

**DECISION N° 126 /25/ANAC/DG**

portant amendement du règlement aéronautique national relatif à la fourniture des services de la navigation aérienne et à la certification des ANSPs (RANT 11 Part 2)

LE DIRECTEUR GENERAL

Vu la loi n° 2016-011 du 7 juin 2016 portant code de l'aviation civile ;

Vu le décret n° 2019-007/PR du 6 février 2019 portant délégation de compétences au directeur général de l'Agence nationale de l'aviation civile ;

Vu le décret n° 2024-001/PR du 04 janvier 2024 portant nomination du directeur général de l'Agence nationale de l'aviation civile du Togo (ANAC-TOGO) ;

Vu l'arrêté n° 026/MIT/CAB du 31 juin 2015 portant adoption du règlement aéronautique national togolais relatif aux services de la circulation aérienne (RANT 11) ;

DECIDE :

Article 1^{er} : La présente décision adopte l'amendement n°3 de la partie 2 du règlement aéronautique national togolais relatif aux services de la circulation aérienne (RANT 11) : fourniture des services de la navigation aérienne et certification des ANSPs en annexe.

Article 2 : Le règlement amendé est publié sur le site web de l'ANAC à l'adresse www.anac-togo.tg. Il est également disponible à la bibliothèque de l'ANAC.

La présente décision sera publiée au Journal officiel de la République togolaise.

Article 3 : L'assistant au directeur général adjoint chargé de la coordination des activités de navigation aérienne et aérodromes est chargé de l'application de la présente décision qui prend effet à compter de sa date de signature.

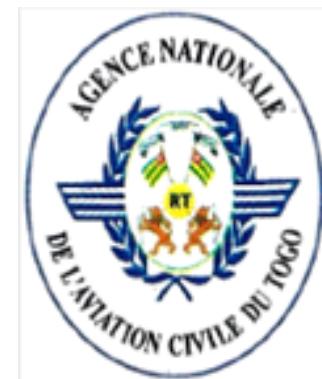
Fait à Lomé le 13 NOV 2025

COL IDRISSEOU Abdou Ahabou**Ampliation :**

- MT..... 01
- ASECNA – Rep. Lomé..... 01
- ASECNA – DG Dakar..... 01
- SALT..... 01
- BTL..... 01
- Compagnies aériennes..... 07
- RSC-Lomé 01

République du Togo
Travail – Liberté – Patrie

Ministère chargé de L'Aviation Civile



RÈGLEMENTS AÉRONAUTIQUES NATIONAUX DU TOGO

RÈGLEMENT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

2^{ère} édition / Révision 00/ Octobre 2025

APPROUVÉ PAR

ARRETE N° 018/ MIT/CAB du 31 juillet 2015 portant adoption du règlement aéronautique
national togolais relatif à l'assistance météorologique à la navigation aérienne



Agence Nationale de
l'Aviation Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

CHAP 0 : i
Révision : 00
Date : 30/10/2025

CHAPITRE 0: ADMINISTRATION DU DOCUMENT

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 0 : ii Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	---

0.1 LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Chapitre	Page	N° d'édition	Date d'édition	N° de révision	Date de révision
PG RANT 11 Part 2 APP 3		02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
PG ADM	i	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
LPE	ii	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
ER	iii	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
LA	iv	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
TDM	v- vi	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
CHAP 1	1-5	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
CHAP 2	1-3	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
CHAP 3	1-5	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
CHAP 4	1-11	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
CHAP 5	1-4	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
CHAP 6	1-13	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
APP 1	1-6	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
APP 2	1-1	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025
APP 3	1-3	02	Octobre 2025	00	Octobre 2025



Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

CHAP 0 : iii
Révision : 00
Date : 30/10/2025

0.2 ENREGISTREMENT DES RÉVISIONS

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 0 : iv Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	---

0.3 LISTE DES AMENDEMENTS

	ANNE XE	RANTS		
Page		Nr Amendement	Date	Motif d'Amendement
32,60- 68 et 71		01	09/05/2016	Intégration des exigences en matière d'élaboration d'une politique et d'un programme de formation
Toutes les pages		02	29/01/2021	Changement de logo de l'ANAC Modification des numérotations Prises en comptes des dispositions des AAMAC
Appendice 3		03	30/10/2025	Retour d'expériences des inspecteurs, des audits OACI dans les autres Etats

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 0 : v Révision : 00 Date : 30/10/2025
---	--	--

0.4 TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE 0: ADMINISTRATION DU DOCUMENT	i
0.1 LISTE DES PAGES EFFECTIVES.....	ii
0.2 ENREGISTREMENT DES RÉVISIONS.....	iii
0.3 LISTE DES AMENDEMENTS	iv
0.4 TABLE DES MATIÈRES.....	v
CHAPITRE 1: CARACTÈRE DES ELEMENTS DU REGLEMENT, DÉFINITIONS, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	1
CARACTÈRE DES ÉLÉMENTS DU RÈGLEMENT.....	1
1.1 DEFINITIONS	1
1.2 ABREVIATIONS ET ACRONYMES	5
CHAPITRE 2. INTRODUCTION.....	1
2.1 Généralités.....	1
2.2 Objet	1
2.3 Champ d'application	1
2.4 Documentation applicable.....	1
2.5 Système de contrôle des documents et des dossiers.....	3
CHAPITRE 3. ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT.....	1
3.1 Organisation, fonctions et responsabilités	1
3.2 Personnel et descriptions d'emploi.....	2
3.3 Manuel d'exploitation (MANEX)	2
3.4 Résolution des carences	4
3.5. Service de quart et facteur humain.....	4
3.6. Documentation	4
3.7. Enregistrements.....	5
3.8. Limitations du titulaire de certificat de fournisseur de services de météorologie aéronautique.....	5
CHAPITRE 04 : FORMATION ET QUALIFICATION DU PERSONNEL	1
4.1 QUALIFICATIONS ET COMPETENCES DU PERSONNEL	1
4.2 PROFIL DU PERSONNEL PARTICIPANT A LA PRESTATION DE SERVICE DE LA METEOROLOGIE AERONAUTIQUE	3

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 0 : vi Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	---

4.3 PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE BASE POUR LES MÉTÉOROLOGISTES	5
4.4 PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE BASE POUR LES TECHNICIENS EN MÉTÉOROLOGIE	8
4.5 PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE BASE POUR LES SPECIALISTES EN INSTRUMENTS METEOROLOGIQUES.....	10
CHAPITRE 5 : METHODES DE TRAVAIL ET PROCEDURES OPERATIONNELLES	1
5.1 Méthodes de travail.....	1
5.2 Procédures opérationnelles.....	1
5.3 Exigences en matière de données d'entrée et production de données.....	2
5.4 Exigences en matière de communication	4
5.5. Notification de l'état de fonctionnement des services et équipements de météorologie aéronautique.....	4
5.6. Vérification de l'information météorologique après la survenue d'un accident ou d'un incident.....	4
CHAPITRE 6 INSTALLATIONS, EQUIPEMENTS ET SYSTEMES	1
6.1 INSTALLATIONS, EQUIPEMENTS ET SYSTEMES REQUIS.....	1
6.2 INSTRUMENTS, SYSTEMES INTEGRES D'OBSERVATIONS ET LEURS IMPLANTATIONS	2
SUPPLEMENT 1. EXIGENCES CONCERNANT L'INCERTITUDE DES MESURAGES OPÉRATIONNELS ET LA PERFORMANCE DES INSTRUMENTS	1
SUPPLEMENT 2. SURFACE DE LIMITATION D'OBSTACLES.....	1
SUPPLEMENT 3. EMPLACEMENT DES INSTRUMENTS METEOROLOGIQUES SUR LES AERODROMES	3

 <p>Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo</p>	<p>RANT 11 PART 2: APPENDICE 3</p> <p>EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE</p>	<p>CHAP 0 : vii Révision : 00 Date : 30/10/2025</p>
--	---	---

PAGE LAISSÉE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE



CHAPITRE 1: CARACTÈRE DES ELEMENTS DU REGLEMENT, DÉFINITIONS, ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

CARACTÈRE DES ÉLÉMENTS DU RÈGLEMENT

Un Règlement aéronautique national du Togo (RANT) comporte des éléments dont les divers caractères sont précisés ci-après, toutefois, tous ces éléments ne figurent pas *nécessairement* dans chaque RANT.

1. — Dispositions qui constituent le Règlement proprement dit :

- a) **Norme ou exigence nationale** : Toute spécification portant sur les caractéristiques physiques, la configuration, le matériel, les performances, le personnel et les procédures, dont l'application uniforme est reconnue nécessaire à la sécurité ou à la régularité de la navigation aérienne internationale et à laquelle l'État du Togo se conforme en application des dispositions de la Convention. En cas d'impossibilité de s'y conformer, une notification au Conseil est faite aux termes de l'article 38 de la Convention de Chicago.
- b) **Appendices** contenant des dispositions jugées commode de grouper séparément mais qui font partie des normes nationales.
- c) **Définitions** d'expressions utilisées dans les normes nationales lorsque la signification de ces expressions n'est pas couramment admise. Les définitions n'ont pas un caractère indépendant ; elles font partie des normes nationales où l'expression définie apparaît, car le sens des spécifications dépend de la signification donnée à cette expression.
- d) **Les tableaux et figures** qui complètent ou illustrent une norme nationale et auxquels renvoie le texte de la disposition font partie intégrante de la norme nationale correspondante et ont le même caractère que celle-ci.

2. Dispositions ne faisant pas partie du Règlement proprement dit :

- a) **Introduction et notes explicatives** figurant au début des parties, chapitres ou sections d'un Règlement afin de faciliter l'application des spécifications.
- b) **Notes** insérées en italiques dans le texte du Règlement lorsqu'il est nécessaire de fournir des indications ou renseignements concrets sur certaines normes nationales ; ces notes ne font pas partie de la norme nationale en question.

1.1 DEFINITIONS

Dans le présent règlement, les termes suivants ont la signification indiquée ci-après :

Aérodrome. Surface définie sur terre ou sur l'eau (comprenant, éventuellement, bâtiments, installations et matériel), destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.

Aéroport international. Tout aéroport que l'Etat du Togo a désigné comme aéroport d'entrée et de sortie destiné au trafic aérien international et où s'accomplissent les formalités de douane, de contrôle des personnes, de santé publique, de contrôle vétérinaire et phytosanitaire et autres formalités analogues.



Ajustage : Opération destinée à ramener un équipement de mesure à un état de fonctionnement et d'exactitude convenant à son utilisation. Cette opération peut être effectuée après une vérification afin de ramener l'incertitude de mesure de l'équipement à un niveau conforme aux spécifications.

Altitude : Distance verticale entre un niveau, un point ou un objet assimilé à un point, et le niveau moyen de la mer ou distance verticale entre un niveau ou un point situé sur le sol, ou fixé à la surface du sol, et le niveau moyen de la mer.

Analyse météorologique (Analyse) : Exposé des conditions météorologiques analysées pour une heure ou une période définie et pour une zone ou une partie d'espace aérien déterminée.

Biais instrumental. Différence entre la moyenne d'indications répétées et une valeur de référence.

Capteurs. Élément d'un système de mesure qui est directement soumis à l'action du phénomène, du corps ou de la substance portant la grandeur à mesurer.

Centre de veille météorologique (CVM). Centre désigné pour fournir des Renseignements concernant l'occurrence effective ou prévue de phénomènes météorologiques en route spécifiés et d'autres phénomènes touchant l'atmosphère qui peuvent affecter la sécurité de l'exploitation aérienne dans sa zone de responsabilité spécifiée.

Certificat d'étalonnage. Document délivré par un laboratoire de métrologie, un service de métrologie ou toute autre entité ou service disposant des moyens techniques nécessaires et des compétences pour exécuter des étalonnages qui consigne les valeurs relevées lors de l'étalonnage et qui inclut les informations sur la traçabilité de l'instrument aux étalons, sur l'instrument de mesure, l'incertitude et les conditions d'étalonnage.

Compétences : connaissances, aptitudes et attitudes requises pour effectuer des tâches précises et s'acquitter ainsi des responsabilités inhérentes à un emploi donné.

Dérive. Variation continue ou incrémentale dans le temps d'une indication due à des variations des propriétés métrologiques d'un instrument de mesure.

Erreur (de mesure). Différence entre la valeur mesurée d'une grandeur et une valeur de référence.

Étalon de référence. Étalon conçu pour l'étalonnage d'autres étalons de grandeurs de même nature dans une organisation donnée ou en un lieu donné.

