

Cinquante parachutistes parmi les sportifs de haut niveau sont dispensés du respect de ces dispositions.

Vous remarquerez l'obligation d'utiliser deux voileures et la limitation du nombre de sportifs de haut niveau qui peuvent déroger à la règle de l'autorisation d'emploi (en revanche, cette dérogation concerne tout l'équipement).

De 2000 à 2008 :

Le ministère des Transports a modifié le 25 mai 2000 l'arrêté du 04 avril 1990

Il n'était pas possible de faire respecter l'arrêté du 18 mars 1980 devenu obsolète supplanté par les arrêtés successifs de l'Aviation Civile du 4 avril 90 et du 25 mai 2000 modifiant celui de 90.

C) PRINCIPALES DISPOSITIONS DE L'ARRÊTÉ DU 25 MAI 2000 (MODIFIANT CELUI DU 04 AVRIL 90)

Ce texte introduisait les spécifications techniques JTSO (Joint TSO) dans le cadre des directives européennes d'harmonisation des règles et procédures du domaine de l'aviation civile (CEE 3922/91). Ces spécifications sont identiques aux TSO américaines.

Pour autant, les matériels homologués TSO n'étaient pas autorisés de facto en France car pour être reconnus, le constructeur du matériel devait avoir suivi une procédure administrative, par le biais d'une demande QACI (Qualification Aviation Civile pour l'Import), visant à transmettre (et par là même à prouver) aux instances européennes les dossiers techniques de certification.

Ce texte marque un changement notoire dans les certifications en France, puisque ce n'est plus l'état (DGA/CEVAP) qui procède aux essais des matériels mais le constructeur lui-même.

Comme pour les QAC 121, seuls sont concernés les sacs harnais, les voileures de secours ainsi que leurs composants associés.

Ni les voileures principales, ni les élévateurs principaux, ni les systèmes de sécurité ne font l'objet de certification.

Le ministère des Sports reconnaissant ce texte, dès la fin 2000 le CEVAP a suspendu les essais sous les procédures EQ 530 03 et la liste SPAé (Service des Programmes Aéronautiques) est figée définitivement.

Depuis 2008 :

L'EASA qui gérait la régulation des parachutes dans les pays européens s'est retirée et par conséquent ce sont les Aviations civiles nationales qui gèrent de nouveau la réglementation des parachutes.

Depuis le retrait des textes européens, en termes de loi c'est l'arrêté du 4 avril 1990 relatif à l'utilisation des parachutes qui prévaut en France, modifié par l'arrêté du 25 mai 2000

L'arrêté du 18 mars 1980 est abrogé depuis le 12 novembre 2012.

Procédure de certification en vigueur en France

La Q.A.C 121 est française, elle est gérée par la D.G.A.C (Direction Générale de l'Aviation Civile).

Il s'agit d'une qualification datant de 1990 aux normes copiées-collées sur celles du TSO (Technical Standard Orders), qui a suppléé à la norme EQ 530-03 (qualification d'ensemble) du Ministère de la Défense et du Ministère des Sports.

La Q.A.C 121 est basée sur la norme américaine T.S.O qui est relativement stable mais évolue dans le temps : les parachutes sont actuellement soumis au T.S.O C 23 F.

La certification garantit un niveau minimum de sécurité pour l'utilisateur.

Par exemple le constructeur doit montrer par des essais que le parachute de secours s'ouvre correctement sur une distance acceptable dans les conditions normales d'utilisation, ou bien qu'il ne se déchire pas aux conditions limites déclarées de son utilisation.

Les limites d'utilisation d'un parachute sont la vitesse maximale à l'ouverture et le poids maximal équipé.

L'information est fournie à l'utilisateur par le constructeur.

Pour produire un produit sous l'appellation TSO ou QAC, il faut que ce dernier ait subi la certification en question et que le constructeur du produit dispose d'un atelier de production et un système de contrôle de qualité.

Pour obtenir une certification de son matériel, le constructeur doit faire agréer sa société et ses ateliers, par le biais d'une certification nommée Part 21 (ex Jar 21) qui est soumise en France au contrôle de l'OSAC (succédant au GSAC) sous forme d'audits.

Ensuite il procède lui-même ou fait procéder à sa charge financière aux essais.

C'est le constructeur qui prend la responsabilité totale et entière et doit apporter les preuves des essais accomplis, il fait sa demande d'homologation auprès de la DGAC.

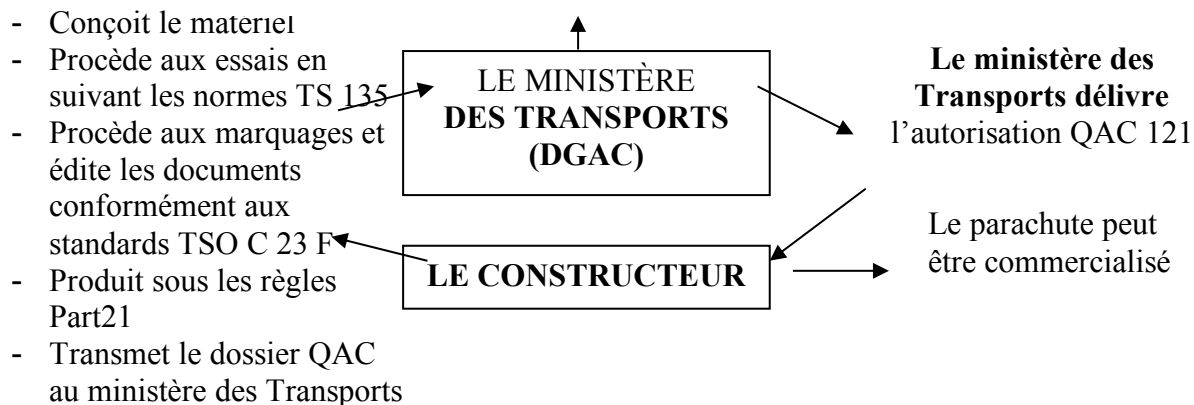
C'est la DGAC qui délègue à un organisme qui s'appelle l'OSAC (succédant au GSAC) la délivrance de l'agrément pour les constructeurs.

Les conditions sont les mêmes que pour un ISO 9000, ou que pour Airbus Industries ou Eurocoptere.

Il ne peut y avoir de demande de certification QAC 121 sans au préalable avoir obtenu un agrément PART 21 sous PARTIE G.

Schéma de la procédure de certification d'un parachute

Transmet l'autorisation QAC 121



Le parachute peut être commercialisé, cette qualification QAC 121 permet une certification valable en France et reconnue en Europe (27 pays signataires) , pour être tout à fait en règle le constructeur devra remplir la Qualification pour Import dans le pays étranger.

CHAPITRE II : CERTIFICATION ET NORMES ACTUELLES EN VIGUEUR:

Le ministère des Transports approuve tout matériel titulaire d'une autorisation d'emploi du ministère Jeunesse et Sports antérieur au 01 janvier 2001

Le ministre des Transports approuve tout ensemble (sac harnais et voilure de secours) :

- titulaire d'une Qualification Aviation Civile délivrée par le ministère des Transports
- titulaire d'une Qualification Aviation Civile pour Import délivrée par le ministère des Transports
- d'une autorisation JAR TSO délivrée par le ministère des Transports
- d'une autorisation JAR TSO pour Import délivrée par le ministère des Transports dont la conformité avec le JTSO figurant au code JAR TSO annexé au règlement CEE 3922/91 a été attesté par un état membre de la communauté européenne ou d'un état de la CEE.

Pour récapitulatif un parachute ne peut être utilisé en France que s'il est approuvé.

Est approuvé :

Tout ensemble ayant **une autorisation CS-ETSO C 23 D** délivrée par l'EASA.

Tout ensemble **titulaire d'une Qualification Aviation Civile (QAC)**, d'une Qualification Aviation Civile pour Import (QACI), d'une autorisation JAR-TSO **ou d'une autorisation JAR-TSO C 23 D** pour import délivrée par le ministre chargé de l'aviation civile et ceux qui sont passés par la procédure EQ-530-03 mais cela ne concerne que des ensembles complets.

Tout ensemble dont la conformité à des spécifications techniques JTSO C 23 D figurant au code JAR-TSO annexé au règlement modifié 3922/91 (CEE), **a été attesté par une autorité d'un état membre** de la communauté européenne ou d'un état partie à l'accord sur l'espace économique européen.

Tout ensemble ayant bénéficié d'une autorisation d'emploi délivrée par l'Etat avant le 1er Janvier 2001.

Cette réglementation n'autorise pas les parachutes n'ayant pas de ETSO ou de JTSO : c'est au propriétaire d'apporter la preuve de l'approbation du matériel dans l'un des pays européens.

A) LES COMPATIBILITÉS ENTRE LES ELEMENTS (Voilure de secours, sac-harnais) CERTIFIÉS

Il est impossible de créer des tableaux de compatibilité des éléments certifiés car il y a trop de constructeurs et de composants.

Il n'y a pas de texte qui établi une règle de compatibilité entre les composants certifiés, qui soit simple, applicable et évolutive.

L'actuelle norme du TSO C 23 F, n'instaure pas réellement la mise en place de règles de compatibilité devant garantir à l'utilisateur que les composants certifiés séparément comme les sac-harnais ou les voilures, présenteront un niveau de sécurité minimum acceptable une fois assemblés.

La procédure TS 135 qui définit le TSO C 23 F demande au constructeur de composants de fournir un moyen de déterminer la compatibilité et doit fournir des conseils spécifiques pour garantir que la forme, l'ajustement et le fonctionnement de tous les composants, tels qu'ils sont

assemblés, sont dans des limites acceptables pour chaque composant individuel et l'assemblage dans son ensemble.

Il existe 4 critères de compatibilité :

Les volumes (exemple : sac et voile).

Les efforts à l'ouverture (résistance du harnais).

Le mode de déploiement : temporisation et cinématique à l'ouverture.

Les standards de certifications.

Avis FFP : le volume est le critère de compatibilité le plus important.

La compatibilité relève davantage des règles de l'art que de la réglementation.

B) LES NORMES DE CERTIFICATION EXISTANTES OU AYANT EXISTÉES

1° Les clauses techniques

Elles concernaient les parachutes sportifs, mais aussi les parachutes militaires et les parachutes de sauvetage.

Les clauses techniques qui émanaient du ministère de la Défense relatives aux parachutes de classe 2 et 3 ne sont plus applicables dans le sportif depuis la parution de l'arrêté du 25 mai 2000 et la suppression du bureau parachute du SPAé.

Elles ont été remplacées jusqu'en 2008 par les normes JTSO et ETSO puis par la QAC 121.

Les parachutes à personnel étaient répartis en trois classes :

CLASSE 1

Parachutes à personnel destinés aux troupes aéroportées, objets des clauses techniques STPA / CIN 6013 de juillet 1984. L'aboutissement de cette étude donne lieu à une homologation émanant de la DGA.

CLASSE 2

Parachutes à personnel destinés à la pratique sportive du parachutisme, entraînement ou compétition, objet des clauses techniques STPA / EQ 530-03 de décembre 1979. L'aboutissement de cette étude donnait lieu à une délivrance de certificat de parachute par le SPAé et à une autorisation d'emploi émanant du ministère des sports.

