



MINISTERE DES TRANSPORTS

**AUTORITE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE
DE CÔTE D'IVOIRE**

Abidjan, le 24 SEPT 2018

Décision n° 005362 /ANAC/DG/DTA/DSNAA
Relative aux éléments indicatifs concernant la fiabilité et la disponibilité des moyens de radiocommunications et des aides radio à la navigation « RACI 5140»

LE DIRECTEUR GENERAL

- Vu la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, signée à Chicago le 07 décembre 1944 ;
- Vu Le Règlement n° 08/2013/CM/UEMOA du 26 septembre 2013 portant adoption du Code communautaire de l'Aviation Civile des Etats membres de l'UEMOA ;
- Vu l'Ordonnance n° 2008-08 du 23 janvier 2008 portant Code de l'Aviation Civile ;
- Vu le Décret n° 2008-277 du 03 octobre 2008 portant organisation et fonctionnement de l'Administration Autonome de l'Aviation Civile dénommée « Autorité Nationale de l'Aviation Civile » en abrégé (ANAC) ;
- Vu le Décret n° 2013-285 du 24 avril 2013 portant nomination du Directeur Général de l'ANAC;
- Vu le Décret n° 2014-97 du 12 mars 2014 portant réglementation de la sécurité aérienne;
- Vu le Décret n° 2014-512 du 15 sept 2014 fixant les règles relatives à la supervision de la sécurité et de la sûreté de l'aviation civile;
- Vu l'Arrêté n° 326/MT/CAB du 20 aout 2014 autorisant le Directeur Général de l'ANAC à prendre par décisions les règlements techniques en matière de sécurité et de sûreté de l'aviation civile
- Vu l'Arrêté n° 569/MT/CAB du 02 décembre 2014 portant approbation des règlements techniques en matière de sécurité et de sûreté de l'Aviation Civile;
- Sur proposition de la Direction de la Sécurité de la Navigation Aérienne et des Aéro-dromes (DSNAA), après examen et validation par le Comité de travail relatif à la réglementation de la sécurité aérienne ;

DECIDE

Article 1^{er}. Objet

La présente décision adopte le guide sur **la fiabilité et la disponibilité des moyens de radiocommunications et des aides radio à la navigation, en abrégé** « RACI 5140 ».

Article 2. Champ d'application

La présente décision est applicable à tous les fournisseurs de services de la Navigation Aérienne sur toute l'étendue du territoire de la République de Côte d'Ivoire.

Article 3. Eléments indicatifs concernant la fiabilité et la disponibilité des moyens de radiocommunications et des aides radio à la navigation

Les éléments indicatifs concernant la fiabilité et la disponibilité des moyens de radiocommunications et des aides radio à la navigation figurent en annexe à la présente décision.

Article 4. Application

La Direction en charge de la Sécurité de la Navigation Aérienne et des Aéroports est chargée du suivi de l'application de la présente décision qui sera publiée sur le site web de l'ANAC (www.anac.ci).

Article 5. Entrée en vigueur

La présente décision qui abroge toutes dispositions antérieures contraires, entrera en vigueur à la date du 08 novembre 2018.



ANNEXE. ÉLÉMENTS INDICATIFS CONCERNANT LA FIABILITÉ ET LA DISPONIBILITÉ DES MOYENS DE RADIOCOMMUNICATION ET DES AIDES RADIO À LA NAVIGATION

Source Annexe 10 OACI Télécommunications aéronautiques – Volume I – amendement
91 – Supplément F

1. Introduction et notions fondamentales

La présente annexe vise à donner des éléments indicatifs qui pourraient aider les États membres à assurer aux installations le degré de fiabilité et de disponibilité correspondant aux besoins de leur exploitation.

Les éléments fournis dans la présente annexe le sont à titre indicatif et dans un but de précision et ne doivent pas être considérés comme faisant partie des exigences du RACI 5004 Volume I.

1.1 Définitions

Défaillance d'une installation. Toute circonstance imprévue qui se traduit par le fait qu'une installation ne fonctionne pas dans les limites des tolérances spécifiées pendant une durée qui présente une certaine importance pour l'exploitation.

Disponibilité de l'installation. Rapport entre la durée de fonctionnement réelle et la durée de fonctionnement spécifiées.

Fiabilité de l'installation. Probabilité que l'installation au sol fonctionne dans les limites des tolérances spécifiées.

Note. — Cette définition suppose la probabilité que l'installation fonctionnera pendant une durée spécifiée.

Fiabilité du signal. Probabilité qu'un signal de caractéristiques spécifiées soit à la disposition des aéronefs.

Note. — Cette définition suppose la probabilité que le signal soit présent pendant une durée spécifiée.

Moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF). Quotient de la durée de fonctionnement réelle d'une installation par le nombre total de défaillances de cette installation au cours d'une certaine période de temps.

Note.— La durée de fonctionnement devrait être généralement choisie de manière à inclure au moins cinq défaillances de l'installation, et davantage de préférence, de façon que l'on puisse raisonnablement se fier au chiffre ainsi obtenu.

1.2 Fiabilité de l'installation

1.2.1 La fiabilité d'une installation résulte de la combinaison de plusieurs facteurs. Ces facteurs sont variables et peuvent être réglés individuellement de façon à obtenir au total une réponse optimale aux besoins et aux conditions d'un milieu donné. Par exemple, on peut compenser dans une certaine mesure une fiabilité réduite en prévoyant un personnel d'entretien plus nombreux et/ou une redondance d'équipement. De même, une qualification professionnelle médiocre du personnel d'entretien peut être compensée par le recours à un équipement conçu pour présenter une sécurité extrêmement élevée.

1.2.2 La formule ci-après exprime la fiabilité de l'installation sous forme de pourcentage:

$$R = 100 e^{-t/m}$$

R= fiabilité (probabilité qu'une installation soit en état de fonctionner pendant une période t dans les limites des tolérances spécifiées, également appelée probabilité de survivance Ps);

e=base des logarithmes népériens;

t= période de référence ;

m= MTBF.

On voit que la fiabilité augmente avec la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF). Pour obtenir une grande fiabilité avec des valeurs de t qui présentent de l'intérêt du point de vue de l'exploitation, il faut que la MTBF soit grande ; cette moyenne est donc une autre façon, plus pratique, d'exprimer la fiabilité.

1.2.3 Il ressort de résultats expérimentaux que la formule ci-dessus est valable pour la majorité des équipements électroniques dans lesquels les défaillances sont conformes à une répartition de Poisson. Elle ne sera pas applicable au début de la vie de l'équipement lorsqu'il se produit un nombre relativement élevé de défaillances prématurées d'éléments constitutifs; elle ne sera pas valable non plus lorsque la durée de vie utile de l'équipement est près de s'achever.

1.2.4 Dans de nombreux types d'installations qui utilisent un équipement classique (type à lampes sous vide), on a obtenu régulièrement des valeurs de la MTBF de 1 000 h ou plus. La signification d'une MTBF de 1 000 h apparaît clairement si l'on sait qu'elle correspond à une fiabilité d'environ 97,5 % pour 24 h (autrement dit, que la probabilité qu'une défaillance de l'installation se produise pendant une période de 24 h est d'environ 2,5 %).

1.2.5 La Figure F-1 montre la probabilité pour qu'il y ait survivance de l'installation (P_s) après une période type, t , pour différentes valeurs de la MTBF.

Note. — Il convient de noter que la probabilité de survivance à une période de temps égale à la MTBF est seulement de 0,37 (37 %) ; il ne faudrait donc pas croire que la MTBF correspond à une période exempte de défaillances.

1.2.6 On verra qu'en ajustant la MTBF on obtient le degré de fiabilité désiré. Les facteurs qui influencent la MTBF et, par conséquent, la fiabilité de l'installation sont:

- a. la fiabilité intrinsèque de l'équipement;
- b. le degré et le type de redondance ;
- c. la fiabilité des moyens connexes tels que les lignes d'alimentation et les lignes de téléphone ou de commande;
- d. le degré et la qualité de l'entretien;
- e. les conditions de milieu comme la température et l'humidité.

1.3 Disponibilité de l'installation

1.3.1 La disponibilité peut être exprimée comme étant le rapport, multiplié par 100, entre la durée de fonctionnement réelle et la durée de fonctionnement spécifiée, sur une longue période, soit :

$$A = \frac{\text{durée de fonctionnement réelle} \times 100}{\text{durée de fonctionnement spécifiée}}$$

Par exemple, si une installation fonctionnait normalement pendant un total de 700 h sur un mois de 720 h, la disponibilité serait de 97,2 % pour ce mois.