Étalon national. Étalon reconnu par une autorité nationale pour servir, dans un état ou une économie, comme base à l'attribution de valeurs à d'autres étalons de grandeurs de la même nature.

Étalon. Mesure matérialisée, appareil de mesure, matériau de référence ou système de mesure destiné à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité ou une ou plusieurs valeurs d'une grandeur pour les transmettre par comparaison à d'autres équipements de mesure.



Etalonnage ou calibration en anglais. Ensemble des opérations établissant la relation entre les valeurs indiquées par un équipement de mesure et les valeurs correspondantes d'un étalon de référence auxquelles une incertitude ou erreur de mesure est associée

Exactitude (de mesure). Terme qualitatif désignant l'étroitesse de l'accord entre une valeur mesurée et une valeur vraie d'un mesurande. L'exactitude de mesure est quelquefois interprétée comme l'étroitesse de l'accord entre les valeurs mesurées qui sont attribuées au mesurande. On peut dire qu'un instrument ou un mesurage présente une grande exactitude, mais la mesure quantitative de l'exactitude s'exprime par l'incertitude.

Fournisseur de services météorologiques aéronautiques. Entité qui procure les installations et services d'assistance météorologique à la navigation aérienne.

Au Togo, ces services sont procurés par l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA).

Hystérésis. Aptitude d'un instrument de mesure à répondre à un signal d'entrée donné selon la succession des signaux d'entrée précédents.

Incertitude. Paramètre non négatif qui caractérise la dispersion des valeurs attribuées à un mesurande, à partir des informations utilisées.

Instrument de mesure (ou appareil de mesure) : Dispositif utilisé pour faire des mesurages, seul ou associé à un ou plusieurs dispositifs annexes. **Métadonnées.** Ce sont des données sur les données. Elles concernent toutes les informations sur l'établissement et la maintenance de la station, de même que toutes les modifications ayant pu advenir, y compris l'histoire de l'étalonnage, de la maintenance, des modifications d'exposition et de personnel.

Météorologue : Personne ayant achevé avec succès le programme d'enseignement de base (PEB-M) pour les météorologues à un niveau correspondant à un diplôme universitaire.

Observateur de la météorologie aéronautique. Technicien en météorologie compétant, chargé de surveiller continuellement les conditions météorologiques, d'observer et d'enregistrer les paramètres et phénomènes météorologiques aéronautiques, d'assurer la qualité des informations météorologiques et la performance des systèmes, de communiquer les informations météorologiques aux usagers internes et externes dans la zone correspondant aux limites de l'aérodrome et ses environs immédiats.

Observation météorologique : Evaluation ou mesure d'un ou plusieurs éléments météorologiques.

Organisme des services de la circulation aérienne (ATS). Terme générique désignant, selon le cas, un organisme de contrôle de la circulation aérienne, un centre d'information de vol ou un bureau de piste des services de la circulation aérienne.

Personnel participant à la prestation de services météorologiques. Ensemble du personnel météorologique composé des prévisionnistes météorologiques aéronautiques, des observateurs météorologiques aéronautiques, des formateurs météorologiques et des spécialistes des instruments météorologiques.



Plan de formation. Ensemble de formations émanant du programme de formation dont doit bénéficier un agent afin d'acquérir les connaissances nécessaires à l'exécution de ses tâches. Il est généralement périodique (annuel, biannuel ou tri annuel) et fait ressortir pour chaque formation, le nom de l'agent à former, le type de formation, l'objectif de la formation, le lieu de la formation et le coût de la formation.

Précision : Etroitesse de l'écart entre la mesure et la valeur vraie de la grandeur.

Prévisionniste de la météorologie aéronautique. Météorologue compétant, chargé d'assurer la veille météorologique, de prévoir les paramètres et phénomènes météorologiques significatifs pour l'aéronautique, d'assurer la qualité des informations et services météorologiques et de communiquer les informations météorologiques aux usagers internes et externes pour sa zone de responsabilité.

Programme de formation. Description détaillée des formations que doit suivre tout agent afin d'acquérir les compétences requises à un poste donné.

Qualification. Connaissances de base minimales, acquises en général en suivant un enseignement, qui sont nécessaires pour exercer une activité professionnelle (les programmes d'enseignement de base pour météorologues et techniciens en météorologie sont des cadres de qualifications).

Répétabilité. Etroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues sur le même objet ou des objets similaires dans un ensemble de conditions qui comprennent la même procédure de mesure, les mêmes opérateurs, le même système de mesure, les mêmes conditions de fonctionnement et le même lieu, ainsi que des mesurages répétés pendant une courte période.

Résolution. Plus petite variation de la grandeur mesurée qui produit une variation perceptible de l'indication correspondante.

Spécialiste en instruments météorologiques. Météorologue ou technicien en météorologie compétant, chargé selon son domaine d'expertise, d'installer et d'entretenir les instruments météorologiques ou de les étalonner.

Stabilité/Constance (d'un instrument). Propriété d'un instrument de mesure selon laquelle celui-ci conserve ses propriétés météorologiques constantes au cours du temps.

Station météorologique aéronautique. Station désignée pour faire des observations et établir des messages d'observations météorologiques destinés à être utilisés en navigation aérienne internationale.

Systèmes de mesure intégrés. Système possédant un ou plusieurs capteurs météorologiques dont les données sont traitées par une unité intelligente.

Technicien en météorologie : Personne ayant achevé avec succès le programme d'enseignement de base (PEB-TM) pour les techniciens en météorologie à un niveau correspondant à un diplôme universitaire.

Temps de réponse à un échelon. Durée entre l'instant où une valeur d'entrée d'un instrument



de mesure ou d'un système de mesure subit un changement brusque d'une valeur constante spécifiée à une autre et l'instant où l'indication correspondante se maintient entre deux limites spécifiées autour de sa valeur finale en régime établi.

Vérification-confirmation : Ensemble des opérations requises pour s'assurer de la conformité d'un équipement de mesure avec les exigences prescrites pour l'utilisation projetée au regard de l'erreur maximale tolérée (EMT).

1.2 ABREVIATIONS ET ACRONYMES

AIS : Services d'informations aéronautiques

ANP : Plan de Navigation Aérienne

ATS : Services de la circulation aérienne

CVM : Centre de Veille Météorologique

FASID : Document de mise en œuvre des installations et services région Afrique et Océan indien

FIR : Région d'information de vol

MET : Services fournissant l'assistance météorologique à la navigation aérienne

METAR : Message d'observation régulière

OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale

OMM : Organisation Météorologique Mondiale

OPMET : Renseignements météorologiques opérationnels

RTA : Règlement technique aéronautique

SADIS : Satellite Distribution System

SAR : Services de Recherches et de Sauvetage

SIGMET : Information météorologique significative

SPECI : Message d'observation spéciale

TAF : Prévision d'aérodrome

WIFS : WAFS Internet File Service

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 2 : 1 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

CHAPITRE 2. INTRODUCTION

2.1 Généralités

2.1.1 le présent règlement vient compléter les exigences nationales du RANT 3 et doit être mis en œuvre par les prestataires des services de la météorologie aéronautique sur le territoire togolais.

2.1.2 Dans l'intérêt de la sécurité, le fournisseur de service doit mettre en œuvre les dispositions du présent règlement de manière cohérente, en utilisant des processus qui minimiseront la possibilité d'erreurs, identifieront les erreurs qui se produisent avant qu'elles n'aient un impact sur la sécurité

2.2 Objet

Le présent règlement fixe :

- a) les exigences relatives aux, installations, aux équipements et aux méthodes d'observation météorologiques aéronautiques.
- b) les exigences relatives aux qualifications, aux compétences, à l'enseignement et à la formation du personnel participant à la prestation de services météorologiques.

2.3 Champ d'application

Le présent règlement est applicable à tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques qui procure une assistance météorologique à l'Etat du Togo.

2.4 Documentation applicable

2.4.1 Les documents suivants sont applicables à la fourniture des services de la météorologie aéronautique dans l'espace aérien du Togo :

- 1) Les règlements, guides et circulaires nationaux relatifs l'assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, notamment :
 - a) RANT 03-Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale ;
 - b) RANT 04 -Cartes aéronautiques ;
 - c) RANT 05- Unités de mesure à utiliser pour l'exploitation en vol et au sol ;
 - d) RANT 11 Part 1 - Services de la circulation aérienne ;
 - e) RANT 15 - Services d'information aéronautique ;
 - f) RANT 11 Part 2 appendice 3 - Exigences spécifiques pour la fourniture des

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 2 : 2 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

services de la météorologie aéronautique

- g) Guide relatif à la mise en œuvre d'un système de gestion de la qualité dans le domaine de la météorologie
 - h) Guide d'élaboration et mécanisme d'approbation du manuel d'exploitation des fournisseurs de services de navigation aérienne ;
- 2) Les annexes, manuels, documents techniques et les procédures pour les services de navigation aérienne de l'OACI et OMM :
- a) Doc 8896 — Manuel des pratiques de météorologie aéronautique
 - b) Doc 9377 — Manuel de coordination entre services de la circulation aérienne, services d'information aéronautique et services météorologiques aéronautiques
 - c) Doc 9691 — Manuel sur les nuages de cendres volcaniques, de matières radioactives et de produits chimiques toxiques
 - d) Doc 9734 — Manuel de supervision de la sécurité
 - e) Doc 9735 — Manuel du Programme universel d'audits de supervision de la sécurité — Surveillance continue
 - f) Doc 9817 — Manuel sur le cisaillement du vent dans les basses couches
 - g) Doc 9837 — Manuel sur les systèmes automatiques d'observation météorologique aux aérodromes
 - h) Doc 10066 – Procédures pour les services de navigation aérienne : Gestion de l'information aéronautique
 - i) Doc 8400 - Procédures pour les services de navigation aérienne — Abréviations et codes de l'OACI (PANS-ABC) ;
 - j) Doc 8697 - Manuel des Cartes aéronautiques ;
 - k) Doc 4444 — Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien (PANS-ATM)
 - l) Doc 8126 - Manuel des services d'information aéronautique ;
 - m) Doc 10066 : Procédures pour les services de navigation aérienne-Gestion de l'information aéronautique
 - n) OMM-N°. 49 - Règlement technique ; Volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées
 - o) OMM-N° 1100 - Guide sur la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité pour les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et autres prestataires de services concernés
 - p) Annexe 3 -Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale
 - q) Annexe 4 -Cartes aéronautiques ;
 - r) Annexe 5 - Unités de mesure à utiliser pour l'exploitation en vol et au sol ;
 - s) Annexe 11 - Services de la circulation aérienne ;
 - t) Annexe 15 - Services d'information aéronautique.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RÈGLEMENT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 2 : 3 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	---	--

2.4.2 En cas de différence entre une exigence des règlements nationaux et documents associés et l'une des normes des documents de l'OACI susmentionnés, l'exigence nationale prévaut.

2.4.3 Lorsque le fournisseur de services d'assistance météorologiques à la navigation aérienne internationale n'est pas en mesure de se conformer aux exigences spécifiées ou référencées dans le présent règlement, il demande une exemption ou une dérogation aux exigences concernées.

Note : la demande de dérogation/exemption se fait conformément à la procédure de dérogation et d'exemption à la réglementation.

2.4.4 Les demandes doivent être motivées par écrit et accompagnées des raisons de cette exemption ou de cette dérogation, y compris toute évaluation de sécurité ou autre étude entreprise et, le cas échéant, d'une indication du moment où la conformité aux exigences en vigueur peut être attendue.

2.5 Système de contrôle des documents et des dossiers

2.5.1 le fournisseur de services d'assistance météorologiques à la navigation aérienne internationale doit établir et mettre en œuvre un système de contrôle des documents et des dossiers, y compris les politiques et procédures de création, de modification, de conservation et d'élimination de ces documents et dossiers.