CLASSE 3

Parachutes à personnel de sauvetage utilisés en vol en cas de détresse, objet de la norme AIR 8703 du 02 janvier 1989. L'aboutissement de cette étude donne lieu à une qualification émanant de l'aviation civile.

Les clauses techniques comprenaient

La définition des parachutes par catégories.

Les procédures d'essai, au sol et en vol, la nature et le nombre d'essais obligatoires.

Les normes techniques auxquelles doivent satisfaire les parachutes.

Les mesures enregistrées.

D'autres clauses techniques traitaient de l'entretien et de la réparation des parachutes de classe 2 (STPA / CIN 530-04), de l'agrément des ateliers d'entretien, de réparation et de fabrication des parachutes de classe 2 (STPA / CIN 530-05), et des conditions d'autorisation d'emploi en France de parachutes étrangers (STPA / CIN 530-07).

2 ° La norme TSO (Technical Standard Orders)

La norme TSO est un standard américain, appliqué aux Etats-Unis et reconnu par la majorité des nations.

C'est une procédure de certification qui touche de nombreux domaines (équipements avion, cellules, moteurs etc.).

Le standard concernant les parachutes n'en est qu'une petite partie.

C'est le standard C 23.

Il faut noter que ce standard évolue régulièrement depuis 1948 date de création du TSO sous les appellations TSO C 23 B, C, D et actuellement TSO C 23 F depuis la caducité du TSO C 23 E.

Par exemple le TSO C 23 B date du 29 mars 1962 et a été effectif jusqu'au 30 septembre 1982 où il a été supplanté par le TSO C 23 C jusqu'à l'apparition le 7 juillet 1992 du TSO C 23 D qui obéissait à la norme du Technical Standard 8015 révision B.

La norme en vigueur actuellement est le TSO C 23 F depuis le 21 septembre 2012 selon les critères de certification définies dans un document : le TS 135.

Il n'y a en 2020 qu'un tout petit nombre d'équipements qui ont été certifiés sous le TSO C 23F.

La plupart des TSO avaient été repris par les JAA puis l'EASA jusqu'en 2008 pour en faire des JTSO pour les Européens et ETSO propres à l'Europe pour les constructeurs non européens.

Depuis le retrait de l'EASA en 2008, il n'était plus possible de conserver cette homogénéité, le JTSO ne pouvait plus évoluer en synchronisation du TSO correspondant, de sorte que les derniers JTSO datent du TSO C 23D.

Depuis début 2008, l'Agence Européenne a informé officiellement les différences aviations civiles nationales qui ont participé à la réglementation ETSO, que selon la règle européenne EC 1592/2002 l'EASA se dégage de toutes responsabilités pour ce qui concerne la régulation des sac-harnais et des secours (autorisation, certification, maintenance) concernant les parachutes sportifs, compte tenu que l'EASA ne voulait plus prendre en compte les aéronefs de moins de 70 kilos.

Avec le retrait de l'EASA en 2008, il n'y a plus d'harmonisation européenne, les diverses aviations civiles nationales reprennent à leur compte les approbations de matériel ainsi que l'émission de Consignes de Navigabilité, une situation qui correspond à un retour en arrière et une difficulté à gérer pour les aviations civiles nationales qui pour la plupart avaient délaissé la partie « parachutes ».

Principe du STANDARD TSO .

L'agrément est délivré au constructeur par l'administration aéronautique américaine (Fédéral Aviation Administration) au vu d'une enquête diligentée par les services de l'administration (pour la France, c'était le Service de la Formation Aéronautique et du Contrôle Technique bureau Navigabilité qui traitaient ces dossiers).

L'industriel effectue les essais du matériel sous sa propre responsabilité, suivant des procédures définies par le Parachute Certification Standard Comity et approuvées par la FAA. En ce qui concerne les parachutes, il existe un comité nommé « PCSC », composé presque exclusivement de représentants de l'industrie américaine, dont la mission est de proposer les possibles ou indispensables modifications de ces normes.

Un autre débat porte sur les distances d'ouverture acceptables pour les parachutes qui auraient une vitesse d'ouverture certifiée au-dessus de la moyenne actuelle, sachant qu'aujourd'hui

dans le parachutisme sportif, la limite d'utilisation est de 150 kt, c'est-à-dire 278 km/h ou 77 m/s, ce qui est le minimum exigé pour obtenir une certification TSO C23F.

L'autorité peut demander à vérifier le déroulement d'un ou des tests en direct afin de voir la conformité et le processus utilisé.

Seuls sont visés par cette directive les sacs/harnais, les voilures de secours et leurs composants associés (système de déploiement, poignées)

Il est rappelé que les matériels homologués actuellement TSO C 23 F tous comme les matériels certifiés sous un indice TSO plus anciens ne sont pas autorisés de facto en France car pour être reconnu le constructeur du matériel doit avoir suivi une procédure administrative par le biais d'une demande visant à transmettre (et par la même à prouver) aux instances françaises les dossiers techniques de certification.

C'est la QACI ou QAC pour Import :

Les constructeurs d'équipements fabriqués hors de France dans un pays avec lequel les autorités françaises ont un accord bi ou multilatéral relatif aux certificats de navigabilité ou un accord de portée similaire, et destinés à être montés sur des aéronefs civils, peuvent demander au ministre chargé de l'aviation civile de leur délivrer une approbation de la conception de ces équipements vis-à-vis de conditions techniques notifiées.

La liste des parachutes (sac-harnais ou voilures de secours) qui ont obtenu la QACI est consultable sur le site de la FFP, cette liste fait référence pour être certain que l'équipement utilisé est conforme à la réglementation.

Sont concernés les sacs-harnais, les voilures de secours ainsi que leur système de déploiement, ni les voiles principales, ni les systèmes de sécurité ne font l'objet de certification.

Les constructeurs américains concernés (ou les importateurs) doivent faire une demande de QAC pour Importation pour être autorisés d'en France, les constructeurs français doivent faire de même dans l'autre sens.

La seule norme actuelle TSO C 23 F autorise seulement les constructeurs américains à vendre dans leur pays et dans les pays qui ne reconnaissent que le TSO.

3° Les règles JAR (Joint Aviation Requirement)

Les règles qui étaient appliquées dans le parachutisme en Europe nommées JAR ont durées de 2000 à 2008 et n'ont plus cours depuis, cependant on autorise dans les structures fédérales les équipements certifiés sous la réglementation européenne alors en vigueur.

En fait, les JAR étaient une adaptation européenne des FAR américaines (Fédéral Aviation Régulation).

Pour la fabrication, les constructeurs européens devaient être certifiés JAR 21 pour pouvoir produire.

En ce qui concernait la maintenance, dans l'aéronautique classique c'était l'agrément JAR 145 qui était requis, mais pas pour la maintenance des parachutes compte tenu de la complexité et de l'inadaptation de ces règles.

C) LES CIRCUITS D'HOMOLOGATION

Actuellement les parachutes peuvent être qualifiés comme des ensembles complets ou comme des composants séparés (tels qu'une voileure, un conteneur et/ou des élévateurs) sous la QAC 121, cela a été le cas du sac-harnais TOUCH et de la voileure REPLAY de X-SKYPIRIT.

Le constructeur doit publier et rendre disponible une liste des composants inter-changeables.

Définition composants principaux

Dispositif d'initiation de déploiement (extracteur, RSE (Ralentisseur, Stabilisateur, Extracteur) ou système à fonction équivalente) ; sangle, le cas échéant.

Dispositif de contrôle du déploiement (fourreau, sac de déploiement, drapeau ou système à fonction équivalente) s'il est utilisé.

Voilure(s) (y compris les suspentes, les manilles de liaison si elles sont utilisées et le système de temporisation s'il est utilisé).

Elévateurs s'ils sont utilisés quand ils ne sont pas intégrés au harnais ou à la voilure.

Conteneur de conditionnement.

Harnais.

Dispositif principal d'ouverture (poignée-câble ou système fonctionnellement équivalent incluant la sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR Libération Ouverture Réserve) si elle est utilisée).

Ensembles certifiés :

Le constructeur doit montrer par des essais que le parachute de secours s'ouvre correctement sur une distance acceptable dans des conditions normales d'utilisation, ou bien qu'il ne se déchire pas lors d'une ouverture aux limites déclarées de son utilisation.

Les limites d'utilisation d'un parachute sont la vitesse maximale à l'ouverture et le poids maximal équipé. L'information est fournie à l'utilisateur par le constructeur.

- ✘ Ensemble harnais secours de parachute individuel : certifié (comprenant le dispositif d'initiation du déploiement du parachute de secours, le dispositif de contrôle du déploiement, la voilure, les élévateurs, le conteneur de conditionnement, le harnais et le dispositif d'ouverture).
- ✘ Ensemble parachute principal : non certifié (à l'exclusion des éléments certifiés (voir secours) utilisé avec un ensemble parachute de secours certifié.
- ✘ Ensemble harnais secours pour parachute tandem : certifié utilisé volontairement pour des sauts à deux personnes. Un parachutiste aux commandes et un passager (chacun dans son harnais) utilisant un ensemble parachute principal et un ensemble parachute secours.

Les standards de performances minimales suivants doivent être satisfaits, (nous publions également l'intégralité des tests à effectuer):

Il ne doit y avoir aucun échec aux exigences demandées durant les essais de qualification de cette section.

En cas d'échec, la cause doit être trouvée, corrigée et tous les essais correspondants recommencés.

La méthode de pliage doit être spécifiée, et la même méthode doit être utilisée pendant tous les essais.

1° Les grandes lignes d'évolution entre le TSO C 23 D et le TSO C 23 F

Dans le cas d'une voilure de secours, les deux catégories de tests les plus importants sont les essais de largage à grande vitesse, pour étudier la résistance de la voile et de sa structure, et à basse vitesse, pour étudier ses dispositions à s'ouvrir rapidement en cas de libération.

A noter que le TSO C 23 F a introduit la notion d'existence d'un M.A.R.D

Les limites maximales d'utilisation entre le TSO C 23 D et le TSO C 23 F restent identiques : Les ensembles parachutes individuels ou les composants doivent être certifiés pour toute masse maximale d'utilisation supérieure ou égale à 250 livres (113,6 kg), et pour toute vitesse

supérieure ou égale à 150 KIAS (277,8 km/h) lors de l'ouverture de sac. KIAS : Knots Indicated Air Speed.

1.2.1 – Ensemble harnais secours de parachute biplace : la masse maximale d'utilisation peut être différente pour chaque harnais.

Essais de résistance :

Pour définir les valeurs maximales d'utilisation des voiles, les poids et vitesses utilisés lors des tests sont multipliés par un facteur de 1,2

Essais de résistance effectués par le constructeur : a. masse d'essai = masse maximale d'utilisation x 1,2.

b. vitesse d'essai = vitesse maximale d x 1,2.

Pour les ensembles parachute de secours individuels, les critères de certification à grande vitesse sont identiques entre le TSO C 23 F et le TSO C 23D.

La masse d'essai ne doit pas être inférieure à 264 lb (119,7 kg) et la vitesse d'essai ne doit pas être inférieure à 180 KEAS (333,4 km/h).