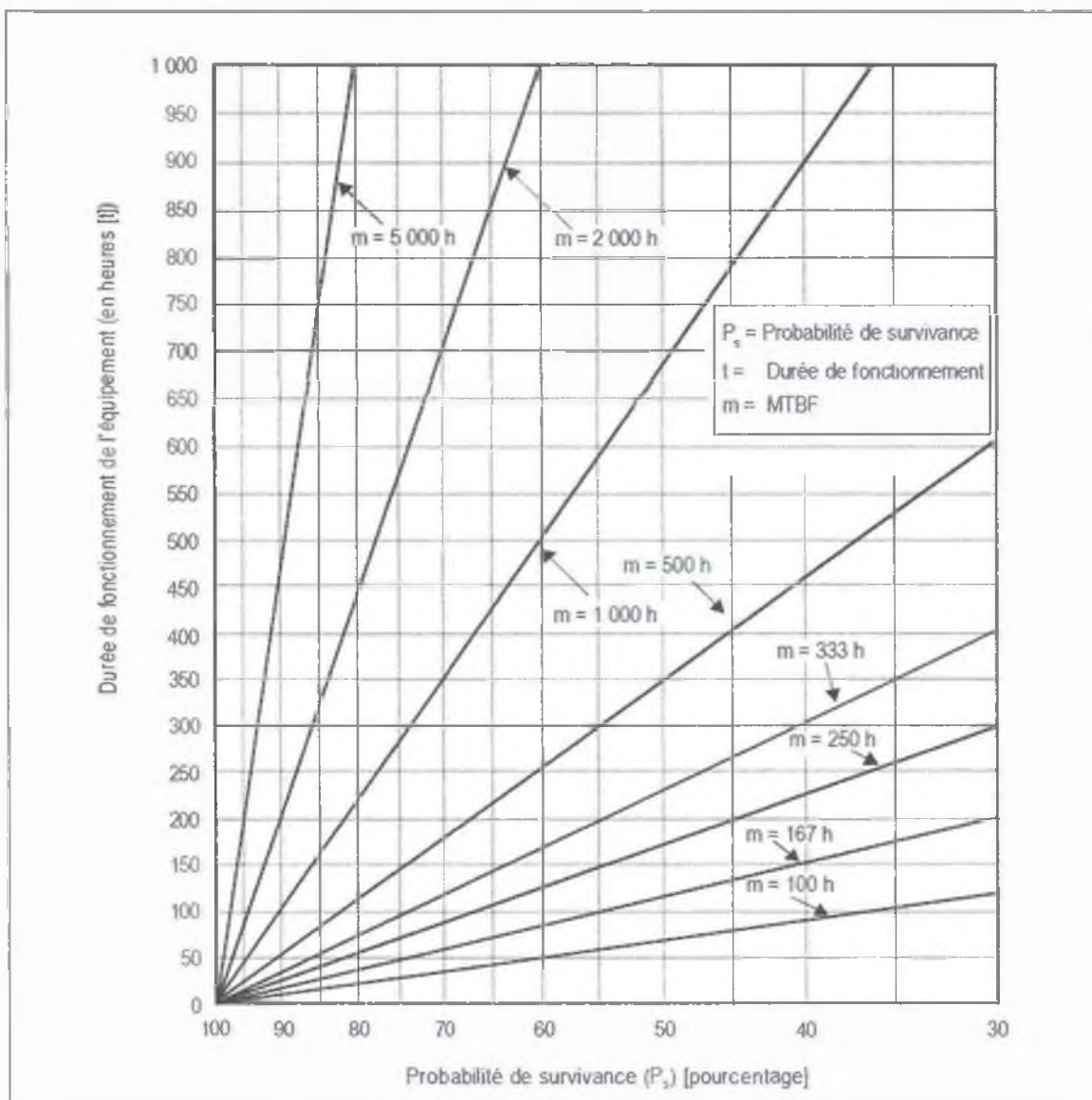


Figure F-1. Graphique de $P_s = 100 e^{-t/m}$

1.3.2 Les principaux facteurs d'un degré élevé de disponibilité sont les suivants

:

- a) fiabilité de l'installation;
- b) intervention rapide du personnel d'entretien en cas de défaillance;
- c) formation convenable du personnel d'entretien;
- d) conception de l'équipement permettant d'avoir accès facilement aux éléments et de les entretenir aisément;
- e) appui logistique efficace
- f) existence d'un équipement de vérification convenable ;
- g) équipement et/ou moyens connexes de secours.

2. Aspects pratiques de la fiabilité et de la disponibilité

2.1 Mesure de la fiabilité et de la disponibilité

2.1.1 Fiabilité. La valeur que l'on obtient dans la pratique pour la MTBF doit nécessairement être une estimation, puisque la mesure devra être faite sur une période de temps finie. La mesure de la MTBF sur des périodes de temps finies permettra aux administrations de déterminer les variations de la fiabilité de leurs installations.

2.1.2 Disponibilité. La disponibilité est également importante en ce qu'elle donne une indication de la mesure dans laquelle une installation (ou un groupe d'installations) est à la disposition des usagers. La disponibilité est directement liée à l'efficacité avec laquelle on rétablit le service normal des installations.