2.5.2 le fournisseur de services d'assistance météorologiques à la navigation aérienne internationale établit et met en œuvre un mécanisme permettant de rendre disponible et accessible pour l'ensemble de son personnel la documentation citée au § 2.4.1

2.5.3 L'organisme de fourniture des services de la météorologie aéronautique met, à la demande de l'ANAC, les documents et les dossiers, ou des copies de ceux-ci ou des extraits de ceux-ci, à sa disposition lors de ses activités de supervision.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RÈGLEMENT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 3 : 1 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	---	--

CHAPITRE 3. ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

3.1 Organisation, fonctions et responsabilités

3.1.1 Pour assurer la fourniture de l'assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, le fournisseur de services météorologique aéronautiques met en place des :

- a) centres météorologiques d'aérodrome : pour établir et fournir des prévisions et des services d'alertes météorologiques pour les aérodromes desservant la navigation aérienne internationale ;
- b) centres de veille météorologique : pour les États qui ont accepté la responsabilité de fournir des services ATS à une FIR en conformité avec l'accord régional de navigation aérienne, pour une veille permanente des conditions météorologiques en route spécifiés et d'autres phénomènes dans l'atmosphère qui peuvent compromettre la sécurité des aéronefs dans leur zone de responsabilité ;
- c) stations météorologiques aéronautiques : pour effectuer les observations météorologiques en vigueur aux aérodromes et sur les structures en mer. Les éléments que les stations météorologiques aéronautiques doivent observer comprennent le vent de surface, la visibilité (et la PVP sur toutes les pistes destinées à être utilisées durant les périodes de visibilité réduite), le temps présent, les nuages (et la visibilité verticale lorsque le ciel est obscurci), la température de l'air, la température du point de rosée, la pression atmosphérique et d'autres conditions météorologiques significatives, notamment dans les aires d'approche et de montée initiale.

3.1.2 Tout fournisseur de services d'assistance météorologiques à la navigation aérienne internationale établit une description détaillée de son organisation et précise clairement les fonctions et les responsabilités qui lui sont assignées.

3.1.3 La description des fonctions et responsabilités prend en compte en ce qui concerne la fourniture de services météorologiques aéronautiques, la formation, la mise en œuvre du système qualité, la maintenance des équipements MTO et l'encadrement du personnel.

3.1.4 Le fournisseur de services d'assistance météorologiques à la navigation aérienne internationale doit s'assurer de la conformité aux exigences applicables énoncées dans le présent règlement.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 3 : 2 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

3.2 Personnel et descriptions d'emploi

3.2.1 Le fournisseur de services de la météorologie aéronautique doit disposer de personnel qualifié en nombre suffisant pour s'acquitter de ses tâches. Pour cela, il établit une politique et des procédures pour :

- a) déterminer l'effectif requis pour assurer convenablement ses fonctions et responsabilités ;
- b) disposer d'un personnel dûment qualifié et expérimenté.

3.2.2 La procédure de détermination de l'effectif du personnel MET doit tenir compte des facteurs suivants :

- a) Exigences en matière de formation ;
- b) Jours de repos ou périodes de repos entre les quarts de travail ;
- c) les congés obligatoires ;
- d) réserve de congés de maladie ;
- e) Charge de travail liée au volume des activités météorologiques; Tout autre paramètre pouvant affecter l'effectif.

3.2.3 En outre, tout organisme de fourniture de services de météorologie aéronautique doit établir des descriptions d'emploi pour le personnel technique.

3.2.4 Ces descriptions d'emploi précisent l'objectif de l'emploi, les responsabilités critiques et les défis majeurs de chaque poste. Elles prévoient également les conditions de qualifications et d'expérience minimales ainsi que les qualités requises pour chacun de ces postes.

3.2.5 Le personnel d'encadrement du fournisseur de services de la météorologie aéronautique maintient un registre du personnel contenant toutes les informations pertinentes :

- a) Qualifications ;
- b) Personnes en formation ;
- c) Instructeurs OJT ;
- d) Registres des congés ;
- e) Rapports de surveillance.

3.3 Manuel d'exploitation (MANEX)

3.3.1 Le fournisseur de services de la météorologie aéronautique doit élaborer et tenir à jour un manuel d'exploitation contenant toutes les informations et instructions nécessaires pour accomplir ses activités. Le manuel d'exploitation doit servir à démontrer comment le fournisseur de services se conformera aux exigences énoncées dans le présent règlement.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 3 : 3 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

3.3.2 Le contenu du manuel d'exploitation doit inclure, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- a) la structure organisationnelle du bureau du fournisseur de services de la météorologie aéronautique ;
- b) une description de poste de chacun des membres du personnel impliqués dans le processus de fourniture des services de la météorologie aéronautique, qui doit contenir la fonction et les responsabilités du poste ;
- c) les qualifications et les exigences de formation du personnel d'encadrement ;
- d) la documentation requise pour fourniture des services de la météorologie aéronautique ;
- e) un système maintenu pour conserver les documents et les dossiers relatifs au processus de fourniture de services de la météorologie aéronautique ;
- f) les détails des procédures nécessaires pour assurer la conformité avec le présent manuel ;
- g) les procédures de contrôle, de modification et de distribution du manuel d'exploitation, y compris la distribution de la copie initiale et de toutes les modifications ultérieures apportées au manuel d'exploitation.

Note: Le Tableau 3-1 du Doc 10068 donne un exemple de contenu d'un manuel d'exploitation à l'usage des fournisseurs de services.

3.3.3 Ce manuel et ses éventuels amendements sont soumis à l'ANAC pour acceptation ou approbation le cas échéant.

3.3.4 Le fournisseur de services de la météorologie aéronautique doit :

- a) conserver le manuel d'exploitation sous une forme facilement accessible ;
- b) s'assurer que tout le personnel concerné a facilement accès au manuel d'exploitation ; et
- c) modifier le manuel d'exploitation chaque fois que nécessaire pour maintenir son contenu à jour.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 3 : 4 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

3.4 Résolution des carences

Tout fournisseur de services de la météorologie aéronautique établit et met en œuvre un mécanisme avec des délais prescrits pour la résolution des carences identifiées.

3.5. Service de quart et facteur humain

3.5.1 Le fournisseur des services météorologiques aéronautiques établit des procédures pour s'assurer qu'il est prévu suffisamment de temps au début et la fin de chaque quart de travail, pour l'exécution des tâches requises et la prise en compte des exigences de facteur humain.

3.5.2 La sécurité et l'efficacité du système aéronautique dépendent des opérateurs humains. Aussi, dans la fourniture des services de la circulation aérienne, l'ANSP doit tenir compte des principes des facteurs humains en :

- a) intégrant au niveau du programme de formation de son personnel des connaissances relatives aux lignes directrices sur les facteurs humains ;
- b) veillant à ce que les intérêts de son personnel soient pris en considération à tous les stades de l'acquisition et de la mise au point des équipements et installations opérationnels (interfaces Homme/Machine conviviales, adaptées à l'utilisateur, à la tâche et à l'environnement) ;
- c) s'assurant que son personnel dispose d'un environnement de travail adéquat (mobilier, salle climatisée, bruit, hygiène, lumière, etc.) pour la réalisation de leurs activités ;
- d) privilégiant l'approche proactive : c'est-à-dire régler les problèmes avant qu'ils ne surviennent ;
- e) se préparant au changement par une formation appropriée au bénéfice de leur personnel pour mieux utiliser le nouvel équipement.

3.6. Documentation

3.6.1 Les documents de l'OACI, les autres publications techniques et les textes réglementaires pertinents du Togo doivent être facilement accessibles à tout le personnel technique du fournisseur de services de navigation aérienne.

3.6.2 Le fournisseur de services de navigation aérienne établi des procédures pour contrôler toute la documentation requise et s'assurer que :

- a) la documentation est passée en revue et autorisée par le personnel approprié avant d'être mise à sa disposition ;
- b) les versions courantes de la documentation appropriée sont disponibles et accessible au personnel ;

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	CHAP 3 : 5 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

- c) la documentation désuète est promptement retirée de l'utilisation et archivée ;
- d) les amendements de la documentation sont passés en revue et approuvés par le personnel approprié ;
- e) l'édition courante de chaque partie de la documentation peut être identifiée afin d'exclure l'utilisation des éditions dépassées.

3.7. Enregistrements

3.7.1 Le fournisseur de services de navigation aérienne établit des procédures pour identifier, rassembler, classer, stocker, maintenir et sauvegarder les enregistrements qui sont nécessaires pour les services.

3.7.2 Les procédures doivent préciser la durée de conservation, les mesures de sécurité à prendre pour protéger les documents et les dispositions permettant un accès rapide et facile à ces documents par le personnel autorisé.

3.8. Limitations du titulaire de certificat de fournisseur de services de météorologie aéronautique

Le titulaire d'un certificat de fournisseur de services de météorologie aéronautique ne doit pas :

- a) fournir des informations météorologiques là où les données ou renseignements météorologiques d'entrée (input) nécessaires pour assurer la fourniture d'informations météorologiques ne sont pas disponibles ;
- b) fournir des informations météorologiques là où la performance opérationnelle du centre, de l'unité ou de l'installation météorologique produisant ces informations météorologiques ne répond pas aux exigences applicables ;
- c) fournir des renseignements météorologiques complémentaires (vérifications, inspections, tests ou étalonnage des équipements de mesure, de capture) lorsque la précision de l'information météorologique n'est pas entièrement assurée ;
- d) fournir des informations météorologiques s'il y a des raisons valables de douter de l'intégrité ces informations météorologiques.



CHAPITRE 04 : FORMATION ET QUALIFICATION DU PERSONNEL

4.1 QUALIFICATIONS ET COMPETENCES DU PERSONNEL

Le personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique comprend :

- les prévisionnistes de la météorologie aéronautique ;
- les observateurs de la météorologie aéronautique ;
- les formateurs dans le domaine de la météorologie aéronautique ;
- le personnel chargé de l'installation et de l'entretien des instruments ;
- le personnel chargé de l'étalonnage des instruments.

4.1.1 Prévisionniste de la météorologie aéronautique

4.1.1.1 Qualifications

Tout prévisionniste de la météorologie aéronautique, pour la zone et l'espace aérien qui relèvent de sa responsabilité suit avec succès le programme d'enseignement de base pour les météorologues tel que défini au paragraphe 4.3.

4.1.1.2 Compétences

Pour la zone et l'espace aérien sous sa responsabilité, compte tenu de l'incidence des phénomènes et des paramètres météorologiques sur la navigation aérienne ainsi que des besoins des usagers de l'aéronautique et à la réglementation nationale, tout prévisionniste de la météorologie aéronautique a les compétences pour :

- a) analyser la situation météorologique et surveiller sans relâche son évolution ;
- b) prévoir les phénomènes et paramètres relevant de la météorologie aéronautique ;
- c) donner l'alerte en cas de phénomènes dangereux ;
- d) s'assurer de la qualité des informations et services météorologiques ;
- e) communiquer les informations météorologiques aux utilisateurs internes et externe.

4.1.2 Observateur de la météorologie aéronautique

4.1.2.1 Qualifications

Tout observateur de la météorologie aéronautique, pour la zone et l'espace aérien qui relèvent de sa responsabilité suit avec succès le programme d'enseignement de base pour les techniciens en météorologie tel que défini au paragraphe 4.4 .

4.1.2.2 Compétences

Pour la zone et l'espace aérien sous sa responsabilité, compte tenu de l'incidence des phénomènes et des paramètres météorologiques sur la navigation aérienne ainsi que les besoins des usagers de l'aéronautique et la réglementation nationale, tout observateur de la météorologie aéronautique a les compétences pour :

- a) surveiller sans relâche l'évolution de la situation météorologique ;
- b) observer et enregistrer les phénomènes et paramètres relevant de la météorologie aéronautique ;
- c) s'assurer du bon fonctionnement des systèmes et de la qualité des informations météorologiques ;



- d) communiquer les informations météorologiques aux utilisateurs internes et externes.

4.1.3 Formateur dans le domaine de la météorologie aéronautique

4.1.3.1 Qualifications

Tout formateur dans le domaine de la météorologie aéronautique, suit avec succès un programme d'enseignement pour formateur reconnu par l'OMM ou l'OACI.

4.1.3.2 Compétences

Tout personnel assurant la formation dans le domaine de la météorologie aéronautique a les compétences pour :

- a) analyser le contexte organisationnel et gérer les processus de formation ;
- b) recenser les besoins en matière d'apprentissage et définir les résultats attendus ;
- c) définir une méthode d'apprentissage ;
- d) concevoir et mettre au point les activités et les ressources d'apprentissage ;
- e) assurer la formation et gérer une activité d'apprentissage ;
- f) évaluer l'apprentissage et le processus d'apprentissage.

4.1.4 Personnel chargé de l'installation et de l'entretien des instruments

4.1.4.1 Qualifications

Tout personnel chargé de l'installation et l'entretien des instruments suit avec succès le programme d'enseignement de base pour les spécialistes en instruments météorologiques tel que défini au paragraphe 4.5 .

4.1.4.2 Compétences

Tout personnel en charge de l'installation et l'entretien des instruments a les compétences pour :

- a) mettre en place les instruments et les systèmes de communication ;
- b) assurer le bon fonctionnement des instruments et des systèmes ;
- c) diagnostiquer les défaillances ;
- d) réparer les instruments et les systèmes défectueux ;
- e) offrir un milieu de travail sûr.