Pour les ensembles harnais parachute Tandem, avec le TSO C 23 F la masse d'essai ne doit pas être inférieure à 600 lb (272,7 kg) et la vitesse d'essai ne doit être pas inférieure à 200 KEAS (370,4 km/h) alors que les critères du TSO C 23 D définissaient 400 lb (181,4 kg), 200 lb (90,7 kg) dans chaque harnais, et une vitesse de 175 KEAS (324,1 km/h) A côté de ces valeurs, on teste également le facteur de charge à l'ouverture, le temps d'ouverture à faible vitesse après libération d'un parachute mal ouvert, la stabilité de la voile en configuration freinée, etc.

Les taux de descente entre le TSO C 23 D et le TSO C 23 F restent inchangés mais les méthodes de tests sont différentes :

Le taux de descente moyen ne doit pas excéder 24 ft/s (7,3 m/s).

La vitesse totale ne doit pas dépasser 36 ft/s (11 m/s) dans une configuration de déploiement normale.

Cette dernière condition peut être obtenue dans la méthode 1 du TS 135 qui définit le TSO C 23 F mais ne fait pas l'objet de mesure dans la méthode 2 du TS 135 .

Hors cette mesure du taux de descente est souvent déterminante pour fixer le poids maxi de Masse Totale Equipée autorisée pour les parachutes de secours (la PD 113 R fut testée avec succès à 330 km/h avec un poids de 135 kg et n'est finalement recommandée que pour un poids maximum de 61 kg).

Le taux de descente doit être mesuré sur un intervalle minimal de 100 ft (30,5 m).

Les balancements ne doivent pas dépasser 15° de part et d'autre de la verticale.

2°La procédure complète du TSO C 23 d

L'intégralité des tests de la Norme TSO C 23 d tels qu'ils ont été définis pour certifier un parachute en Juillet 1992.

Ce texte n'est plus d'actualité depuis le 21 septembre 2012 et la publication du TSO C 23 f.

Nous le publions néanmoins car la majorité des parachutes utilisés en 2020 sont sous cette certification.

Version anglaise originale

Traduction en français

Document du 7 juillet 1992 (SAE AS 801B)

Document du centre aéroporté de Toulouse : 984/981/PMS/DIV, daté du 23 septembre 1998

MINIMUM

PERFORMANCE

STANDARDS FOR PARACHUTE ASSEMBLIES AND COMPONENTS, PERSONNEL

I. SCOPE

This document defines the minimum performance standards for personnel parachute assemblies to be carried in aircraft or worn by passengers, crew, or parachutists for emergency use. This document covers three types of personnel carrying parachute assemblies and the operating limitations for each.

1.1. Types.

1.1.1. Single harness reserve parachute assembly (and components thereof).

1.1.2. Emergency parachute assembly (and components thereof).

1.1.3. Dual harness reserve parachute assembly (and components thereof).

1.2. Maximum Operating Limits, general :

Parachute assemblies, or components, may be certificated for any operating weight limit equal to or greater than 220 lb (100 kg), and for any pack opening airspeed equal to or greater than 150 KEAS (277,8 km/h).

1.2.1. Dual Harness Reserve parachute assembly : *the maximum operating weight need not be the same for each harness ; however, the maximum operating limits must not be less than 400 lb (181,4 kg), 200 lb (90,7 kg) in each harness, and 175 KEAS (324,1 km/h).*

2 - REFERENCES

2.1. Definitions.

2.1.1. General : *for purposes of this document a parachute assembly normally, but not exclusively, consists of the following*

STANDARDS DE PERFORMANCES MINIMALES POUR LES ENSEMBLES qui définit le PARACHUTES A PERSONNEL ET LEURS COMPOSANTS

1 – CHAMP D'APPLICATION

Ce document définit les performances minimales à respecter pour les ensembles parachutes à personnel destinés à être embarqués à bord des aéronefs ou à être portés par les passagers, l'équipage ou les parachutistes pour une utilisation en cas d'urgence. Ce document concerne trois types de parachutes à personnel ainsi que les limites d'utilisation de chacun d'eux.

1.1 – Equipements concernés

1.1.1 – Ensemble harnais-secours de parachute individuel (et ses composants associés).

1.1.2 – Ensemble parachute de sauvetage (et ses composants associés).

1.1.3 – Ensemble harnais-secours de parachute biplace (et ses composants associés).

1.2 – Limites maximales d'utilisation, généralités :

Les ensembles parachutes ou les composants doivent être certifiés pour toute masse maximale d'utilisation supérieure ou égale à 220 lb (100 kg), et pour toute vitesse supérieure ou égale à 150 KEAS (277,8 km/h) lors de l'ouverture de sac.

1.2.1 – Ensemble harnais secours de parachute biplace : *la masse maximale d'utilisation peut être différente pour chaque harnais ; toutefois les limites maximales d'utilisation ne doivent pas être inférieures à 400 lb (181,4 kg), 200 lb (90,7 kg) dans chaque harnais, et une vitesse de 175 KEAS (324,1 km/h) lors de*

major components :

a. Deployment initiation device (pilot chute, drogue, or functional equivalent) ; bridle, if applicable.

b. Deployment control device (sleeve, bag, diaper, or functional equivalent), if used.

c. Canopy(s) (includes suspension lines, connector links if used, and reefing device, if used).

d. Riser(s), if used, when not integral with harness and/or canopy.

e. Stowage container.

f. Harness(es).

g. Primary actuation device (ripcord or functional equivalent, including reserve static line, if used).

2.1.2. Single harness reserve parachute assembly : a certificated parachute assembly (including the reserve deployment initiation device, deployment control device, canopy, risers, stowage container, harness, and actuation device) that is worn in conjunction with a main parachute assembly used for premeditated jumps.

2.1.3. Main parachute assembly : a non certificated parachute assembly (excluding the reserve deployment initiation device, deployment control device, canopy, risers, stowage container, harness, and actuation device) that is worn in conjunction with a certificated reserve parachute assembly as the primary parachute (the one intended for use) for premeditated jumps.

l'ouverture de sac.

2- REFERENCES

2.1 – Définitions

2.1.1 – Généralités : dans la suite de ce document, on considère qu'un ensemble parachute se compose normalement mais pas exclusivement, des composants principaux suivants :

a) – Dispositif d'initiation de déploiement (extracteur, RSE (Ralentisseur, Stabilisateur, Extracteur) ou système à fonction équivalente) ; sangle, le cas échéant.

b) – Dispositif de contrôle du déploiement (fourreau, sac de déploiement, drapeau ou système à fonction équivalente) s'il est utilisé.

c) -Voilure(s) (y compris les suspentes, les manilles de liaison si elles sont utilisées et le système de temporisation s'il est utilisé).

d) - Elévateurs s'ils sont utilisés quand ils ne sont pas intégrés au harnais ou à la voile.

e) - Conteneur de conditionnement.

f)-Harnais.

g) - Dispositif principal d'ouverture (poignée-câble ou système fonctionnellement équivalent incluant la sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR Libération Ouverture Réserve) si elle est utilisée).

2.1.2 - Ensemble harnais secours de parachute individuel : un ensemble parachute certifié (comprenant le dispositif d'initiation du déploiement du parachute de secours, le dispositif de contrôle du déploiement, la voile, les élévateurs, le conteneur de conditionnement, le harnais et le dispositif d'ouverture) qui est porté avec un

2.1.4. Emergency parachute assembly : *a certificated parachute assembly worn for emergency, unpremeditated use only.*

2.1.5. Dual harness reserve parachute assembly : *a certificated parachute assembly that is used for a premeditated jump by two people : a parachutist in command and a passenger (each in own harness), utilizing one main parachute assembly and one reserve parachute assembly.*

2.1.6. Failure of a parachute assembly or component: *the term "failure" in this document shall mean any change in a component or assembly that adversely affects its airworthiness.*

2.1.7. Functionnaly open : *functionally open shall mean a parachute sufficiently deployed to provide a rate of descent equal to or less than the limit specified in 4.3.7.*

2.1.8. Reserve static line: *a device connected to the main canopy that is capable of actuating the reserve parachute assembly following a breakaway from the main canopy.*

2.1.9. Maximum operating weight : *the maximum operating weight is the total weight of all individuals or dummies and their equipment.*

2.1.10. Maximum operating speed : *the maximum operating speed equals the maximum pack open speed in KEAS.*

3. MATERIALS AND WORKMANSHIP

Materials and workmanship shall be of a quality which documented experience and/or tests have conclusively demonstrated to be suitable for the manufacture of parachutes. All materials shall remain

parachute principal dans l'intention d'effectuer volontairement des sauts.

2.1.3 - Ensemble parachute principal : *un ensemble parachute non certifié (à l'exclusion du dispositif d'initiation du déploiement du parachute de secours, du dispositif de contrôle du déploiement, de la voilure, des élévateurs, du conteneur de conditionnement, du harnais et du dispositif d'ouverture) qui est porté en tant que parachute principal (en vue d'être utilisé) avec un ensemble parachute de secours certifié, dans le but d'effectuer volontairement des sauts.*

2.1.4 - Ensemble parachute de sauvetage : *un ensemble parachute certifié porté en cas d'urgence à usage non prémédité.*

2.1.5 - Ensemble harnais secours pour parachute biplace : *un ensemble parachute certifié qui est utilisé volontairement pour des sauts à deux personnes. Un parachutiste aux commandes et un passager (chacun dans son harnais) utilisant un ensemble parachute principal et un ensemble parachute secours.*

2.1.6 - Défaillance d'un ensemble parachute ou d'un composant : *dans ce document, le terme défaillance signifie toute évolution d'un composant ou d'un ensemble de nature à affecter la sécurité en vol.*

2.1.7 - Fonctionnellement ouvert : *fonctionnellement ouvert signifie qu'un parachute est suffisamment déployé pour offrir un taux de chute inférieur ou égal à la limite spécifiée au paragraphe 4.3.7.*

2.1.8 - Sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR : Libération Ouverture Réserve) : *un dispositif connecté à la voilure principale qui est capable de déclencher l'ouverture de l'ensemble parachute de secours à la suite*

functional for storage and use from - 40 to + 200° F (- 40 to + 93,3° C), and from 0 to 100 % relative humidity. All plated ferrous parts shall be treated to minimize hydrogen embrittlement.

4. DETAIL REQUIREMENTS

4.1. Design and Construction.

4.1.1. Materials : *all materials shall be designed to support the proof loads specified in the applicable specification, drawing, or standard, without yielding. In the absence of an applicable specification, drawing, or standard for a particular material, successful completion of the 4.3 tests shall be considered adequate evidence of suitability.*

4.1.2. Stitching : *stitching shall be of a type that will not ravel when broken.*

4.1.3. Main Parachute Assembly : *the main parachute assembly when installed but not deployed shall not interfere with the proper function of the reserve parachute assembly.*

4.1.4. Primary Actuation Device/Ripcord/Reserve Static Line : *the primary actuation device/ripcord/reserve static line, including all joints, shall withstand the test loads of 4.3.1 without failure and shall meet the functional requirements of 4.3.2.*

4.1.5. Harness Release : *the harness shall be so constructed that the parachutist can separate himself from the reserve canopy and/or harness assembly unaided.*

On a dual harness reserve parachute assembly : *the parachutist in command must be able to separate himself and the*

de la libération du parachute principal.