2.1.3 Les qualités de base et le mode de mesure de ces quantités sont indiqués à la Figure F-2. Cette figure n'a pas pour but de représenter une situation typique, qui ferait normalement intervenir un plus grand nombre de périodes d'inactivité pendant la durée de fonctionnement spécifiée. Il faut également observer que, pour obtenir les valeurs les plus significatives de la fiabilité et de la disponibilité, il faut effectuer les mesures sur une durée de fonctionnement spécifiée aussi longue que possible.

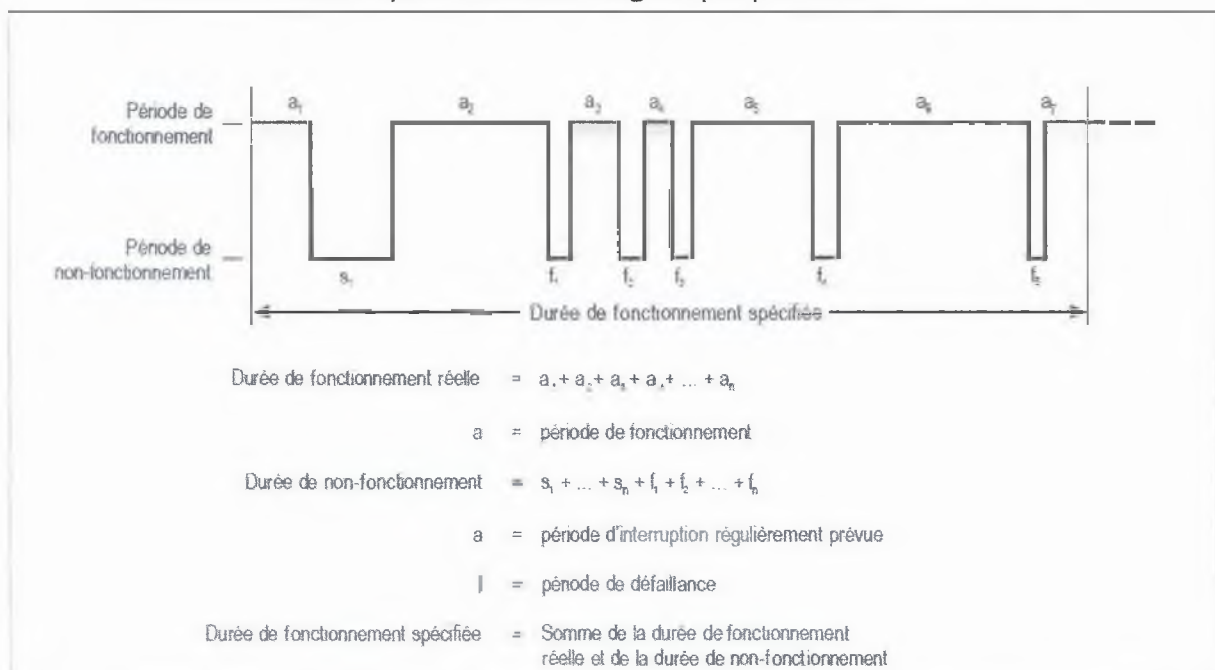


Figure F-2. Évaluation de la disponibilité et de la fiabilité de l'installation

2.1.4 En utilisant les quantités indiquées dans la Figure F-2 qui comprend une période d'interruption régulièrement prévue et cinq périodes de défaillance, on peut calculer la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) et la disponibilité (A) de la façon suivante :

Posons:

$$\begin{aligned}
 a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 + a_7 &= 5\,540 \text{ h} \\
 s_1 &= 20 \text{ h} \\
 f_1 &= 2^{\frac{1}{2}} \text{ h} \\
 f_2 &= 6^{\frac{1}{2}} \text{ h} \\
 f_3 &= 3^{\frac{1}{2}} \text{ h} \\
 f_4 &= 5 \text{ h} \\
 f_5 &= 2^{\frac{1}{2}} \text{ h} \\
 \text{Durée du fonctionnement spécifiée} &= 5\,580 \text{ h}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\text{Durée de fonctionnement réelle} \times 100}{\text{Durée de fonctionnement spécifiée}} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^7 a_i \times 100}{\sum_{i=1}^7 a_i + s_1 + \sum_{i=1}^5 f_i} \\
 &= \frac{5\,540}{5\,580} \times 100 = 99,3\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{MTBF} &= \frac{\text{Durée de fonctionnement réelle}}{\text{Nombre de défaillances}} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^7 a_i}{5} \\
 &= \frac{5\,540}{5} = 1108 \text{ h}
 \end{aligned}$$