4.1.5 Personnel chargé de l'étalonnage des instruments

4.1.5.1 Qualifications

Tout personnel chargé de l'étalonnage des instruments suit avec succès le Programme d'enseignement de base pour les spécialistes en instruments météorologiques tel que défini au paragraphe 4.5 .

4.1.5.2 Compétences

Tout personnel en charge de l'étalonnage des instruments a les compétences pour :

- a) étalonner les instruments ;
- b) vérifier le fonctionnement des instruments ;
- c) gérer le programme de travail du laboratoire ;
- d) gérer l'infrastructure du laboratoire ;
- e) définir et actualiser les procédures normalisées d'exploitation ;
- f) gérer le stockage et la protection des données et informations, ainsi que la fourniture des moyens de recherche, de consultation et extraction voulus des relevés et données ;



g) offrir un milieu de travail sûr et assurer la sécurité des installations de laboratoire.

4.2 PROFIL DU PERSONNEL PARTICIPANT A LA PRESTATION DE SERVICE DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

4.2.1 Profil du personnel de la météorologie aéronautique

4.2.1.1 Pour occuper un poste de prévisionniste de la météorologie aéronautique, le personnel a au préalable :

- a) achevé avec succès le programme d'enseignement de base pour les météorologues (PEB-M indiqué au paragraphe 4.3) et ;
- b) achevé avec succès une formation d'acquisition des compétences sanctionnée par une attestation.

4.2.1.2 Pour occuper un poste d'observateur de la météorologie aéronautique, le personnel a au préalable :

- a) achevé avec succès le programme d'enseignement de base pour les techniciens en météorologie (PEB-TM indiqué au paragraphe 4.4) et ;
- b) achevé avec succès une formation d'acquisition des compétences sanctionnée par une attestation.

4.2.1.3 Pour être formateur en météorologie, le personnel a au préalable :

- a) achevé avec succès un programme d'enseignement de base pour les formateurs ;
- b) achevé avec succès une formation d'acquisition des compétences de formateur dans le domaine de la météorologie sanctionnée par une attestation ;
- c) au moins cinq (5) ans d'expériences dans le domaine de la météorologie aéronautique ;

4.2.1.4 Pour occuper un poste de spécialiste des instruments météorologiques, le personnel a au préalable :

- a) achevé avec succès le programme d'enseignement de base pour les spécialistes en instruments météorologiques indiqué au paragraphe 4.5;
- b) achevé avec succès une formation d'acquisition des compétences des spécialistes en instruments météorologiques sanctionnée par une attestation.

4.2.2 Programme et plan de formation du personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique

4.2.2.1 Programme de formation du personnel participant à la prestation de service de la météorologie aéronautique

4.2.2.1.1 Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques établit un programme de formation de son personnel participant à la prestation de



service de météorologie aéronautique. Ce programme de formation inclut une formation initiale, spécialisée, et périodique.

4.2.2.1.2 Le programme de formation du personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique contient au minimum :

- les conditions de qualifications, d'expériences et d'aptitudes requises pour le personnel de météorologie aéronautique ;
- une description détaillée de la formation d'acquisition de compétence pour le personnel de météorologie aéronautique ;
- les modalités d'acquisition de la compétence ;
- les dispositions liées à la délivrance de certificats ou attestations d'acquisition des compétences ;
- le processus de maintien de compétence ;
- les dispositions relatives au perfectionnement ;
- L'évaluation des compétences du personnel de la météorologie aéronautique.

4.2.2.1.3 Ce programme de formation est soumis à l'ANAC pour acceptation avant sa mise en œuvre.

4.2.2.2 Plan de formation du personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique

4.3.2.1 Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques élabore et met en œuvre un plan de formation, périodique, conforme au programme de formation du personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique. Ce plan de formation décrit le type de formation qui est fourni au personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique.

4.3.2.2 Le plan de formation du personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique contient au minimum :

- le nom de l'agent à former ;
- la formation envisagée ;
- l'objectif de la formation ;
- type de la formation ;
- structure de formation ou lieu ;
- la durée de la formation ;
- la date prévue de la formation.

4.2.3 Dossiers de formation



Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques établit et met en œuvre de façon systématique un mécanisme pour la tenue des dossiers de formation de son personnel technique.

Le mécanisme pour la tenue des dossiers de formation prend en compte une procédure qui décrit en détail le contenu et la manière dont sont conservées les dossiers de formation du personnel.

4.2.4 Procédures d'évaluation des compétences

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques met en place des procédures d'évaluation des compétences pour tout le personnel participant à la prestation de service de météorologie aéronautique.

Les évaluations sont effectuées régulièrement, à des intervalles définis par un personnel qualifié et compétent.

4.3 PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE BASE POUR LES MÉTÉOROLOGISTES

4.3.1 Généralités

4.3.1.1 Afin de satisfaire aux exigences du Programme d'enseignement de base pour les météorologistes, tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que le personnel météorologique acquière les connaissances et les compétences suivantes :

- a) Des connaissances sur les principes physiques et les interactions atmosphériques, les méthodes de mesure et d'analyse des données, le comportement des systèmes météorologiques (par la synthèse des données sur le temps présent et des données de modèles conceptuels), ainsi que la circulation générale de l'atmosphère et les variations climatiques ;
- b) La capacité d'appliquer ces connaissances par un raisonnement scientifique en vue de résoudre les problèmes qui se posent dans le domaine des sciences de l'atmosphère, et de participer à l'analyse et à la prévision des incidences des phénomènes météorologiques et climatiques sur la société et à la diffusion d'informations en la matière.

4.3.1.2 Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que les météorologistes qui souhaitent travailler dans des domaines tels que l'analyse et la prévision météorologiques, la modélisation et la prévision du climat, et la recherche-développement suivent une formation complémentaire pour acquérir les compétences professionnelles requises. Ils s'assurent également que les météorologistes continuent à approfondir leurs connaissances et leur savoir-faire en suivant des cours de perfectionnement professionnel tout au long de leur carrière.



4.3.1.3 Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques consulte les organes nationaux et régionaux compétents afin de définir le niveau du titre universitaire requis pour les météorologistes dans leur pays. Ils collaborent aussi avec les établissements nationaux d'enseignement et de formation pour veiller à ce que tous les aspects du Programme d'enseignement de base pour les météorologistes entrent dans le cadre de la qualification académique

4.3.2 Composantes du Programme d'enseignement de base pour les météorologistes

4.3.2.1 Matières principales

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout météorologue puisse :

- a) Démontrer qu'il a les connaissances en mathématiques et en physique nécessaires pour achever avec succès les composantes météorologiques du Programme d'enseignement de base pour les météorologistes ;
- b) Démontrer qu'il a les connaissances dans d'autres disciplines scientifiques et domaines connexes qui complètent les compétences en météorologie prises en compte dans le Programme d'enseignement de base pour les météorologistes ;
- c) Analyser et utiliser les données, et communiquer et présenter l'information.

4.3.2.2 Météorologie physique

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout météorologue puisse :

- a) Expliquer la structure et la composition de l'atmosphère, les processus qui influent sur le transfert radiatif dans l'atmosphère et le bilan énergétique planétaire ainsi que les causes des phénomènes optiques atmosphériques ;
- b) Appliquer les lois de la thermodynamique aux processus atmosphériques, utiliser un diagramme thermodynamique pour évaluer les propriétés et la stabilité de l'atmosphère, déterminer l'effet de l'eau sur les processus thermodynamiques et expliquer les processus conduisant à la formation de gouttelettes d'eau, de nuages, de précipitations et de phénomènes électriques ;
- c) Se fonder sur les connaissances relatives aux turbulences et aux échanges d'énergie en surface pour expliquer la structure et les caractéristiques de la couche limite de l'atmosphère et le comportement des polluants ;
- d) Comparer, mettre en contraste et expliquer les principes physiques sur lesquels reposent les instruments classiques servant à effectuer des



mesures en surface et en altitude des paramètres atmosphériques et expliquer les causes Courantes d'erreur et d'incertitude et l'importance de l'application des normes et du recours aux meilleures pratiques ;

Décrire le type de données météorologiques obtenues à l'aide de systèmes de télédétection, expliquer comment sont effectuées les mesures du rayonnement, détailler les procédés par lesquels les données atmosphériques sont tirées de ces mesures et indiquer les emplois et les limites des données de télédétection.

4.3.2.3 Météorologie dynamique

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout météorologiste puisse :

- a) Expliquer le fondement physique des équations du mouvement (forces et référentiels), procéder à une analyse d'échelle pour déterminer les processus dynamiques propres aux écoulements équilibrés, décrire les caractéristiques de ces écoulements et utiliser les équations du mouvement pour expliquer la quasi-géostrophie, l'agéostrophie ainsi que la structure et la propagation des ondes dans l'atmosphère ;
- b) Décrire et expliquer la base scientifique, les caractéristiques et les limites de la prévision numérique du temps (PNT) pour la prévision à courte, moyenne et longue échéance et expliquer les applications de la PNT.

4.3.2.4 Météorologie synoptique et à moyenne échelle

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout météorologiste puisse :

- a) Utiliser le raisonnement physique et dynamique pour décrire et expliquer la formation, l'évolution et les caractéristiques (y compris les conditions météorologiques extrêmes ou dangereuses) des systèmes météorologiques d'échelle synoptique dans les régions des latitudes moyennes et les régions polaires et dans les régions tropicales et évaluer les limites des théories et des modèles conceptuels concernant ces systèmes météorologiques ;
- b) Utiliser le raisonnement physique et dynamique pour décrire et expliquer la formation, l'évolution et les caractéristiques (y compris les conditions météorologiques extrêmes ou dangereuses) des phénomènes convectifs et à moyenne échelle et évaluer les limites des théories et des modèles conceptuels concernant ces phénomènes ;



- c) Suivre et observer la situation météorologique et utiliser des données en temps réel ou des données anciennes, y compris des données satellite et radar, pour élaborer des analyses et établir des prévisions de base ;
- d) Décrire la prestation de services du point de vue de la nature, de l'utilisation et des avantages des principaux produits et services, notamment les messages d'alerte et l'évaluation des risques liés aux conditions météorologiques.

4.3.2.5 Climatologie

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout météorologue puisse :

- a) Décrire et expliquer la circulation générale et le système climatique sous l'angle des processus physiques et dynamiques qui sont en jeu et décrire les principaux produits et services fondés sur l'information climatologique, l'incertitude qui leur est inhérente et leur utilisation ;
- b) Appliquer le raisonnement physique et dynamique pour expliquer les mécanismes qui régissent la variabilité et l'évolution du climat (y compris l'influence des activités humaines), décrire les conséquences (éventuelles modifications de la circulation générale, éléments météorologiques fondamentaux et incidences possibles sur la société), indiquer les stratégies d'adaptation et d'atténuation qui peuvent être mises en œuvre et décrire l'application de modèles climatiques.

4.4 PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE BASE POUR LES TECHNICIENS EN MÉTÉOROLOGIE

4.4.1 Généralités

4.4.1.1 Afin de satisfaire aux exigences du Programme d'enseignement de base pour les techniciens en météorologie, tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que le personnel météorologique acquière les connaissances et les compétences suivantes :

- a) Des connaissances de base sur les principes physiques et les interactions atmosphériques, les méthodes de mesure et d'analyse des données, les systèmes météorologiques ainsi que la circulation générale de l'atmosphère et les variations climatiques ;



- b) La capacité d'appliquer ces connaissances pour l'observation et la surveillance de l'atmosphère et l'interprétation de diagrammes et produits météorologiques couramment utilisés.

4.4.1.2 Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que les techniciens en météorologie qui souhaitent travailler dans des domaines tels que l'observation météorologique, la surveillance du climat, la gestion de réseaux et la fourniture d'informations et de produits météorologiques aux utilisateurs suivent une formation complémentaire pour acquérir les compétences professionnelles requises. Ils s'assurent également que les techniciens en météorologie continuent à approfondir leurs connaissances et leur savoir-faire en suivant des cours de perfectionnement professionnel tout au long de leur carrière.

4.4.2 Composantes du Programme d'enseignement de base pour les techniciens en météorologie

4.4.2.1 Matières principales

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout technicien en météorologie puisse :

- a) Démontrer qu'il a les connaissances en mathématiques et en physique nécessaires pour achever avec succès les composantes météorologiques du Programme d'enseignement de base pour les techniciens en météorologie ;
- b) Démontrer qu'il a les connaissances dans d'autres disciplines scientifiques et domaines connexes qui complètent les compétences en météorologie prises en compte dans le Programme d'enseignement de base pour les techniciens en météorologie ;
- c) Analyser et utiliser les données et communiquer et présenter l'information.