2.1.9 - Masse maximale d'utilisation : *la masse maximale d'utilisation est la masse totale des parachutistes ou des mannequins avec leur équipement.*

2.1.10 - Vitesse maximale d'utilisation : *la vitesse maximale d'utilisation est égale à la vitesse maximale au moment de l'ouverture du sac exprimée en nœuds (KEAS) (vitesse équivalente).*

3- MATERIAUX ET MAIN-D'OEUVRE

Les matériaux et la main d'œuvre doivent être d'une qualité convenable pour la fabrication des parachutes. Cette qualité doit être démontrée par une expérience avérée ou par des essais. Tous les matériaux doivent rester aptes à l'emploi pendant le stockage ou en utilisation entre - 40° à + 200° F (- 40° à + 93,3° C) et de 0 à 100 % d'humidité relative. Toutes les parties ferreuses doivent être traitées pour réduire les risques de corrosion.

4- EXIGENCES DETAILLEES

4.1 - Conception et fabrication

4.1.1 – Matériaux : *tous les matériaux doivent être dimensionnés pour résister sans dégradation aux charges d'épreuves décrites dans les spécifications, dessin ou norme applicable. En l'absence de spécification, dessin ou norme applicable pour un matériau particulier, la réussite aux tests du paragraphe 4.3 est considérée comme une preuve d'aptitude d'emploi.*

4.1.2 – Coutures : *les coutures doivent être réalisées de telle sorte qu'une décousure ne se propage pas en cas de rupture du fil.*

4.1.3 - Ensemble parachute principal : *l'ensemble parachute principal lorsqu'il est installé et mais non déployé ne doit pas interférer avec le fonctionnement*

passenger from the reserve canopy and/or harness assemblies unaided.

4.1.6. Main Parachute Release : *a device capable of releasing the main parachute assembly from the harness of a reserve parachute assembly is optional. If used, the main parachute assembly release shall meet the applicable functional requirements of 4.3.2.*

4.1.7. Dual Harness Reserve Parachute Assembly, Reserve Static Line : *a reserve static line, or functionally equivalent device, is required on dual harness reserve parachute assemblies.*

4.1.8. Dual Harness Parachute Assembly, Drogue Release : *on dual harness parachute assemblies the use of a drogue is optional. If a drogue is used, it shall meet the functional requirements of 4.3.2.*

4.2. Marking.

Except as noted below, the following information shall be legibly and permanently marked on each major component in a location subject to a minimum of obliteration :

- a. Part number, including dash numbers.*
- b. Manufacturer's name and address.*
- c. Date of manufacture (month and year) and serial number.*
- d. FAA TSO-C23 ().*
- e. Maximum operating limits (see 1.2 and 4.3.4).*

Note : these items need not be marked at the same location on the component as long as all of the pertinent information is permanently marked and readily available.

correct de l'ensemble parachute de secours.

4.1.4 - *Moyen principal d'ouverture / poignée-câble / sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR) : le dispositif principal d'ouverture / poignée-câble / sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR), comprenant les éléments de liaison, doivent supporter les charges d'essai du paragraphe 4.3.1 sans défaillance et doivent répondre aux exigences fonctionnelles du paragraphe 4.3.2.*

4.1.5 - *Déséquipement du harnais : le harnais doit être construit de telle sorte que le parachutiste puisse se séparer seul, sans assistance, de la voilure de secours et/ou du sac harnais.*

Pour les ensembles harnais-secours de parachute biplace : le parachutiste aux commandes doit être capable de se séparer ainsi que son passager de la voilure de secours et/ou du sac harnais, sans assistance.

4.1.6 - *Libération du parachute principal : un dispositif permettant de libérer l'ensemble parachute principal du harnais de l'ensemble parachute de secours est facultatif. S'il est utilisé, le système de libération de l'ensemble parachute principal doit répondre aux exigences fonctionnelles du paragraphe 4.3.2.*

4.1.7 - *Ensemble harnais secours de parachute biplace, sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR) : une sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR) ou un dispositif fonctionnellement équivalent est exigé sur les ensembles harnais secours de parachute biplace.*

4.1.8 - *Ensemble harnais de parachute*

4.2.1. Stowage Container : *the information in 4.2 shall be marked on or attached to the outside of the parachute stowage container (pack), and a space provided to mark the information from 4.2.3 and 4.2.4. The lowest maximum operating weight of any component in the assembly (canopy, harness, etc.) and the lowest maximum operating speed of any component (canopy, harness, etc.) shall be marked on the outside of the stowage container (pack) in such a location as to be readily visible to the user during donning of the parachute assembly and subject to a minimum of obliteration during use.*

Such markings shall be in a block type face, in a minimum size of 3/8 in (9,5 mm) tall (27 point type). The other information required by 4.2, 4.2.3. and/or 4.2.4 may be marked in another location, if desired. In addition, the stowage container shall be provided with a parachute data card pocket constructed such that the card will not be easily lost but will be readily accessible.

4.2.2. Primary Actuation Device/Ripcord : *the following information shall be marked on the primary actuation device/ripcord.*

- a. Part number, including dash number.*
- b. Manufacturer's identification.*
- c. TSO - C23 ().*
- d. Batch, serial number, or date of manufacture (month and year).*

4.2.3. Canopy : *in addition to 4.2 the following shall be marked on the canopy.*

- a. Average peak force measured during 4.3.4 tests.*
- b. "Approved for use with emergency parachute assemblies and single harness*

biplace, libération du RSE : sur les ensembles harnais de parachute biplace, l'utilisation du RSE (Ralentisseur Stabilisateur Extracteur) est facultative. Si un RSE est utilisé, il doit satisfaire aux exigences fonctionnelles du paragraphe 4.3.2.

4.2 - Marquage

Sauf exception (voir nota), les informations suivantes doivent être lisibles et marquées de manière permanente sur chaque composant principal à un endroit soumis à un effacement minimal :

- a. Numéro du modèle, incluant les tirets.*
- b. Nom et adresse du constructeur.*
- c. Date de fabrication (mois et année) et numéro de série.*
- d. FAA TSO C23 ().*
- e. Limites maximales d'utilisation (voir § 1.2 et § 4.3.4).*

Nota : il n'est pas nécessaire que ces renseignements soient inscrits au même endroit sur le composant si toute l'information pertinente est marquée de manière permanente et facilement accessible.

4.2.1 - Conteneur de conditionnement : *les informations du § 4.2 doivent être marquées ou cousues à l'extérieur du conteneur de conditionnement du parachute et un espace doit être réservé pour inscrire les informations des § 4.2.3 et 4.2.4. La plus petite masse maximale d'utilisation de chaque composant (voilure, harnais, etc.) et la plus petite vitesse maximale d'utilisation de chaque composant (voilure, harnais, etc.) doivent être marquées à l'extérieur du conteneur de conditionnement à un endroit tel qu'il puisse être facilement visible par l'utilisateur lorsqu'il endosse l'ensemble parachute et qu'il soit sujet à un*

reserve parachute assemblies without main parachute release only”, for canopies that have not passed the test specified in 4.3.6.2.

c. “Approved for use with single harness reserve parachute assemblies equipped with or without a main parachute release”, for canopies which have passed the test specified in 4.3.6.2.

d. “Approved for use with dual harness reserve parachute assemblies equipped with a main parachute release”, for canopies which have passed the test specified in 4.3.6.2.

4.2.4. Harness : in addition to 4.2 marking, the following data shall be marked on the harness :

a. Average peak force measured during 4.3.4 tests.

4.3. Qualification tests :

The following minimum performance standards shall be met. There shall be no failure to meet any of the requirements during the qualification tests of this section. In case of a failure, the cause must be found, corrected, and all affected tests repeated. The packing method must be specified and the same packing method must be used for all tests.

4.3.1. Primary Actuation Device/Ripcord Test : the ripcord, including all joints, shall not fail under a straight tension test load of 300 lbf (1337,7 N) applied for not less than 3 s. The reserve static line, if used, must not fail under a straight tension test load of 600 lbf (2667,3 N) for not less than 3 s. If the ripcord is to be static line operated, the test shall be 600 lbf (2667,3 N) for not less than 3 s. The pins, if used, shall not yield under a 8 lbf (35,6 N) load applied to the cable (or equivalent) perpendicular to the axis of the pin, for not less than 3 s. The pin shall be

effacement minimal durant son utilisation.

De tels marquages doivent être inscrits en lettres capitales d’une taille minimale de 3/8 de pouce (9,5 mm) de haut (du type 27 points). Les autres informations exigées aux § 4.2, 4.2.3 et/ou § 4.2.4 peuvent être marquées à un autre endroit si on le désire. De plus, le conteneur de conditionnement doit comporter une poche pour loger la carte de caractéristiques du parachute réalisée de telle sorte que cette carte soit difficilement perdable mais facilement accessible.

4.2.2 - Dispositif principal d’ouverture / poignée-câble : les informations suivantes doivent être marquées sur le dispositif principal d’ouverture / poignée-câble.

a. Numéro de modèle, incluant le tiret.

b. Identification du constructeur.

c. TSO - C23 ().

d. Lot, numéro de série ou date de fabrication (mois et année).

4.2.3 – Voilure : en plus de celles exigées au § 4.2, les informations suivantes doivent être marquées sur la voilure.

a. Effort maximal moyen mesuré lors des essais du § 4.3.4.

b. “Autorisé d’emploi uniquement avec les ensembles parachute de sauvetage et les ensembles harnais secours de parachute individuel sans libérateur de parachute principal” pour les voilures n’ayant pas satisfait à l’essai spécifié au § 4.3.6.2.

c. “Autorisé d’emploi avec les ensembles harnais secours de parachute individuel équipé ou non de libérateur de parachute principal” pour les voilures ayant satisfait à l’essai spécifié au § 4.3.6.2.

d. “Autorisé d’emploi avec les ensembles harnais secours de parachute biplace équipé d’un libérateur d’un parachute principal” pour les voilures ayant

supported for 0,5 in (12,7 mm) maximum at the end farthest from the cable attachment. The pin(s) shall be deemed to have passed this test if the primary actuation device/ripcord which it (they) is (are) a part of then passes the tests specified in 4.3.2.4.

4.3.2. Human Factors and Actuation Force Tests : *an anthropometrically diverse group of individuals from the intended user group shall be employed for all human factors tests in 4.3.2.*

4.3.2.1. Primary Actuation Device/Ripcord, Human Factors Tests : *the primary actuation device/ripcord shall be ground tested by a representative user group of no less than 6 male and 6 female subjects. They shall be able to operate the actuation device without difficulty. The ripcord, or equivalent, shall be sealed in accordance with FAR 65.133 for these tests.*

4.3.2.1.1. Single harness reserve parachute assemblies shall be tested with the main compartment(s) both full and empty. The tests shall be conducted by the user in a suspended harness¹ (3 male/3 female), and while standing upright (3 male/3 female) ; (24 tests total).

4.3.2.1.2. Emergency parachute assemblies shall be tested while standing upright only (6 male/6 female) ; (12 tests total).

4.3.2.1.3. Dual harness reserve parachute assemblies shall be tested with the passenger attached as follows : main compartment(s) both full and empty ; with the user in a suspended harness¹ (3 male/3 female), with the user suspended by the drogue bridle (3 male/3 female) and while

satisfait à l'essai spécifié au § 4.3. 6.2.