4.4.2.2 Météorologie physique et dynamique – Principes de base

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout technicien en météorologie puisse :

- a) Expliquer les processus physiques et dynamiques de base qui se produisent dans l'atmosphère ;
- b) Expliquer les principes physiques sur lesquels reposent les instruments servant à mesurer les paramètres atmosphériques.

4.4.2.3 Météorologie synoptique et de moyenne échelle – Principes de base

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout technicien en météorologie puisse :



- a) Décrire la formation, l'évolution et les caractéristiques des systèmes météorologiques d'échelle synoptique et de moyenne échelle des régions tropicales, des latitudes moyennes et des régions polaires et analyser des observations météorologiques ;
- b) Décrire le processus de prévision et l'utilisation qui est faite des produits et services qui en découlent.

4.4.2.4 Climatologie – Principes de base

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout technicien en météorologie puisse :

- a) Décrire la circulation générale de l'atmosphère et les processus à l'origine de la variabilité du climat et des changements climatiques ;
- b) Décrire l'utilisation qui est faite des produits et services fondés sur l'information climatologique.

4.4.2.5 Instruments et méthodes d'observation météorologiques

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout technicien en météorologie puisse :

- a) Expliquer les principes physiques sur lesquels reposent les instruments servant à mesurer les paramètres atmosphériques ;
- b) Effectuer des observations météorologiques de base.

4.5 PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT DE BASE POUR LES SPECIALISTES EN INSTRUMENTS METEOROLOGIQUES.

4.5.1 Généralités

4.5.1.1 Afin de satisfaire aux exigences du Programme d'enseignement de base pour les spécialistes en instruments météorologiques, tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que le personnel en charge de l'installation et l'entretien ainsi que l'étalonnage des instruments météorologiques acquière les connaissances et les compétences suivantes :

- a) Des connaissances de base sur les principes physiques sur lesquels reposent les instruments servant à mesurer les paramètres atmosphériques ;



- b) La capacité d'appliquer ces connaissances pour l'installation, la mise en œuvre, la gestion et la maintenance d'équipements microinformatiques couramment utilisés en météorologie.

4.5.2 Composantes du Programme d'enseignement de base pour les spécialistes en instruments météorologiques

4.5.2.1 Matières principales

Tout fournisseur de services météorologiques aéronautiques s'assure que tout spécialiste en instruments météorologiques puisse :

- a) Démontrer qu'il a les connaissances en mathématiques et en physique nécessaires pour achever avec succès les composantes techniques du Programme d'enseignement de base pour les spécialistes en instruments météorologiques ;
- b) Démontrer qu'il a les connaissances dans les disciplines scientifiques suivantes :
 - Architecture des ordinateurs, algorithme et programmation ;
 - Physique fondamentale à l'instrumentation ;
 - Réseaux informatiques et Télécommunications ;
 - Météorologie classique et automatique ;

_**__**_***



CHAPITRE 5 : MÉTHODES DE TRAVAIL ET PROCÉDURES OPÉRATIONNELLES

5.1 Méthodes de travail

5.1.1 Le prestataire de services de météorologie aéronautique confirme le degré de précision auquel peuvent prétendre les informations diffusées pour les opérations, notamment en indiquant la source de l'information, tout en veillant à ce que ces informations soient diffusées en temps opportun, et à ce qu'elles soient mises à jour selon les besoins.

5.1.2 Le prestataire de services météorologiques démontre que ses méthodes de travail et ses procédures opérationnelles sont conformes aux exigences des RANT et des documents suivants dans la mesure où ils sont pertinents pour la fourniture de services météorologiques dans l'espace aérien concerné :

- a) RANT 03 concernant le service météorologique pour la navigation aérienne internationale ;
- b) RANT 11 concernant les services de la circulation aérienne ;
- c) RANT 14 concernant les aérodromes ;
- d) Tout document pertinent de l'OACI et de l'OMM ;
- e) Tout autre règlement publié par l'ANAC.

5.2 Procédures opérationnelles

5.2.1 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique devra conclure un accord avec le fournisseur de services de la circulation aérienne pour la fourniture de l'assistance météorologique à la navigation aérienne.

5.2.2 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique veille à ce que les capteurs du vent utilisés pour les messages d'observations régulières locales soient situés en des emplacements appropriés de façon à fournir la meilleure indication possible des conditions le long de la piste et dans la zone de toucher des roues.

5.2.3 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique veille au respect des dispositions relatives aux comptes rendus en vol spéciaux, y compris ceux qui portent sur des cendres volcaniques, en ce qui concerne leur transmission aux centres MET intéressés.

5.2.4 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique veille à la communication des avertissements de cisaillement du vent aux aérodromes où le cisaillement du vent est considéré comme pouvant nuire à la sécurité.



5.2.5 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit et communique des METAR, des SPECI et des TAF.

5.2.6 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique veille que le/les centres MET soient facilement accessibles pour l'exposé verbal aux membres d'équipage de conduite et/ou aux autres membres du personnel d'exploitation, la consultation et la documentation de vol.

5.2.7 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique veille à ce que l'organisation graphique des messages suivants soit conforme aux exigences du RANT 3 à ce sujet :

- a) Messages d'observations régulières et spéciales locales (METREPORT et SPECIAL);
- b) METAR et SPECI ;
- c) TAF ;
- d) SIGMET
- e) Avertissement d'aérodrome et avertissement de cisaillement du vent.

5.2.8 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établira des prévisions d'aérodrome, pour le décollage, pour l'atterrissement et les prévisions de zone pour les vols à basse altitude conformément aux dispositions du RANT 03.

5.3 Exigences en matière de données d'entrée et production de données

5.3.1 Le fournisseur de services d'assistance météorologiques à la navigation aérienne internationale doit acquérir et maintenir les ressources nécessaires, à savoir :

- a) des données pertinentes et à jour, notamment des données aéronautiques,
- b) des copies de la documentation pertinente, notamment des normes, pratiques et instructions techniques ;

5.3.2 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des procédures pour acquérir des renseignements météorologiques appropriés entrants pour le service météorologique et s'assurent que :

- a.) Chaque centre et installation météorologique figurant dans l'organigramme général de sa structure qui fournit un service de prévision ait un accès continu à l'historique approprié, au temps réel, et à d'autres informations météorologiques pour ses zones de prévision ;



- b.) Chaque centre et installation météorologique figurant dans l'organigramme général de sa structure qui fournit un service d'exposé verbal ou de consultation d'informations météorologiques par l'intermédiaire d'une personne physique ou par tout autre moyen visuel interactif, a les ressources d'affichage et de briefing adéquates et disponibles pour les séances de consultation et d'exposés verbaux ;
- c.) Chaque centre et installation météorologique figurant dans l'organigramme général de sa structure qui fournit un service d'information météorologique ait un système d'observation adéquates pour fournir des informations météorologiques adéquates, exactes et rapides en conformité avec les exigences du RANT 3 ;
- d.) Chaque centre et installation météorologique figurant dans l'organigramme général de sa structure qui fournit un service de veille météorologique ait des informations météorologiques adéquates pour fournir des services de veille météorologique, adéquats, précis et rapides ;
- e.) Chaque centre et installation météorologique figurant dans l'organigramme général de sa structure qui fournit un service de la climatologie dispose d'informations météorologiques adéquates pour la préparation des informations climatologiques ;
- f.) Les observations et comptes rendus d'aéronef soient traités de façon appropriée en fonction des services à fournir par le centre météorologique

5.3.3 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique identifie les informations météorologiques sortantes et s'assure qu'elles sont produites, en conformité avec les exigences des chapitres et appendices pertinents du RANT 3.

5.3.4 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des procédures pour s'assurer que les informations météorologiques fournis par chaque centre et installation météorologique sont conformes aux principes des facteurs humains de l'OACI et sont sous des formes qui nécessitent un minimum d'interprétation de la part des utilisateurs.

5.3.5 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des lettres d'accord/procédures (LoAs /LoPs) ou tout autre acte similaire avec les utilisateurs de services météorologiques, prenant en compte les exigences de l'utilisateur y compris les exigences de notification.

5.3.6 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique dans le cadre du service de comptes rendus météorologiques (bulletins et messages d'observations), établit des procédures pour s'assurer que les comptes rendus publiés sont conformes aux exigences du RANT 03.



5.4 Exigences en matière de communication

5.4.1 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des systèmes de communication et des procédures pour s'assurer que chaque équipements et bureau météorologique mentionnés dans son organigramme général est à mesure de fournir les informations météorologiques pour lesquelles il a été établi, de manière fiable et sans retard.

5.4.2 Les systèmes de communication et les procédures doivent être en mesure de gérer le volume et la nature des informations météorologiques à être communiqués de sorte qu'aucune information météorologique ne soit communiquée en retard au cas où l'information serait devenue obsolète.

5.5. Notification de l'état de fonctionnement des services et équipements de météorologie aéronautique

5.5.1 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des procédures pour informer les utilisateurs de ses données météorologiques, des informations opérationnelles pertinentes et de tout changement dans le statut opérationnel de chaque centre et équipement de météorologie aéronautique.

5.5.2. Les informations opérationnelles pour tout service météorologique aéronautique supportant les systèmes de navigation aérienne ou les services de la circulation aérienne au Togo doivent être transmises au service de l'information aéronautique aux fins de publication dans l'AIP pour le compte du Togo ;

5.5.3 Les utilisateurs d'un centre ou d'un équipement de météorologie ou d'une installation doivent être notifié par NOTAM sans délai de tout changement dans le statut opérationnel d'un centre ou d'un équipement météorologique si le changement peut avoir un impact sur la sécurité de la navigation aérienne.

5.6. Vérification de l'information météorologique après la survenue d'un accident ou d'un incident

Le fournisseur des services de météorologie aéronautique établit des procédures pour vérifier l'adéquation, l'exactitude et la rapidité de toutes informations météorologiques qui ont pu être exploitées par un aéronef ou un service de la circulation aérienne impliqué dans un accident ou incident.



CHAPITRE 6 INSTALLATIONS, EQUIPEMENTS ET SYSTEMES

6.1 INSTALLATIONS, EQUIPEMENTS ET SYSTEMES REQUIS

Le fournisseur de services météorologiques aéronautiques doit assurer une alimentation électrique et des moyens de communications de secours pour garantir une fourniture ininterrompue d'informations météorologiques.

6.1.1 Centres météorologiques

Les centres météorologiques doivent disposer au minimum de :

- a.) système d'extraction, de traitement et/ou de visualisation des produits des Centres Mondiaux de Prévision de Zone (SADIS et WIFS) ;
- b.) terminal de réception et d'affichage des sorties des modèles de prévision numérique du temps à haute résolution ;
- c.) terminal d'acquisition et d'affichage des images satellites ;
- d.) système d'affichage en temps réel des renseignements météorologiques provenant du système automatique intégré d'observations ;
- e.) des installations de télécommunications appropriées pour garantir que les informations météorologiques sont échangées de la manière la plus sûre et la plus rapide possible, dans un format qui permet l'interopérabilité avec d'autres systèmes aéronautiques et une interprétation et une application faciles pour les unités ATS, les bureaux AIS et les unités de services SAR, ainsi que les centres et banques de données météorologiques opérationnels (OPMET) nationaux, régionaux et internationaux ;
- f.) une connexion internet ;
- g.) système ou équipement permettant de détecter les cisaillements de vent dans le cas des aérodromes où le cisaillement du vent est considéré comme un facteur à prendre en compte conformément à des arrangements locaux conclus avec l'organisme des services de la circulation aérienne compétent et les exploitants intéressés ;
- h.) outils de conservation et d'archivage des données d'observations météorologiques ;
- i.) imprimantes et photocopieuses ;
- j.) horloge synchronisée ;
- k.) une salle de briefing pour les exploitants ;
- l.) un environnement de travail prenant en compte les principes des facteurs humains (ergonomie des postes de travail, insonorisation, éclairage et température appropriés, accès sécurisé, salubrité, alimentation électrique adéquate, stable et sans interruption, salles de repos, etc..).