4.2.4 – Harnais : *en plus du marquage exigé au § 4.2, les données suivantes doivent être marquées sur le harnais.*

a. Effort maximal moyen mesuré au cours des essais du § 4.3.4.

4.3 - Essais de qualification :

Les standards de performances minimales suivants doivent être satisfaits. Il ne doit y avoir aucun échec aux exigences demandées durant les essais de qualification de cette section. En cas d'échec, la cause doit être trouvée, corrigée et tous les essais correspondants recommencés. La méthode de pliage doit être spécifiée, et la même méthode doit être utilisée pendant tous les essais.

4.3.1 - Essais du dispositif principal d'ouverture / poignée-câble : *la poignée-câble, y compris toutes les liaisons, ne doit pas céder sous une traction linéaire (dans l'axe du câble) de 300 lbf (1337,7 N) appliquée pendant au moins 3 s. La sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR) si elle est utilisée, ne doit pas céder sous une traction linéaire de 600 lbf (2667,3 N) appliquée pendant au moins 3 s. Si la poignée-câble est actionnable par la sangle d'ouverture automatique du secours (LOR), l'effort à appliquer doit être de 600 lbf (2667,3 N) pendant au moins 3 s. Si elles sont utilisées, les aiguilles ne doivent pas se déformer sous un effort de 8 lbf (35,6 N) appliqué au câble de commande (ou à son équivalent) perpendiculairement à l'axe de l'aiguille pendant au moins 3 s. L'aiguille doit être maintenue à une distance maximale de 0,5 pouces (12,7 mm) de l'extrémité du câble sur lequel elle est fixée. On considère que la ou les aiguille(s) ont satisfait à cet essai si le dispositif principal d'ouverture / poignée-câble dont elles font partie, ont*

standing upright (3 male/3 female). These tests shall be repeated without the passenger attached ; (72 tests total)².

4.3.2.2. Main Canopy Release, human factors tests : *the main canopy release, if used, shall be ground tested in a suspended harness¹ by a representative group of no less than 6 male and 6 female subjects ; (12 tests total). They shall be able to operate the release device without any undue difficulty.*

Dual harness reserve parachute assemblies shall be tested while in a suspended harness¹ and while suspended by the drogue bridle with and without a passenger attached by a representative group of no less than 6 male and 6 female subjects ; (48 tests total). They shall be able to operate the release device without any undue difficulty².

4.3.2.3. Drogue Release, human factors tests : *the drogue release (if used) shall be ground tested by a representative group of no less than 6 male and 6 female subjects. They shall be able to operate the release device without any undue difficulty. The drogue release shall be tested with the test subject(s) suspended by the drogue bridle (6 male/6 female), and with an additional test subject, if used, in the passenger harness (6 male/6 female); (24 tests total)².*

1. *“In a suspended harness” shall mean suspended by the risers of the main canopy.*

2. *Dual harness reserve parachute assemblies while being tested with an attached passenger are required to be tested/operated by the parachutist in command. If passenger operated devices are used, all 4.3.2.2 and 4.3.2.3 tests with a test subject in the passenger harness must be repeated with the passenger operating the device.*

réussi les essais spécifiés au § 4.3.2.4.

4.3.2 - Essais d'ergonomie et d'effort de déclenchement : *un échantillon d'individus morphologiquement différents, représentatif des utilisateurs potentiels, doit être utilisé pour tous les essais d'ergonomie du § 4.3.2.*

4.3.2.1. - Dispositif principal d'ouverture / poignée-câble - Essais d'ergonomie : *le dispositif principal d'ouverture / poignée-câble doit être essayé au sol par un groupe d'utilisateurs représentatifs composé d'au moins 6 hommes et 6 femmes. Ils doivent être capables d'actionner le dispositif d'ouverture sans difficulté. Pour ces essais, la poignée-câble ou son équivalent doit être plombée conformément à la FAR 65.133.*

4.3.2.1.1 - *Les ensembles harnais secours de parachute individuel doivent être essayés avec le compartiment principal vide et plein. Les essais sont conduits par l'utilisateur dans un harnais suspendu (1) (3 hommes et 3 femmes), et dans la position debout (3 hommes et 3 femmes) ; (24 essais au total).*

4.3.2.1.2 - *Les ensembles parachute de sauvetage doivent être essayés dans la position debout uniquement (6 hommes et 6 femmes) ; (12 essais au total).*

4.3.2.1.3 - *Les ensembles harnais secours de parachute biplace doivent être essayés avec le passager attaché et dans les configurations suivantes : compartiment principal à la fois plein et vide ; avec l'utilisateur dans un harnais suspendu (1) (3 hommes et 3 femmes), avec l'utilisateur suspendu par la sangle du RSE (3 hommes et 3 femmes) et dans la position debout (3 hommes et 3 femmes). Ces essais doivent être répétés sans passager attaché (72 essais au total) (2).*

4.3.2.2 - Libération de la voile principale, essais d'ergonomie : *s'il est*

4.3.2.4. Primary Actuation device/ripcord, actuation force tests : *a load at the ripcord handle, or equivalent, of not less than 5 lbf (22,2 N), applied in the direction giving the lowest pull force, nor more than 22 lbf (97,9 N), applied in the direction giving the highest pull force under normal design operations, shall result in a positive and quick deployment initiation on all tests. A minimum of 10 pull tests is required. For chest type parachute assemblies, the maximum pull force shall be 15 lbf (66,7 N).*

4.3.2.5. Main Canopy Release, actuation force tests : *while in a suspended harness (with additional ballast as required to equal twice the maximum operating weight), a force at the main canopy release handle, or equivalent (if used), of not less than 5 lbf (22,2 N) (applied in the direction requiring the least force), nor more than 22 lbf (97,9 N) (applied in the direction requiring the greatest force under normal design operations), shall result in a positive and quick release of the main canopy on all tests. A minimum of 12 pull tests is required.*

4.3.2.6. Drogue Release, Actuation Force Tests : *a force at the drogue release handle (if used), or equivalent, of not less than 5 lbf (22,2 N) (applied in the direction requiring the least force), nor more than 22 lbf (97,9 N) (applied in the direction requiring the greatest force under normal design operations), while suspending the maximum operating weight, shall result in a positive and quick release of the drogue on all tests. A minimum of 12 tests is required.*

4.3.3. Compressed Pack and Environmental Tests : *three drops shall be made to the lowest applicable direct drop speed in 4.3.6*

utilisé, le libérateur de la voilure principale doit être essayé au sol dans un harnais suspendu (1) par un groupe représentatif d'au moins 6 hommes et 6 femmes (12 essais au total). Les sujets doivent être capables d'actionner le dispositif de libération sans difficulté excessive.

Les ensembles harnais-secours de parachute biplace doivent être essayés d'une part dans un harnais suspendu (1) et d'autre part en étant suspendu par la sangle du RSE avec et sans passager attaché, par un groupe représentatif d'au moins 6 hommes et 6 femmes (48 essais au total). Ils doivent être capables d'actionner le système de libération sans difficulté excessive (2).

4.3.2.3 - Libérateur du RSE, essais d'ergonomie : *s'il est utilisé, le dispositif de libération du RSE doit être essayé au sol par un groupe représentatif d'au moins 6 hommes et 6 femmes. Ils doivent être capables d'actionner le dispositif de libération sans difficulté excessive. Le système de libération du RSE doit être essayé avec le sujet ou les sujets suspendus par la sangle du RSE (6 hommes et 6 femmes), et avec un sujet supplémentaire dans le harnais passager, s'il est utilisé (6 hommes et 6 femmes) (24 essais au total) (2).*

(1) *“Dans un harnais suspendu” signifie suspendu par les élévateurs de la voilure principale.*

(2) *Lors des essais avec un passager attaché, les ensembles harnais-secours de parachute biplace doivent être testés/actionnés par le parachutiste aux commandes. Si des dispositifs actionnés par le passager sont utilisés, tous les essais des § 4.3.2.2 et 4.3.2.3, avec un sujet d'essais dans le harnais passager, doivent être répétés avec le passager actionnant le système.*

except that prior to the test the parachute assembly shall be subjected to the following preconditioning : (these tests may be combined with other tests).

4.3.3.1. Precondition for 16 h at not less than + 200° F (93,3° C), stabilize to ambient and test drop.

4.3.3.2. Precondition for 16 h at not greater than - 40° F (- 40° C), stabilize to ambient and test drop.

4.3.3.3. Precondition for not less than 400 continuous hours with a 200 lbf (889,6 N) or greater load applied to compress the pack in a manner similar to that most likely to be encountered in actual use. Test drop within 1 h after removing the load.

4.3.4. Strength Test : no material(s) or device(s) that attenuates shock loads and is not an integral part of the parachute assembly or component being certificated may be used. Tests may be conducted for either a complete parachute assembly or separate components. There shall be no evidence of material, stitch, or functional failure that will affect airworthiness. The same canopy, harness, component, and/or riser(s) shall be used for all 4.3.4 tests. Opening forces shall be measured on all 4.3.4 tests. The parachute must be functionally open within the number of seconds calculated for 4.3.6 tests. Parachute assemblies shall be tested in accordance with the following schedule :

a. Test weight = maximum operating weight limit x 1.2.

b. Test speed = maximum operating speed limit x 1.2.

However, test weight must be not less than

4.3.2.4 - Dispositif principal d'ouverture / poignée-câble, essais d'effort de déclenchement : un effort appliqué sur la poignée de commande ou son équivalent, d'au moins 5 lbf (22,2 N) dans la direction demandant l'effort de traction le plus faible et au plus 22 lbf (97,9 N) appliquée dans la direction nécessitant l'effort de traction le plus élevé dans les conditions d'emploi nominales, doit produire une ouverture correcte et rapide lors de tous les essais. Un minimum de 10 essais est exigé. Pour les ensembles parachute de type ventral, la force de traction maximale doit être de 15 lbf (66,7 N).

4.3.2.5 - Libérateur de la voileure principale, essais d'effort de déclenchement : dans un harnais suspendu (avec un lest additionnel permettant d'atteindre deux fois la masse maximale d'utilisation), un effort sur la poignée de libération de la voileure principale, ou son équivalent (s'il est utilisé), d'au moins 5 lbf (22,2 N) (appliqué dans la direction demandant l'effort de traction le plus faible), et au plus de 22 lbf (97,9 N) (appliqué dans la direction demandant l'effort de traction le plus élevé dans les conditions d'emploi nominales), doit permettre une libération complète et rapide de la voileure principale lors de tous les essais. Un minimum de 12 essais est exigé.

4.3.2.6 - Dispositif de libération du RSE, essais d'effort de déclenchement : un effort sur la poignée de déclenchement du RSE (s'il est utilisé) ou son équivalent, d'au moins 5 lbf (22,2 N) dans la direction demandant l'effort de traction le plus faible et au plus de 22 lbf (97,9 N) appliquée dans la direction nécessitant l'effort de traction le plus élevé dans les conditions d'emploi nominales, avec la

264 lb (119,7 kg) and the test speed must be not less than 180 KEAS (333,4 km/h) for reserve and emergency parachute assemblies ; for dual harness parachute assemblies for test weight must not be less than 480 lb (217,7 kg) and the test speed must not be less than 210 KEAS (388,9 km/h).

4.3.4.1. Emergency Parachute Assembly : three drops shall be made with weight and speed in accordance with 4.3.4. Where easily detachable hardware (such as snap and ring) is used to attach the canopy or riser(s) to the harness, a cross connector must be used and one of the above drops shall be with only one attachment engaged to test the cross connector and hardware.

4.3.4.2. Canopy to be used with a Single or a Dual Harness Reserve Parachute Assembly (alternate test for 4.3.4.1) : three drops shall be made with a suspended weight and speed in accordance with 4.3.4. A test vehicle (e.g., a bomb) may be used. The canopy, deployment device (if used), a pilot chute (if used), and risers (if used) shall be tested as a unit. The riser(s), or equivalent, shall be secured to the test vehicle in the same manner that it is intended to attach to the harness. Where easily detachable hardware (such as snap and ring) is intended to attach the canopy or riser(s) to the harness, one of the above drops shall be made with only one attachment engaged to test the cross connector and hardware.

4.3.5. Functional Test (Twisted Lines) : a minimum of 5 drops shall be made with a weight not more than the maximum operating weight dummy or person³ in each

masse maximale d'utilisation suspendue, doit permettre une libération complète et rapide du RSE lors de tous les essais. Un minimum de 12 essais est exigé.

4.3.3 - Essais d'environnement et de compression du sac : 3 largages doivent être réalisés à la plus petite vitesse de largage spécifiée au § 4.3.6, toutefois l'ensemble parachute doit être soumis aux pré-conditionnements suivants ; (ces essais peuvent être combinés avec d'autres essais).

4.3.3.1 – Pré-conditionnement pendant 16 heures à une température supérieure à + 200°F, (93,3°C), stabilisation à la température ambiante, et largage.

4.3.3.2 – Pré-conditionnement pendant 16 heures à une température inférieure à - 40°F (-40°C), stabilisation à la température ambiante, et largage.

4.3.3.3 – Pré-conditionnement pendant au moins 400 heures sous une charge d'au moins 200 lbf (889,6 N) afin de comprimer le sac d'une manière aussi proche que possible de la réalité. Le largage est à effectuer dans l'heure qui suit le retrait de la charge.

4.3.4 - Essais de résistance : aucun matériau ou dispositif de nature à atténuer les efforts et ne faisant pas partie intégrante du parachute ou du composant en cours de certification ne peut être utilisé. Les essais peuvent être effectués soit sur l'ensemble parachute complet soit sur les composants séparés. Il ne doit apparaître aucune défaillance au niveau du matériau, de la couture ou de l'aspect fonctionnel qui puisse affecter les capacités de vol. Les mêmes voilure, harnais, composant et/ou élévateur(s) doivent être utilisés pour tous les essais du § 4.3.4. Les efforts à l'ouverture doivent être mesurés lors de tous les essais du § 4.3.4. Le parachute doit être

harness. The airspeed at the time of pack opening shall be 60 KEAS (111,1 km/h). Three twists in the same direction (360° each) shall be purposely packed in the suspension lines adjacent to the lowest attachment point to the canopy. The parachute must be functionally open within the time calculated for 4.3.6 tests + 1 s from the time of pack release.

3. A person's or individual's body weight may be increased to equal the maximum operating weight by using a weight belt or similar device.

4.3.6. Functional Test (normal pack all types) : for all 4.3.6 tests the maximum allowable opening time for parachute canopies with a maximum operating weight of 250 lb (113,4 kg) or less, is 3 s from the moment of pack opening. For parachutes with a maximum operating weight of greater than 250 lb (113,4 kg) the maximum allowable opening time shall be increased by 0,01 s for every pound of maximum operating weight in excess of 250 lb (113,4 kg).

Alternatively altitude loss instead of time may be measured and the maximum allowable altitude loss may be calculated as follows.

For all 4.3.6 tests the maximum allowable altitude loss for parachutes with a maximum operating weight of 250 lb (113,4 kg) or less is 300 ft (91,5 m) from the altitude at pack opening. For parachutes with a maximum operating weight of greater than 250 lb (113,4 kg) the maximum allowable altitude loss shall be increased by 1 ft for every pound of maximum operating weight in excess of 250 lb (113,4 kg).

Note : altitude loss measurements must be measured along a vertical trajectory only. However, the deviation from the vertical

fonctionnellement ouvert dans le temps calculé pour les essais du § 4.3.6. Les ensembles parachute doivent être essayés selon le programme suivant :

a. masse d'essai = masse maximale d'utilisation x 1,2.

b. vitesse d'essai = vitesse maximale d x 1,2.

Toutefois la masse d'essai ne doit pas être inférieure à 264 lb (119,7 kg) et la vitesse d'essai ne doit pas être inférieure à 180 KEAS (333,4 km/h) pour les ensembles parachute de secours et de sauvetage individuels. Pour les ensembles harnais parachute biplace, la masse d'essai ne doit pas être inférieure à 480 lb (217,7 kg) et la vitesse d'essai ne doit être pas inférieure à 210 KEAS (388,9 km/h).

4.3.4.1 - Ensemble parachute de sauvetage : 3 largages doivent être effectués aux masse et vitesse spécifiées au § 4.3.4. Quand des éléments de bouclerie facilement détachables (tels que mousquetons à dégrafage rapide et anneaux) sont utilisés pour assujettir la voilure ou les élévateurs au harnais, une liaison transversale inter- élévateurs doit être utilisée et un des largages doit être réalisé avec seulement un point d'attache fixé afin d'éprouver la liaison transversale et la bouclerie.

4.3.4.2 - Ensemble harnais secours de parachute individuel ou biplace (alternative aux essais du § 4.3.4.1) : 3 largages doivent être effectués avec une masse et une vitesse correspondant aux spécifications du § 4.3.4. Un véhicule d'essai (une bombe par exemple) peut être utilisé. La voilure, le dispositif de déploiement (s'il est utilisé), un extracteur (s'il est utilisé) et les élévateurs (s'ils sont utilisés) doivent être essayés ensemble. Les élévateurs ou équivalents doivent être fixés au véhicule d'essai d'une manière

produced by a gliding main parachute descending with a vertical velocity of less than 20 FPS (6,1 m/s) shall be acceptable.

4.3.6.1. Direct Drop Tests : *there shall be a minimum of 48 drops with a weight not more than the maximum operating weight. There shall be a minimum of 6 dummy drops at the maximum operating weight. The airspeed at the time of pack opening shall be as outlined in the test table. The airspeeds are in KEAS (km/h). The parachute canopy must be functionally open within the time obtained in 4.3.6 from the time of pack opening.*

4.3.6.2. Breakaway Drop Tests : *eight drops shall be made by a person weighing not more than the maximum operating weight by breaking away from an open and normally functioning main parachute canopy with a vertical velocity of less than 20 FPS (6,1 m/s) at the time of breakaway and actuating the reserve pack within 2 s of the breakaway. If a reserve static line is part of the assembly, no less than 4 of the breakaway drops shall be made with the reserve static line actuating the reserve pack. The parachute canopy must be functionally open within the time + 2 s, or altitude, obtained in 4.3.6 from the time of breakaway.*

4.3.6.3. Emergency Parachute Assembly : *there shall be a minimum of 48 drops with a weight not more than the maximum operating weight. There shall be a minimum of 6 dummy drops at the maximum operating weight. The airspeed at the time of pack opening shall be as outlined in the table. The parachute canopy must be functionally open within the time obtained in 4.3.6 from the time of pack opening. The*

similaire à celle prévue sur le harnais. Quand des éléments de bouderie facilement détachables (tels que mousquetons à dégrafage rapide et anneaux) sont prévus pour assurer la liaison de la voile ou des élévateurs au harnais, un des largages doit être effectué avec seulement un point d'attache fixé afin d'éprouver la liaison transversale et la bouderie.

4.3.5 - Essai fonctionnel (suspenes torsadées) : *un minimum de 5 largages doit être effectué avec une masse inférieure ou égale à la masse maximale d'utilisation avec un mannequin ou un personnel (3) dans chaque harnais, la vitesse au moment de l'ouverture du sac doit être de 60 KEAS (111,1 km/h). 3 torsades dans le même sens (360° chacune) doivent être réalisées au pliage dans la partie la plus basse des suspenes. Le parachute doit être fonctionnellement ouvert dans le temps calculé au § 4.3.6 + 1 s à partir de l'ouverture du sac.*

(3) *La masse d'une personne peut être augmentée pour atteindre la masse maximale d'utilisation en utilisant des ceintures lestées ou des dispositifs analogues.*

4.3.6 - Essais fonctionnels (tous types de pliages conventionnels) : *pour tous les essais du § 4.3.6, le temps d'ouverture maximale autorisé avec une masse maximale d'utilisation inférieure ou égale à 250 lb (113,4 kg) est de 3s à partir de l'instant d'ouverture du sac. Pour les parachutes ayant une masse maximale d'utilisation supérieure à 250 lb (113,4 kg) le temps d'ouverture maximal autorisé doit être augmenté de 0,01 s pour chaque livre (0,45 kg) en plus de 250 lb (113,4 kg).*

On peut également mesurer la perte d'altitude au lieu du temps d'ouverture.

airspeeds are in KEAS (km/h).

La perte maximale d'altitude autorisée peut être calculée comme suit:

Pour tous les essais du § 4.3.6 la perte maximale d'altitude admissible pour les parachutes ayant une masse maximale d'utilisation inférieure ou égale à 250 lb (113,4 kg) est de 300 ft (91,5 m) à partir de l'altitude d'ouverture du sac. Pour les parachutes ayant une masse maximale d'utilisation supérieure à 250 lb (113,4 kg) la perte maximale d'altitude admissible doit être augmentée de 1 ft (0,3m) pour chaque livre (0,45 kg) supérieure à 250 lb (113,4 kg).

Nota : les mesures de perte d'altitude doivent être effectuées seulement suivant une trajectoire verticale. Toutefois, l'écart à partir de la verticale produit par un parachute aile descendant avec une vitesse verticale de moins de 20 fps (6,1 m/s) reste acceptable.

4.3.6.1 - Largages d'essais : un minimum de 48 largages à une masse inférieure ou égale à la masse maximale d'utilisation doit être effectué. Un minimum de 6 lancers mannequins doit être exécuté à la masse maximale d'utilisation. La vitesse au moment de l'ouverture du sac doit être conforme aux spécifications du tableau suivant. Les vitesses sont exprimées en KEAS (km/h). La voilure doit être fonctionnellement ouverte dans le temps obtenu au § 4.3.6 à partir de l'instant d'ouverture du sac.

4.3.6.2 - Essais de libération : 8 sauts doivent être effectués par un parachutiste d'une masse inférieure ou égale à la masse maximale d'utilisation en libérant à partir d'un parachute ayant la voilure principale ouverte normalement et descendant à une vitesse verticale inférieure à 20 fps (6,1 m/s) au moment de la libération et en actionnant le parachute de secours dans les 2 s suivant la

libération. Si une sangle d'ouverture automatique du parachute de secours (LOR) fait partie de l'ensemble, un minimum de 4 sauts doit être effectué avec libération de la voile principale et mise en œuvre du parachute de secours par le système LOR. La voile doit être fonctionnellement ouverte dans les 2 s suivant la séparation ou avec une perte d'altitude conforme à celle spécifiée au § 4.3.6.