6.1.2 Stations météorologiques aéronautiques

Les stations météorologiques aéronautiques doivent disposer au minimum de :

- a.) un local situé de manière à offrir une vue dégagée des conditions météorologiques



de l'aérodrome et de ses environs ;

b.) systèmes d'affichages indiquant les paramètres météorologiques observés automatiquement ;

c.) espaces de travail ergonomiques tenant compte des protocoles de santé et de sécurité au travail ;

d.) moyens de stockage et d'archivage ;

e.) moyens de communication sécurisés nécessaires à la transmission des messages observations et des rapports ;

f.) instruments pour la mesure du vent de surface, de la visibilité (et la PVP sur toutes les pistes destinées à être utilisées durant les périodes de visibilité réduite), de la hauteur de la base nuages (et de la visibilité verticale lorsque le ciel est obscurci), de la température de l'air, de la température du point de rosée et de la pression atmosphérique ;

g.) systèmes de mesures intégrés pour mesurer, traiter, transmettre à distance et enregistrer les valeurs du vent de surface, de la température, température du point de rosée, de la pression atmosphérique, de la visibilité, de la portée visuelle de piste et de la hauteur de la base des nuages dans les aires d'approche, d'atterrissage et de décollage, ainsi que des conditions générales régnant sur les pistes d'approche de précision (pistes de catégorie I, II ou III) ;

h.) repères de visibilité pour les observateurs à utiliser sur l'aérodrome.

6.2 INSTRUMENTS, SYSTEMES INTEGRES D'OBSERVATIONS ET LEURS IMPLANTATIONS

6.2.1 Exigences générales en matière d'instruments

6.2.1.1 Les qualités primordiales d'un instrument météorologique sont :

- a) L'incertitude, en fonction du niveau prescrit pour la variable mesurée ;
- b) La fiabilité et la stabilité ;
- c) La commodité d'emploi, d'étalonnage et d'entretien ;
- d) La simplicité, tant qu'elle est compatible avec les autres exigences ;
- e) La robustesse, particulièrement souhaitable pour les équipements entièrement ou partiellement exposés aux intempéries
- f) Le coût raisonnable de l'instrument, des consommables et des pièces détachées ;
- g) L'absence de danger pour le personnel et pour l'environnement.

6.2.1.2 Lorsqu'un seul instrument est utilisé pour mesurer une variable essentielle au décollage ou à l'atterrissage, comme le vent en surface, la hauteur de la base des nuages et la pression atmosphérique, un équipement de recharge doit être disponible pour pouvoir faire face à une défaillance de l'instrument principal.

6.2.1.3 Les instruments dont le fonctionnement nécessite une alimentation électrique doivent être reliés au dispositif de secours de l'aérodrome. En fonction de l'importance de certaines variables météorologiques pour la sécurité des opérations de décollage et d'atterrissage et en fonction des spécifications techniques des instruments utilisés, il doit être décidé si l'alimentation en courant électrique doit être permanente ou si des interruptions sont tolérables. Dans ce dernier cas, leur durée devra être fixée.



6.2.1.4 Tous les instruments installés dans un aéroport doivent être conformes aux exigences de frangibilité des équipements et de leurs supports, en particulier les mâts, pour garantir qu'ils se briseront, se déformeront ou céderont sous l'effet d'un impact.

6.2.2 Exigences générales pour l'implantation des instruments

6.2.2.1 Pour choisir les emplacements des instruments sur un aérodrome, il faut tenir compte, d'abord et avant tout, des limitations applicables aux obstacles sur cet aérodrome. Les instruments météorologiques considérés comme des objets qui peuvent constituer des «obstacles» sont les anémomètres, les célomètres et les transmissomètres/diffusomètres à diffusion vers l'avant.

6.2.2.2 La détermination des emplacements les plus appropriés pour les instruments nécessite non seulement une étroite collaboration avec l'exploitant d'aérodrome, l'autorité ATS et les exploitants, mais aussi une analyse détaillée faite sur les lieux par un météorologue.

6.2.2.3 Pour l'implantation des instruments météorologiques, il faut non seulement tenir compte de leur distance par rapport à l'axe des pistes, mais également veiller à ce que les instruments ne constituent pas des obstacles pour les aéronefs qui utilisent les voies de circulation.

6.2.2.4 Le fournisseur de services météorologiques aéronautiques doit s'entendre avec l'exploitant d'aérodrome sur une procédure d'évaluation des changements proposés à l'environnement aéroportuaire et de son plan de masse qui pourraient avoir des incidences sur la représentativité des observations et des comptes rendus et sur les conditions de vent sur la trajectoire de décollage et d'atterrissement des aéronefs.

6.2.3 Type, exposition, étalonnage et entretien des instruments et systèmes intégrés pour les observations météorologiques d'aérodromes

6.2.3.1 Vent de surface

Le fournisseur de services météorologiques aéronautiques doit disposer d'instruments/capteurs indiquant la direction et la vitesse du vent.

6.2.3.2 Sites

a.) Les capteurs de la direction et de la vitesse du vent doivent être installés à une hauteur voisine de 10 mètres au-dessus du niveau de la piste et doivent donner des valeurs représentatives des conditions qui règnent dans les aires de décollage et de toucher des roues.

Note. Il n'est pas possible de donner des indications détaillées sur l'endroit d'un aérodrome où les mesures du vent de surface devraient être faites ni sur le nombre des capteurs nécessaires. Les conditions et les exigences varient d'un aérodrome à l'autre et, dans bien des cas, seuls des essais et des expériences menées pendant certaines périodes permettront de trouver des solutions pour des installations optimales et caractérisées par un bon rapport coût-efficacité (c'est-à-dire de trouver le nombre minimal de capteurs qu'il faut pour obtenir l'information nécessaire). C'est à ce propos qu'une étroite collaboration avec les administrations aéroportuaires et les exploitants s'imposera plus particulièrement.

b.) Le lieu d'installation des instruments sera déterminé en fonction des marges de franchissement d'obstacles et du régime local des vents de surface dominants. Si les capteurs



du vent installés sur les aérodromes doivent fournir des observations représentatives des conditions régnant dans les zones de décollage ou d'atterrissement, il y a lieu d'éviter toutefois les perturbations ou turbulences dues à la proximité et au passage des avions eux-mêmes (création de fausses rafales lors d'atterrissements ou de décollages). De même, ils ne doivent pas être placés trop près de bâtiments ou de reliefs, ni dans des lieux sujets à des conditions météorologiques de microclimats (brise de mer, orages fréquents). L'exposition souhaitable pour les équipements de mesure du vent est d'être en terrain découvert, c'est-à-dire dans une zone où la distance entre l'anémomètre et tout obstacle est au moins égale à 10 fois la hauteur de ce dernier.

c.) Le mât ne doit être placé dans la surface de franchissement d'obstacles que si c'est absolument nécessaire ; dans la plupart des cas, un mât de 10 m devrait être installé à au moins 220 m de l'axe de la piste. Ces critères sont présentés de manière plus détaillée en le supplément 2 du présent règlement. Lorsqu'il est nécessaire de les disposer à l'intérieur d'une bande, les pylônes doivent être frangibles et éclairés, et le site ne doit pas se trouver plus près de la piste qu'il n'est absolument indispensable. Sauf circonstances locales exceptionnelles, les pylônes d'anémomètre ne doivent pas empiéter sur l'OFZ. S'il est impossible de l'éviter, ils doivent être frangibles, éclairés et, de préférence, masqués par une aide de navigation essentielle existante.

d.) Un capteur de mesure du vent doit être orienté vers le nord vrai pour indiquer la direction exacte.

e.) Lors de l'installation des capteurs pour la mesure du vent sur l'aérodrome, une attention toute particulière doit être accordée à leur protection contre les décharges atmosphériques orageuses (paratonnerres, mise à la terre du pylône, et câbles blindés ou en fibre optique). L'équipement électronique de traitement des données devrait également être protégé.

Plusieurs capteurs de vent doivent être installés aux aérodromes où les conditions météorologiques peuvent varier en raison du relief, de brises de terre ou de mer, de l'étendue des installations, etc.

6.2.3.3 Entretien et contrôle

Le fournisseur de services météorologiques aéronautiques doit prévoir une série de vérifications régulières pour veiller à ce que la précision des mesures de la vitesse et de la direction du vent demeure dans les limites souhaitables du point de vue opérationnel. Il s'agit :

- a.) des contrôles de tous les éléments du système, à savoir les capteurs, les câbles, les dispositifs de traitement des signaux et des données, d'affichage et d'enregistrement, en utilisant des signaux factices de la manière prescrite par les concepteurs ;
- b.) des mesures de la sensibilité des capteurs, conformément aux recommandations du fabricant ;
- c.) de l'inspection des installations extérieures afin de vérifier les dommages éventuels, l'orientation des capteurs et le niveau zéro du capteur de vitesse ;
- d.) de l'inspection et l'entretien des dispositifs d'enregistrement et d'affichage, le cas échéant, en vue de déceler et de prévenir les défaillances ;
- e.) des contrôles périodiques de l'exposition des capteurs qui a pu être altérée par de nouvelles



constructions ou installations, par la croissance des arbres ou des buissons, etc.

6.2.4 Visibilité (pour l'exploitation aéronautique) et Portée visuelle de piste (RVR)

6.2.4.1 Lorsque les observations de la visibilité sont effectuées au moyen d'instruments à l'aérodrome, des transmissomètres et/ou des diffusomètres à diffusion vers l'avant sont utilisés.

6.2.4.2 L'évaluation de la RVR est quant à elle fondée sur des indications de transmissomètres ou de diffusomètres à diffusion vers l'avant pour les pistes des catégories I, II et III, ou pour les pistes avec approche classique, déterminée par un observateur comptant des repères, des feux de bord de piste ou, parfois, des feux spéciaux disposés à cette fin sur le côté de la piste.

6.2.4.3 Le calcul de la portée visuelle de piste nécessite la connaissance du seuil d'éclairage. Un luminancemètre doit être placé à l'extrémité de la piste le long de laquelle un ou plusieurs transmissomètres ou diffusomètres ont été mis en place. Selon le nombre de pistes desservies, un ou plusieurs capteurs peuvent être installés sur l'aéroport.

6.2.2.4 Sites

a.) L'emplacement du site d'observation de la visibilité doit être choisi de manière à offrir en permanence une vue dégagée sur tout l'aérodrome, y compris sur l'ensemble des pistes.

b.) La position exacte de ces sites et, si nécessaire, d'autres sites supplémentaires (pour les longues pistes), doit être déterminée en prenant en considération les facteurs climatiques, météorologiques et aéronautiques, notamment les marécages et autres zones sujettes au brouillard.

c.) Les emplacements des instruments doivent aussi respecter les exigences du fabricant en ce qui concerne les dégagements, et, plus important encore, ils ne doivent pas être trop proches de bâtiments.

d.) Les observations de la portée visuelle de piste doivent être faites à une distance latérale ne dépassant pas 120 m par rapport à l'axe de la piste. Les sites d'observation représentatifs doivent être situés à environ 300 m dans le sens de la piste, à partir du seuil, pour la zone de toucher. Pour les sections médianes et éloignées de la piste, ils doivent être situés à une distance de 1 000 à 1 500 m du seuil et à une distance d'environ 300 m de l'autre bout de la piste. Le point d'où la RVR est déterminée doit être tel qu'il y ait le moins de danger possible pour les aéronefs, les instruments et les observateurs, qui ne doivent jamais risquer d'être heurtés par des aéronefs au décollage ou à l'atterrissement.

e.) Lorsque les mesures de la RVR sont faites uniquement pour l'exploitation de catégorie I, un seul site en regard de la zone de toucher des roues est jugé suffisant. Pour l'exploitation de catégorie II, il est obligatoire d'utiliser deux capteurs, un à la zone de toucher des roues et un à proximité du point médian de la piste. Pour l'exploitation de catégorie III, il faut trois sites par piste (zone de toucher des roues, point médian et extrémité d'arrêt).

6.2.2.5 Entretien et étalonnage

a.) Le fournisseur de service doit utiliser, entretenir et étalonner les transmissomètres et les diffusomètres à diffusion frontale conformément aux prescriptions du fabricant. Il est nécessaire de procéder périodiquement à des opérations d'entretien, telles que le nettoyage des surfaces optiques et le changement d'éléments, à des intervalles fixés en fonction de



l'environnement et conformément aux instructions du fabricant. Dans le cas de sites fortement pollués, la maintenance doit être fréquente.

b.) Lors des entretiens, il convient d'éviter que tous les équipements soient mis hors service en même temps et que cette interruption de service soit de longue durée, surtout lors d'une période durant laquelle du brouillard est prévu.

c.) Le capteur mesurant la luminance d'arrière-plan utilisée dans le calcul de la visibilité doit lui aussi être nettoyé et étalonné régulièrement selon les instructions du fabricant.

d.) L'étalonnage des diffusomètres à diffusion vers l'avant exige l'installation d'au moins un transmissomètre.