4.3.6.3 - Ensemble parachute de sauvetage : un minimum de 48 largages à une masse inférieure ou égale à la masse maximale d'utilisation doit être effectué. Un minimum de 6 lancers mannequins doit être réalisé à la masse maximale d'utilisation. Au moment de l'ouverture du sac, la vitesse doit être conforme aux spécifications du, tableau suivant. La voile doit être fonctionnellement ouverte dans le temps obtenu au § 4.3.6 à partir de l'instant d'ouverture du sac. Les vitesses sont obtenues en KEAS (km/h).

TABLE 1

			KEAS - km/h					
			60 –	85 –	110 –			
			111,1	157,4	203,7			
Main	compartment	full,	7	7	7	Live	or	dummy, saut
	<i>compartment principal plein</i>		7	7	7			<i>humain ou mannequin</i>
Main	compartment	empty,	1	1	1	Live	or	dummy, saut
	<i>compartment principal vide</i>		1	1	1			<i>humain ou mannequin</i>
Main	compartment	full,				Dummy,		<i>mannequin</i>
	<i>compartment principal plein</i>					Dummy,		<i>mannequin</i>
Main	compartment	empty,						
	<i>compartment principal vide</i>							

Note : reference to full and empty main compartments do not apply to emergency parachute assemblies, *les references aux compartiments principaux pleins ou vides ne sont pas à prendre en compte pour les ensembles de parachutes de sauvetage.*

4.3.7. Rate of descent tests, all types : *there shall be not less than 6 drops, with an individual and/or dummy in each harness weighing not less than the maximum operating weight⁴. The average rate of descent shall not exceed 24 ft/s (7,3 m/s) and the total velocity shall not exceed 36 ft/s (11,0 m/s), in an unaltered post deployment configuration, corrected to standard sea level altitude conditions. The rate of descent measurement shall be taken over a minimum interval of 100 ft (30,5 m). These tests may be combined with other tests in this section.*

4. *A person's or individual's body weight may be increased to equal the maximum operating weight by using a weight belt or similar device.*

4.3.8. Stability test, all types : *there shall be not less than 6 drops, with a dummy weighing one half the maximum operating weight. The oscillations shall not exceed 15° from the vertical, in an unaltered post deployment configuration. These tests may be combined with other tests in this section.*

4.3.9. Live Drop Tests, all types : *there shall be a minimum of 4 live drop tests with an individual weighing not more than the maximum operating weight in each harness⁴. Two drops shall include a freefall of not more than 3 s and 2 drops shall include a freefall of at least 20 s. These tests may be conducted in conjunction with functional and/or rate of descent tests when practical. The user(s) must suffer no significant discomfort from the opening shock and must be able to disengage himself (themselves) unaided from the harness after landing. For this test the standard harness may be altered to permit attachment of a certificated reserve parachute assembly (less harness) provided that such alteration*

4.3.7 - Essais de taux de descente, tous types : *un minimum de 6 sauts ou 6 lancers, avec un parachutiste ou un mannequin dans chaque harnais à la masse maximale d'utilisation (4) doit être réalisé. Le taux de descente moyen corrigé aux conditions standard (niveau mer, 15°C 1013,25 hPa), ne doit pas excéder 24 ft/s (7,3 m/s) et la vitesse totale ne doit pas dépasser 36 ft/s (11 m/s) dans une configuration de déploiement normale. Le taux de descente doit être mesuré sur un intervalle minimal de 100 ft (30,5 m). Ces essais peuvent être combinés avec d'autres essais.*

(4) *La masse d'un individu peut être augmentée pour atteindre la masse maximale d'utilisation en utilisant des ceintures lestées ou des dispositifs analogues.*

4.3.8 - Essais de stabilité, tous types : *un minimum de 6 lancers mannequins d'une masse égale à la moitié de la masse totale d'utilisation doit être réalisé. Les balancements ne doivent pas dépasser 15° de part et d'autre de la verticale, lorsque la voilure est déployée normalement. Ces essais peuvent être combinés avec d'autres essais de cette section.*

4.3.9 - Sauts humains, tous types : *un minimum de 4 sauts humains doit être effectué avec un parachutiste d'une masse inférieure à la masse maximale d'utilisation. 2 sauts doivent être exécutés avec une chute libre inférieure à 3 s et 2 autres avec une chute libre de 20 s minimum. Ces essais peuvent être réalisés en combinaison avec les essais fonctionnels ou de taux de descente. Le parachutiste(s) ne doit pas subir d'inconfort significatif du fait du choc à l'ouverture et doit pouvoir se déséquiper sans assistance après l'atterrissage. Pour*

does not interfere with the normal operation of the parachute assembly being tested. Reserve parachute assemblies shall be tested with the main compartment(s) full empty, except dual harness reserve parachute assemblies.

5. COMPONENT QUALIFICATIONS

5.1. Parachutes may be qualified as complete assemblies or as separate components (such as a canopy, a stowage container (pack), and/or a riser(s)). The airworthiness of a parachute assembly, including other separately approved non original components, is the responsibility of the manufacturer who performs the certifying tests for the parachute assembly. The manufacturer shall publish and make available a list of interchangeable components which have passed the following tests in 4.3 when tested in conjunction with the assembly or component(s) being certificated.

5.1.1. Canopy Including Suspension Lines :
4.3.3, 4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, 4.3.9.

5.1.2. Deployment Device :
4.3.3, 4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.6, 4.3.9.

5.1.3. Pilot Chute (including bridle) :
4.3.3, 4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.6, 4.3.9.

5.1.4. Stowage Container (Pack) :
4.3.2.1, 4.3.2.3, 4.3.3, 4.3.6, 4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.9.

5.1.5. Harness :
4.3.4.1, 4.3.6, 4.3.9.

5.1.6. Actuation Device (Ripcord and/or Reserve Static Line) :
4.3.1, 4.3.2, 4.3.6.2, 4.3.9.

5.1.7. Actuation Device (Reserve Static Line) :

cet essai, le harnais peut être modifié pour permettre l'accrochage d'un ensemble parachute de secours certifié (sans son harnais) sous réserve que cette modification n'interfère pas avec le fonctionnement normal de l'ensemble parachute en essai. Les ensembles parachute de secours doivent être essayés avec le compartiment principal plein et vide à l'exception des ensembles harnais secours pour parachute biplace.

5- QUALIFICATION DES COMPOSANTS

5.1 - Les parachutes peuvent être qualifiés comme des ensembles complets ou comme des composants séparés (tels qu'une voile, un conteneur et/ou des élévateurs). L'aptitude au vol d'un ensemble parachute complet incluant des composants qui ne sont pas d'origine et qualifiés séparément, est de la responsabilité du constructeur qui exécute les essais de certification pour l'ensemble parachute. Le constructeur doit publier et rendre disponible une liste des composants interchangeables ayant satisfait aux essais suivants du § 4.3 quand ils sont testés avec l'ensemble ou les composants en cours de certification.

5.1.1 - Voilures y compris les suspentes :
4.3.3, 4.3.4.1 (ou 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, 4.3.9.

5.1.2 - Dispositif de déploiement :
4.3.3, 4.3.4.1 (ou 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.6, 4.3.9.

5.1.3 - Parachute extracteur (y compris la sangle) :
4.3.3, 4.3.4.1 (4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.6, 4.3.9.

5.1.4. Conteneur :
4.3.2.1, 4.3.2.3, 4.3.3, 4.3.6, 4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.5, 4.3.9.

5.1.5. Harnais :

4.3.1, 4.3.6.2.

5.1.8. Riser(s) :

4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.6, 4.3.9.

PREPARED BY SAE COMMITTEE S-17,
EMER-GENCY ANS SPORT
PARACHUTES

4.3.4.1, 4.3.6, 4.3.9.

5.1.6. Dispositif de déclenchement
(poignée-câble / LOR) :

4.3.1, 4.3.2, 4.3.6.2, 4.3.9.

5.1.7. Dispositif de déclenchement
(LOR):

4.3.1, 4.3.6.2.

5.1.8. Elévateurs :

4.3.4.1 (or 4.3.4.2), 4.3.6, 4.3.9.

D) LA DOCUMENTATION

Il existe plusieurs formats, ces documents ne sont pas toujours remplis, souvent perdus et remplacés par des documents neufs. Il n'y a aucune traçabilité de la maintenance.
Un certain nombre de documents sont relatifs au matériel et peuvent être consultés.

Le Certificat libérateur

La raison d'être des "certificats libérateurs autorisés" est de libérer les travaux d'entretien effectués sur des équipements certifiés dans le cadre de l'agrément d'une autorité aéronautique nationale.

Pour les USA, le certificat libérateur est appelé FAA Form 8130-3 (Authorized Release Certificate).

Depuis le 24 février 2012 le JAA Form One a été remplacé en France par le DGAC Form one

Le DGAC Form One

Document méconnu mais important puisque c'est en quelque sorte par analogie à l'automobile le certificat de passage au service des mines du composant certifié QAC.

Ce document ne doit pas être égaré et doit donc suivre la vie du composant.

Le livret du parachute

Le livret de parachute, était à l'origine édité et distribué gratuitement par le ministère de la Jeunesse et des Sports, avec l'abrogation de l'arrêté de 1980, ce sont les constructeurs et la FFP qui les distribue gratuitement

Le livret est une fiche par élément et où sont inscrites les principales informations relatives au composant.

Un livret est établi pour chaque parachute conformément à l'arrêté du 4 avril 1990, qu'il appartienne à un club ou à un particulier.

Conservation et mise à jour du « livret » sous la responsabilité du propriétaire, de l'exploitant, ou du plieur/réparateur lorsqu'on le lui confie.

La fiche de contrôle annuel FFP

Jointe au livret de parachute, cette fiche atteste, d'une manière détaillée, de la position du parachute apte ou inapte à l'emploi dans le cadre de séances organisées par la FFP.

Les manuels constructeurs

C'est le constructeur qui détermine les modalités d'utilisation du matériel.

Lisez attentivement les manuels. Ils indiquent par exemple des spécifications (type d'extracteur...), limites d'utilisation (masse maximale, niveau technique requis, durée limite de vie, etc...), les méthodes de montage ou de pliage et bien sur les consignes de maintenance.

Respectez les indications du constructeur.

LES TABLEAUX DES COMPATIBILITES ENTRE ÉLÉMENTS

Ces tableaux ont concernés les parachutes qui étaient pris en compte avant l'application de l'arrêté du 25 Mai 2000, ils ont été établis aux vues des fiches d'autorisation d'emploi du ministère de la Jeunesse et des Sports.

Il y avait un tableau pour les voilures principales et un tableau pour les voilures de secours. Les matériels qui ont obtenu leur certification avant cet arrêté sont autorisés d'emploi en France et à l'étranger à condition qu'ils respectent le tableau de compatibilité.

Les compatibilités entre éléments ont disparu depuis cet arrêté, une voile JTSO est donc acceptée dans un autre sac ayant les mêmes qualifications et les mêmes limitations.

COMPATIBILITÉS DE VOLUME

Les constructeurs de sac-harnais donnent sur leurs sites des tableaux de compatibilités de taille de voilures principales et secours avec leurs conteneurs.

Certains moteurs de recherche (FFP, GEMAPAR) donnent une appréciation de la compatibilité de volume entre sac-harnais et voilures.

LE CARNET DE PLIAGE FFP

Ce carnet recensait tous les conditionnements effectués par un plieur sur deux ans.

Pour être reconduit, un minimum de 40 pliages devait être réalisé.

Depuis l'avènement des CQP en début 2014, ce carnet papier n'est plus utilisé, et les plieurs archivent leurs pliages dans un carnet de pliage informatique.

Plieurs et réparateurs doivent dupliquer les informations qu'ils y inscrivent (obligations d'archivage).

LES DIFFÉRENTES NOTES CONCERNANT LE MATÉRIEL

Les Flash Sécurité

C'est une note d'urgence émise par la FFP pour prévenir d'une situation critique sur un type de matériel, cette note sera suivie par une circulaire de sécurité ou un bulletin de service.

Les Circulaires de Sécurité

Ces circulaires de sécurité sont diffusées par la FFP et ne sont valables que dans nos structures fédérales, mais certaines sont aussi diffusées par des fédérations étrangères ou internationales.

Ces Circulaires de Sécurité peuvent dans certains cas reprendre un Bulletin de Service en imposant des conditions plus restrictives.

Il peut s'agir de modifications préconisées suite à un incident ou à un accident ou de consignes relatives à l'utilisation pouvant assurer la sécurité d'emploi.

Les notes d'information

Notes techniques également, diffusées par la FFP, mais ne conduisant pas systématiquement à une modification du matériel.

Les Bulletins Service ou Bulletins de Sécurité

Lorsqu'un constructeur a connaissance d'un problème il doit prévenir l'aviation civile dans les 24 heures.

Lorsqu'il a identifié le problème, il peut proposer une action corrective sous forme de note, ou de bulletin de service.

Les bulletins services ou bulletins de sécurité émanent spontanément des constructeurs eux-mêmes.

Ils décrivent d'une manière précise les modifications à apporter à un matériel, ils sont applicables sous forme de recommandation, d'information ou d'obligation.

Les Consignes de Navigabilité

Document émanant de la DGAC. Il doit être respecté en priorité pour permettre l'utilisation du matériel concerné.

Les Directives Techniques

Il s'agit de documents ayant tous trait à la pratique sportive qui peuvent concerner l'utilisation de certains matériels mais provenant de différents émetteurs

E) SYNTHÈSE DES TEXTES RÉGLEMENTAIRES FRANÇAIS

Les textes de référence ont été successivement ceux du ministère Jeunesse et Sports, ceux du ministère des Transports, ceux de l'Europe puis à présent ceux du ministère des Transports

Texte	Origine	Appliqué	Abrogé
Arrêté du 27 novembre 1975 Parachutes de sauvetage	Ministère des Transports	Oui	Non
Arrêté du 18 mars 1980 Parachutes sportifs	Ministère Jeunesse et Sports	Non	Oui
Clauses techniques Parachutes tous types	Ministère de la Défense	Non	Oui
Lettre du 21 juillet 1980 Parachutes sportifs, livrets	Ministère Jeunesse et Sports	Non mais le livret de parachute est exigé dans l'arrêté de 90	Oui
Instruction du 16 septembre 1980 Parachutes de sauvetage	Ministère des Transports	Oui	Non
Arrêté du 24 février 1988 Qualification Aviation Civile	Ministère des Transports	Oui pour les parachutes	Non
Arrêté du 04 avril 1990 Parachutes sportifs	Ministère des Transports	ayant une QAC	Non
Arrêté du 25 mai 2000 Parachutes sportifs	Ministère des Transports	Oui pour les parachutes	Non
Arrêté du 22 novembre 2002 Certification	Ministère des Transports	ayant un JTSO	Non
Nouvel arrêté en cours de rédaction Parachutes sportifs et de sauvetage	Ministère des Transports	A paraître en 2020 ou 2021	

Résumé :

Le principe est le suivant :

Une administration définit **des règles** qui font référence à **une norme** et prévoient **une procédure**.

Administration	Règle	Norme	Procédure
De 1980 à 1990			
Ministère Jeunesse et Sports.	Arrêté du 18 mars 1980. Autorisation d'emploi.	Clauses techniques définies par le ministère de la Défense (STPA : Service Technique des Programmes Aéronautiques) : EQ	Essais du matériel par le CEV (Centre d'Essais en Vol du ministère de la Défense). Autorisation d'emploi délivrée par le ministère

		530.03 à 530.07.	Jeunesse et Sports.
Ministère des Transports.	Arrêté du 27 novembre 1975. Parachutes de sauvetage.		Identique à celle des autres aéronefs.
De 1990 à 2000			
Ministère Jeunesse et Sports et ministère des Transports (Direction Générale de l'Aviation Civile).	L'arrêté du 18 mars 1980 n'est pas abrogé. L'autorisation d'emploi est en vigueur. Arrêté du 4 avril 1990, qualification aviation civile pour les parachutes (QAC).	Les clauses techniques EQ 530 sont toujours en vigueur mais constructeurs et services de l'état se réfèrent de plus en plus souvent à la norme TSO C 23 (b, c puis d).	Le ministère Jeunesse et Sports continue à délivrer des autorisations d'emploi. Quelques années après la parution de l'arrêté de 1990, des matériels reçoivent une QAC.
De 2000 à 2008			
Agence Européenne de Sécurité Aérienne et DGAC.	Arrêté du 25 avril 2000, la QAC n'est plus délivrée pour les parachutes. Sont approuvés : ➔ Les matériels conformes aux normes JTSA attestée par un état membre de l'Europe. ➔ Les matériels autorisés d'emploi avant le 1 ^{er} janvier 2001.	TSO C 23 d (répond aux principes du JAR 21). CS ETSO (Certification Specification European TSO) à partir du 24 octobre 2003.	Le constructeur établit ses procédures, de façon à pouvoir montrer à l'EASA qu'il remplit les conditions requises.
	À partir du 24 octobre 2003, la réglementation européenne entre en vigueur		
Depuis le retrait de l'EASA en 2008			
DGAC (en respectant les principes qui avaient été fixés par l'EASA).	Arrêté du 4 avril 1990 modifié en 2000, la Qualification Aviation Civile pour les parachutes (QAC) est de nouveau délivrée.	TSO C 23 d puis TSO C 23 f	Le constructeur établit ses procédures, de façon à pouvoir montrer à la DGAC qu'il remplit les conditions requises.

Dès 1980 :

La première certification en vigueur en France était celle du SPAé (Service des Programmes Aéronautiques) du Ministère de la Défense (normes EQ 530-03), qui délégait les essais au Centre d'Essais en Vol (CEV de Brétigny) puis CEVAP de Toulouse, via le Ministère de la Jeunesse et des Sports.

Celle-ci devenant obsolète et bafouée en permanence car inadaptée à la pratique moderne et à l'évolution rapide du matériel a été progressivement remplacée par la QAC qui renvoie les parachutes au seul Ministère des Transports.

De 1990 à 2000 :

Le ministère des Transports promulgue l'arrêté du 04 avril 1990 relatif à l'utilisation des parachutes.

Les matériels d'avant le 04 avril 1990 titulaires d'une autorisation d'emploi sont réputés approuvés

Lors de l'application de l'arrêté du 4 avril 1990, la norme QAC a remplacé les anciennes normes EQ 530, en reprenant mot pour mot les tests techniques du TSO (processus de certification américain).

Les matériels (sac harnais et VS) doivent obtenir un document d'approbation « Qualification Aviation Civile »

Le constructeur du sac-harnais ou de la voilure secours procède lui-même ou fait procéder à sa charge financière aux essais.

Si les tests sont réussis de façon concluante par le constructeur français ou l'organisme à qui il les a confiés en France, un rapport d'essai est établi afin que la DGAC l'étudie pour attribuer ou non la certification QAC.

Les industriels français ont continué à produire des matériels répondant à la double contrainte, Autorisation d'emploi ministère jeunesse et sports et QAC 121.

De 2000 à 2008 :

Le E-TSO et le J-TSO ont été mis en place au début des années 2000 par le monde européen aéronautique, en collaboration avec les USA et le Canada.

Le but était d'harmoniser les réglementations en Europe et à l'échelle mondiale, d'autant que l'ancien système de certifications des ensembles complets (EQ 530) devenait inapplicable devant la variété et la multitude des équipements vendus à partir du début des années 90.

Le E-TSO regroupait toutes les qualifications et certifications européennes, cette qualification avait abouti sur une certification valable dans toute l'Europe et les pays ayant signé un protocole de reconnaissance.

Pour les autres pays, il fallait une qualification TSO, inversement les matériels fabriqués aux Etats Unis ou ailleurs, qui n'ont qu'une qualification TSO n'étaient légalement pas autorisés en Europe.

Pour qu'ils le soient, les constructeurs concernés (ou les importateurs) devaient faire une demande d'autorisation **JAR-TSO C 23 D** pour import.

Le ministère des Transports a modifié le 25 mai 2000 l'arrêté du 04 avril 1990

- ✓ Le ministère des Transports approuve tout matériel titulaire d'une autorisation d'emploi du ministère Jeunesse et Sport antérieur au 01 janvier 2001
- ✓ Le ministre des Transports approuve tout ensemble (sac harnais ; voilure de secours) :
 - titulaire d'une qualification aviation civile délivrée par le ministère des Transports
 - titulaire d'une Qualification Aviation Civile pour import délivrée par le ministère des Transports
 - titulaire d'une autorisation JAR TSO Délivrés par le ministère des Transports

- titulaire d'une autorisation JAR TSO pour import Délivrés par le ministère des Transports dont la conformité avec le JTSO figurant au CDOe JAR TSO annexé au règlement CEE 3922/91 a été attestée par un état membre de la communauté européenne ou d'un état de la CEE.

Depuis 2008 :

Avec le retrait de l'EASA en 2008, les parachutes retournent dans le champ d'application des Aviations Civiles Nationales, c'est la DGAC qui en France, est en charge de la régulation des parachutes.

Le cadre réglementaire est défini au niveau national par le ministère des Transports qui fait appliquer l'arrêté du 4 avril 1990 modifié 2000.

Pour obtenir une certification de son matériel, le constructeur doit faire agréer sa société et ses ateliers, par le biais d'une certification nommée Part 21 (ex Jar 21) qui est soumise en France au contrôle de l'OSAC (anciennement GSAC) sous forme d'audits.

- ✕ L'arrêté du 18 mars 1980 est abrogé en 2012
- ✕ L'arrêté du 25 mai 2000 modifiant l'arrêté du 04 avril 1990 est en attente de modification

L'AVENIR :

Une modification de l'arrêté du 4 avril 90 est en cours pour 2020 ou 2021, avec pour objet de définir les conditions applicables d'utilisation, d'entretien et de formation d'entretien des parachutes de secours, elle concernera notamment la formation des Plieurs et des Réparateurs afin de combler le vide réglementaire concernant la maintenance des parachutes sportifs par les parachutistes professionnels.