Une bonne maintenance et un bon étalonnage sont nécessaires afin:

- d-1). d'éviter la salissure des surfaces optiques ;
- d-2). de contrôler les variations de l'intensité lumineuse de l'émetteur ;
- d-3). d'éviter les dérives après étalonnage ;
- d-4). de contrôler l'alignement des émetteurs et récepteurs dans le cas des transmissomètres.

6.2.3 Hauteur de la base des nuages

6.3.3.1 Les instruments servant à déterminer la hauteur de la base des nuages sont les :

- a.) projecteurs à faisceau lumineux ;
- b.) télémètres à faisceau rotatif ;
- c.) télémètres à laser.

6.2.3.2 Sites

a.) Les informations concernant les nuages (quantité, hauteur de la base, type) doivent être représentatives de l'aéroport et de ses environs immédiats et de la situation dans la zone du ou des seuils des pistes en service.

b.) En pratique, les mesures obtenues à n'importe quel l'emplacement à moins de 1 200 m du seuil d'atterrissement sont acceptables pour les deux messages d'observations locales et pour les METAR et les SPECI.

c.) La hauteur de la base des nuages doit être donnée par rapport à l'altitude de l'aérodrome. Néanmoins, lorsqu'une piste avec approche de précision dont le seuil se trouve à 15 m ou davantage au-dessous de l'altitude de l'aérodrome est en service, des dispositions doivent être prises localement afin que l'altitude du seuil serve de niveau de référence pour la hauteur des nuages signalée aux aéronefs en approche.

6.2.3.3 Entretien

Les surfaces optiques des instruments doivent rester propres et transparentes. La fenêtre de protection ne doit pas être sale car elle pourrait alors être à l'origine de signaux factices ou atténuer le signal, ce qui empêcherait la détection des nuages.

6.2.4 Température de l'air et température du point de rosée

6.2.4.1 La température de l'air et la température de rosée sont mesurées par des



thermomètres et/ou des capteurs de température sous un abri météorologique, quand c'est possible.

6.2.4.2 Les types d'instruments couramment utilisés pour déterminer la température du point de rosée sont les capteurs capacitifs et les hygromètres à point de rosée. Le psychromètre est habituellement utilisé pour les observations manuelles.

6.2.4.3 En cas de mesures automatiques, un dispositif numérique approprié calculant des moyennes ou une résistance/capacitance filtrante doivent être utilisés.

6.2.4.4 Par ailleurs, pour les aérodromes comportant des pistes dédiées aux opérations d'approche et atterrissages aux instruments de catégories II et III, il est nécessaire d'avoir des instruments automatiques de mesure et des affichages associés.

6.2.4.5 Sites

a.) Les mesures de la température doivent être représentatives de l'ensemble du réseau de pistes. La hauteur effective de mesure dépend des pratiques nationales, ce qui explique la gamme de valeurs de hauteur de 1,25 m à 2 m spécifiée par l'OMM. Il est important que la hauteur ne soit jamais inférieure à 1,25 m.

b.) Le site le plus adapté pour procéder aux mesures se situe en terrain plat, au-dessus d'un sol naturel, de préférence sur gazon, normalement exposé au soleil et au vent, à distance respectable d'arbres, de bâtiments ou d'autres obstacles. Les pentes raides ou les cuvettes doivent être évitées en raison des conditions exceptionnelles qui y règnent.

c.) Les indications concernant la température de l'air et température du point de rosée doivent être représentatives de l'ensemble des pistes. Il faut donc effectuer les mesures dans une zone jugée représentative de l'aérodrome tout en évitant les zones où des facteurs locaux (bâtiments, aires bétonnées, parcs de stationnement, etc.) et les étendues d'eau ou les sources d'humidité (mares, lacs, zones irriguées, etc.) risquent de produire des mesures qui ne représentent pas l'aérodrome.

d.) Il y a lieu aussi d'éviter de positionner des capteurs près de surfaces artificielles qui risquent de réchauffer l'air. Les surfaces artificielles à prendre en compte sont les sources de chaleur et les surfaces réfléchissantes.

e.) L'abri doit protéger les thermomètres/capteurs contre les effets des rayonnements solaire et terrestre ainsi que contre les précipitations, tout en assurant une bonne ventilation des thermomètres/capteurs.

Note. Des problèmes d'exposition peuvent se poser sur certains aérodromes, en particulier sur ceux où les températures sont élevées et où il y a peu de vent. Certaines expériences ont montré que, dans ces cas, les températures peuvent être très différentes, selon qu'on les mesure au-dessus d'une étendue gazonnée (ou dans une zone entourée de végétation) ou au-dessus de la surface de la piste. Lorsque les différences constatées dépassent 1 °C, les mesures météorologiques normales faites sous abri ne satisfont pas toujours à l'exigence de représentativité des mesures. C'est pourquoi la plupart des aérodromes possèdent des thermomètres secs et des thermomètres mouillés, habituellement d'un type à lecture à distance, qui sont situés quelque part dans le réseau de pistes.

6.2.4.6 Entretien et étalonnage



a.) L'abri doit être nettoyé et repeint régulièrement. Dans de nombreux endroits, il suffit de repeindre ce dernier tous les deux ans, mais dans les régions exposées à la pollution atmosphérique, il peut s'avérer nécessaire de le faire au moins une fois par an.

b.) Il est capital de bien entretenir et étalonner tous les instruments qui servent à mesurer la température et la température de point de rosée. La procédure est différente selon le type d'appareil employé.

c.) L'utilisation de capteurs de l'humidité nécessite moins d'entretien préventif que celle de psychromètres. Dans tous les cas, il faut assurer la maintenance de l'enveloppe des capteurs, qu'il s'agisse d'entretien systématique ou de dépannages.

6.2.5 Pression

6.2.5.1 Les capteurs (baromètres) numériques de pression atmosphérique sont largement utilisés aux aérodromes pour mesurer la pression atmosphérique qui sert au calcul du calage altimétrique. Les baromètres à mercure et les baromètres anéroïdes peuvent aussi être encore utilisés, mais principalement en tant qu'appareils de secours. Cependant, dans le contexte de la Convention de Minamata, l'usage des baromètres à mercure n'est plus recommandé.

6.2.5.2 Sites

a.) Les mesures barométriques exécutées aux fins de l'aéronautique et de la météorologie synoptique doivent être représentatives de la pression statique de l'atmosphère au niveau de l'aérodrome.

b.) L'emplacement du baromètre doit être choisi avec grand soin à la station d'observation. Les conditions suivantes doivent être remplies : un bon éclairage pour lire (en cas de relevés manuels), un milieu protégé des courants d'air, une monture solide et qui ne vibre pas, et une protection contre un maniement brusque. Les baromètres électroniques doivent être positionnés loin des sources électromagnétiques ; si cela est impossible, il convient d'utiliser des câbles et un boîtier blindé.

c.) L'instrument doit être placé dans des conditions où les effets extérieurs n'entraîneront pas d'erreur dans les mesures. Ces effets comprennent le vent, le rayonnement et la température, les chocs et les vibrations, les fluctuations de l'alimentation électrique et les brusques variations de pression. Un effort tout particulier doit être consenti pour positionner le baromètre afin d'éviter l'incidence d'un vent artificiel.

6.2.5.3 Entretien et étalonnage

a.) Le baromètre doit être étalonné régulièrement. La fréquence de l'étalonnage dépend des caractéristiques du baromètre.

b.) Le fournisseur de service doit aussi opérer des vérifications régulières à l'aide d'un capteur de référence.

c.) Le fournisseur de service doit mettre en place un programme de maintenance sans faille et un calendrier d'étalonnage strict conformément à son système de gestion de la qualité et aux instructions des constructeurs des baromètres.

d.) Le fournisseur de service doit envisager les procédures de maintenance suivantes :

e.) il faut veiller à ce que les instruments, notamment l'admission de pression, soient tenus



propres et à ce qu'ils ne soient pas obstrués ;

f.) il convient de vérifier régulièrement la hauteur d'installation de l'instrument de détection ainsi que les fixations ;

g.) les instruments doivent être régulièrement étalonnés (et ajustés si nécessaire) ; l'intervalle entre deux étalonnages doit être suffisamment court pour que l'erreur totale absolue des mesures satisfasse aux exigences d'incertitude ;

i.) toutes les variations éventuelles de l'incertitude (à long terme ou à court terme) doivent être beaucoup plus petites que celles stipulées dans le supplément 1 du présent règlement.

Lorsque, grâce aux étalonnages, on décèle une dérive pour certains instruments, ceux-ci ne pourront servir en exploitation qu'à condition de réduire suffisamment l'intervalle entre les étalonnages pour garantir en permanence le respect de l'incertitude de mesurage exigée ;

6.2.6 Systèmes de mesures intégrés d'observations automatiques

6.2.6.1 Ces stations sont composées de :

a.) une station d'acquisition permettant la conversion du paramètre analogique électrique mesuré (volts, millampères, résistance, capacité) en valeurs numériques dans les unités appropriées, ainsi que l'introduction directe de données numériques ;

b.) une unité de prétraitement (moyenne des valeurs mesurées sur des intervalles de temps de 1 à 10 minutes, selon le paramètre mesuré ainsi que valeurs minimales, maximales et moyennes des différents paramètres) ;

c.) un calculateur servant, par exemple, à préparer la rédaction des messages SYNOP, METAR et SPECI, ainsi que du logiciel de télécommunication.

6.2.6.2 Les instruments de la station automatique doivent être inspectés régulièrement. Des contrôles de qualité sont nécessaires si l'on veut éviter des erreurs grossières et des dérives d'équipements.

Note 1. L'assurance de la qualité et les autres problèmes de gestion de la qualité sont traités au chapitre 1 du Volume V du guide OMM N°8.

Note 2. Les informations concernant le logiciel utilisé pour exécuter quelques-unes des vérifications de qualité des données relevées par les stations météorologiques automatiques ainsi que des vérifications techniques sur les performances du système figurent au chapitre 1 du Volume III du guide OMM N°8.

6.2.6.3 Pour garantir la performance attendue des instruments automatiques, le fournisseur de service doit établir un plan d'évaluation, qui détaille la périodicité de la maintenance et de l'étalonnage pour chaque capteur et pour l'ensemble du système.



6.2.6.4 Le fournisseur de service vérifie le fonctionnement des instruments, des capteurs, des ordinateurs et des systèmes de données à intervalles réguliers et en assure l'entretien. Les exigences et la périodicité de l'entretien dépendent du type des instruments utilisés, des conditions locales et des recommandations des fabricants.

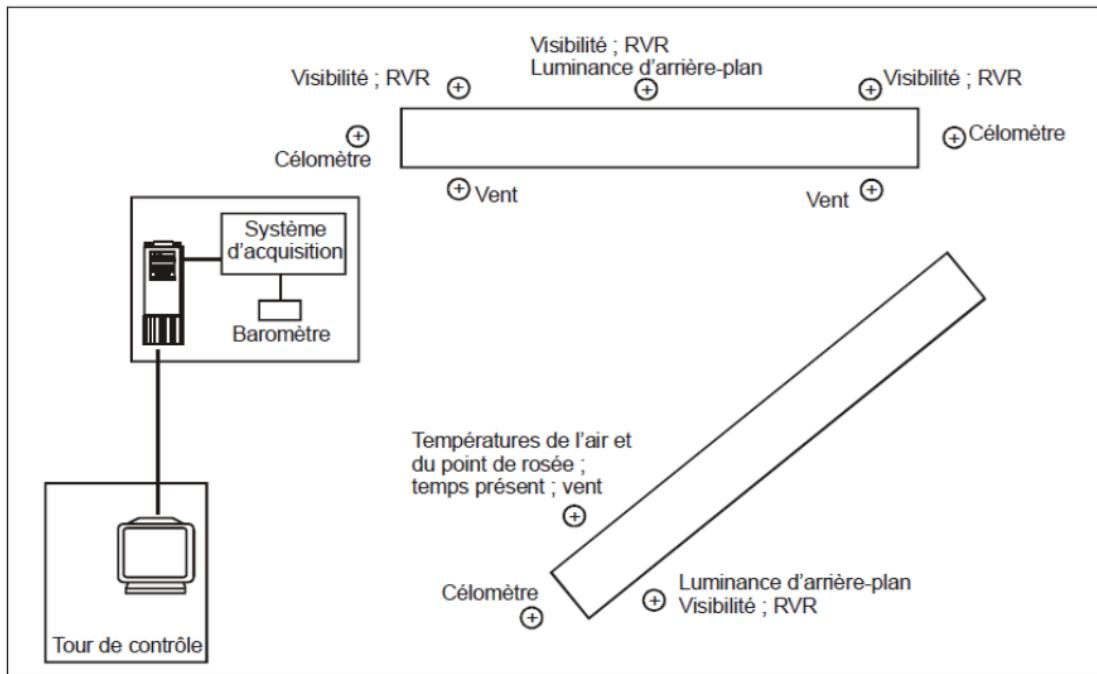


Figure 1. Système complet, avec capteurs de vent, de température et de pression, plusieurs diffus capteurs de temps présent et pouvant utiliser un système externe de détection de la foudre et un radar

6.3 Infrastructures du centre météorologique

Le centre météorologique comprend les infrastructures suivantes :

- Bureau de Chef de la SMA
- Salle d'observation
- Bureau de climatologie
- Salle de maintenance
- Archive
- Bloc Sanitaire

6.4 Parc météorologique

Le parc météorologique utilisé par le prestataire de services de la météorologie aéronautique pour effectuer des observations doit être dans un bon état.

- Le type (normalisé ou non normalisé)
 - L'état du sol
 - La clôture (sécurité)
 - L'adduction d'eau
 - L'éclairage nocturne,
- L'état de l'allée dallée

L'emplacement de la station permet d'effectuer correctement le tour d'horizon.



Les éléments suivants doivent être en service dans le parc météorologique :

- a) Abri météorologique
- b) Thermomètre
- c) Psychromètre
- d) Evaporomètre (Piche)
- e) Thermomètre à minima
- f) Thermomètre à maxima
- g) Thermographe
- h) Hygrographe
- i) Pluviomètre
- j) Pluviographe
- k) Appareil vent
- l) Thermomètres dans le sol
- m) Bac A
- n) Héliographe
- o) Théodolite
- p) Station automatique

6.5 Equipement en service dans la salle d'observations (en surface, et en altitude)

Les équipements suivants doivent être en service dans la salle d'observation en surface :

- Baromètre
- Barographe
- Appareil vent
- Logiciel de concentration, de traitement et d'affichage de données météorologiques (par exemple le CAOBS ou équivalent)
- Calculatrice programmable
- PC Base de données (CLIDATA)
- PC RSFTA

Les équipements suivants doivent être en service dans la salle d'observation en altitude :

- Système de radiosondage (Digicora ou équivalent)
- Baromètre
- Générateurs d'hydrogène
- Stock de radiosondes
- Stock de ballons
- Autres

6.6 Equipement en service dans la tour de contrôle

Les équipements suivants doivent être en service dans la tour de contrôle (TWR)

- Affichage direction et vitesse du vent
- Aéro view (système automatique d'observation météorologique aéronautique s'il existe)

6.7 Equipements en service dans l'aire de mouvement

Les équipements suivants doivent être en service sur l'aire de mouvement

1. Indicateur de vent (manche à air)
2. Equipements en zone de toucher des roues
3. Système automatique d'observation météorologique aéronautique



4. Capteurs de Vent
5. Transmissomètre /Diffusomètre
6. Télémètre de nuages

6.8 INSPECTIONS ET MAINTENANCE

6.8.1 Inspection

Toutes les stations synoptiques terrestres doivent être inspectées au moins une fois tous les deux ans.

Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des procédures pour :

6.8.1.1 Effectuer des inspections internes périodiques de chaque centre, bureau ou unité de météorologie aéronautique, station synoptique, énumérée dans l'organigramme général de sa structure ;

6.8.1.2 Effectuer des inspections internes périodiques, des tests et étalonnages ou calibrations de chaque équipement et instrument météorologique énumérés dans l'organigramme général de sa structure.

6.8.2 Maintenance

6.8.2.1 Les sites d'observation et les instruments doivent être entretenus régulièrement de manière que la qualité des observations ne se détériore pas sensiblement entre deux inspections de la station.

6.8.2.2 Le programme d'entretien courant (préventif) comprend le « ménage » périodique des sites (par exemple, fauchage de l'herbe et nettoyage des parties non protégées des instruments) et les vérifications auxquelles les fabricants recommandent de soumettre les instruments automatiques.

6.8.2.3 Il faut prévoir des contrôles réguliers de qualité à la station ou dans un centre approprié afin de déceler le plus tôt possible les défaillances de l'équipement.

6.8.2.4 Selon la nature de la défaillance et le type de la station, un entretien correctif (remplacement ou réparation des instruments) doivent être effectué conformément à un ordre de priorité et dans des délais convenus.

6.8.2.5 Il importe tout particulièrement de tenir un journal des dysfonctionnements, des changements d'exposition et des dispositions prises pour y remédier lorsque les données servent à des fins climatologiques.

6.9. EXIGENCES EN MATIÈRE D'INSTALLATIONS ET D'ÉQUIPEMENTS

6.9.1 Le fournisseur de services de météorologie aéronautique établit des procédures pour s'assurer que tous les équipements et installations de traitement de données électroniques utilisés dans l'acquisition, la compilation, l'informatisation, l'accès ou la diffusion d'informations météorologiques sont de nature, de configuration et de capacité à garantir



Agence Nationale de l'Aviation
Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

**EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR
LA FOURNITURE DES SERVICES
DE LA MÉTÉOROLOGIE
AÉRONAUTIQUE**

CHAP 6 : 13
Révision : 00
Date : 30/10/2025

l'adéquation, l'exactitude et la rapidité de ces informations météorologiques et des informations connexes.

6.9.2 Ces dispositifs doivent être intégrés aux systèmes automatiques pour l'acquisition, le traitement, la diffusion et d'affichage en temps réel des paramètres météorologiques affectant les opérations d'atterrissement et de décollage.

6.9.3 Les principes des facteurs humains de l'OACI doivent être observés dans la conception, l'installation et l'exploitation de ces appareils, installation et équipements.



Agence Nationale de l'Aviation
Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

SUPP 1 : 1
Révision : 00
Date : 30/10/2025

SUPPLEMENT 1. EXIGENCES CONCERNANT L'INCERTITUDE DES MESURAGES OPÉRATIONNELS ET LA PERFORMANCE DES INSTRUMENTS

(Source: Guide OMM N°8 Volume I)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Variable	Domaine de variation	Résolution rapportée	Mode de mesurage/observation	Incertitude de mesurage exigée	Constante de temps de l'instrument	Temps de base du signal de sortie	Incertitude de mesurage réalisable	Remarques
Température de l'air	-80 °C à 60 °C	0,1 K	I	0,3 K pour ≤ -40 °C 0,1 K pour > -40 °C et ≤ 40 °C 0,3 K pour > 40 °C	20 s	1 min	0,2 K	La conception de l'abri protégeant les thermomètres du rayonnement solaire peut affecter l'incertitude réalisable et la constante de temps effective. La constante de temps dépend de la circulation d'air au-dessus de l'élément sensible.
Température du point de rosée	-80 °C à 35 °C	0,1 K	I	0,1 K	20 s	1 min	0,25 K	L'incertitude du mesurage dépend de l'écart à la température de l'air.
Humidité relative	0 % à 100 %	1 %	I	1 %	Température du thermomètre mouillé (psychromètre)			Si mesure directe en combinaison avec la
					20 s	1 min	0,2 K	



Agence Nationale de l'Aviation
Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

SUPP 1 : 2
Révision : 00
Date : 30/10/2025

								température de l'air (thermomètre sec). Risque d'erreurs importantes en raison de problèmes de ventilation et de propreté (voir aussi la note 9). À noter le seuil de 0 °C pour le thermomètre humide.
Semi-conducteurs et autres								
					40 s	1 min	3 %	La constante de temps et l'incertitude réalisable des instruments de détection à semi-conducteurs peuvent être grandement influencées par la température et l'humidité.
Pression	500–1 080 hPa	0,1 hPa	I	0,1 hPa	2 s	1 min	0,15 hPa	Pression à la station et au niveau moyen de la mer. L'incertitude de mesurage est sérieusement affectée par la pression dynamique due au vent



Agence Nationale de l'Aviation
Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

SUPP 1 : 3
Révision : 00
Date : 30/10/2025

								si des précautions ne sont pas prises. Une mauvaise correction de la température du transducteur peut sérieusement affecter l'incertitude du mesurage.
Hauteur de la base des nuages	0 m–30 kms	10 m	I	10 m pour \leq 100 m 10 % pour $>$ 100 m	s.o.		~10 m	L'incertitude réalisable peut être déterminée grossièrement. Il n'existe pas de définition claire de la hauteur de la base des nuages mesurée par un instrument (profondeur de pénétration ou discontinuité significative du profil d'extinction). Biais significatif pendant les précipitations.
Vitesse du vent	0–75 m. s ⁻¹	0,5 m.s ⁻¹	A	0,5 m.s ⁻¹ pour \leq 5 m.s ⁻¹ 10 % pour $>$ 5 m.s ⁻¹	Constante de distance 2–5 m	2 et/ou 10 min		Moyenne sur 2 et/ou 10 min.



Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

SUPP 1 : 4
Révision : 00
Date : 30/10/2025

Direction du vent	0–360°	1°	A	5°	Rapport d'amortissement > 0,3	2 et/ou 10 min	5°	Dispositifs non linéaires. Attention à la conception du moyennage. On qualifie généralement la constante de distance en longueur de réponse. Moyennes calculées en coordonnées cartésiennes (voir la section 3.6 du chapitre 3 du Volume V du présent guide). Ni constante de distance, ni constante de temps ne sont nécessaires avec les anémomètres ultrasoniques.
Visibilité Portée optique météorologique (POM)	10 m–100 km	1 m	I	50 m pour \leq 600 m 10 % pour $>$ 600 m– \leq 1 500 m 20 % pour $>$ 1 500 m	< 30 s	1 et 10 min	Valeur la plus grande: 20 m ou 20 %	L'incertitude de mesurage réalisable peut dépendre de la cause de l'obscurcissement. La quantité à moyenner est le coefficient d'extinction.



Agence Nationale de l'Aviation
Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

SUPP 1 : 5
Révision : 00
Date : 30/10/2025

								On préférera un moyennage logarithmique des valeurs.
Portée visuelle de piste	10 m – 2 000 m	1 m	A	10 m pour \leq 400 m 25 m pour $>$ 400 m – \leq 800 m 10 % pour $>$ 800 m	< 30 s	1 et 10 min	Valeur la plus grande: 20 m ou 20 %	Selon l'appendice A du Volume II de la publication OMM-N° 49 et le Doc 9328 AN/908 (2e éd., 2000) de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). De nouvelles versions de ces documents peuvent indiquer d'autres valeurs.
Luminance de fond	0–40 000 cd.m ⁻²	1 cd.m ⁻²	I		30 s	1 min	10 %	À rapprocher de la portée visuelle de piste

Notes:

1. La colonne 1 indique la variable de base.
2. La colonne 2 indique la plage de variation courante de la plupart des variables; les limites dépendent des conditions climatologiques locales.
3. La colonne 3 indique la résolution la plus contraignante selon le Manuel des codes (OMM-N° 306), Volumes I.1, I.2 et I.3.
4. Colonne 4 I = Instantané: afin d'éviter la variabilité naturelle à petite échelle et le bruit, on considère qu'une moyenne sur 1 min est un minimum et qu'elle est convenable; on peut accepter au maximum des moyennes établies sur 10 minutes.

A = Moyenne: valeurs moyennes sur une période donnée, selon les spécifications du codage.

5. La colonne 5 indique les exigences d'incertitude de mesure recommandées pour l'utilisation opérationnelle générale. Ces exigences s'appliquent tant aux stations météorologiques manuelles qu'automatiques telles que définies dans le *Manuel du Système mondial intégré d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160). Une application particulière peut avoir des exigences moins contraignantes. La valeur spécifiée de l'incertitude de mesure représente l'incertitude de la valeur rapportée relativement



Agence Nationale de l'Aviation
Civile du Togo

RANT 11 PART 2: APPENDICE 3

EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE

SUPP 1 : 6
Révision : 00
Date : 30/10/2025

à la valeur vraie et indique l'intervalle dans lequel se trouve la valeur vraie avec une probabilité spécifiée. Le niveau de probabilité recommandé est de 95 % ($k = 2$), qui correspond à 2σ pour une distribution normale (gaussienne) de la variable.

6 . L'incertitude de mesurage réalisable (colonne 8) est basée sur la performance des instruments, dans des conditions nominales et recommandées d'exposition, qu'il est possible d'obtenir en exploitation. Cette indication devrait viser à aider concrètement les utilisateurs à définir les exigences réalisables et abordables.

7. s.o. = sans objet.

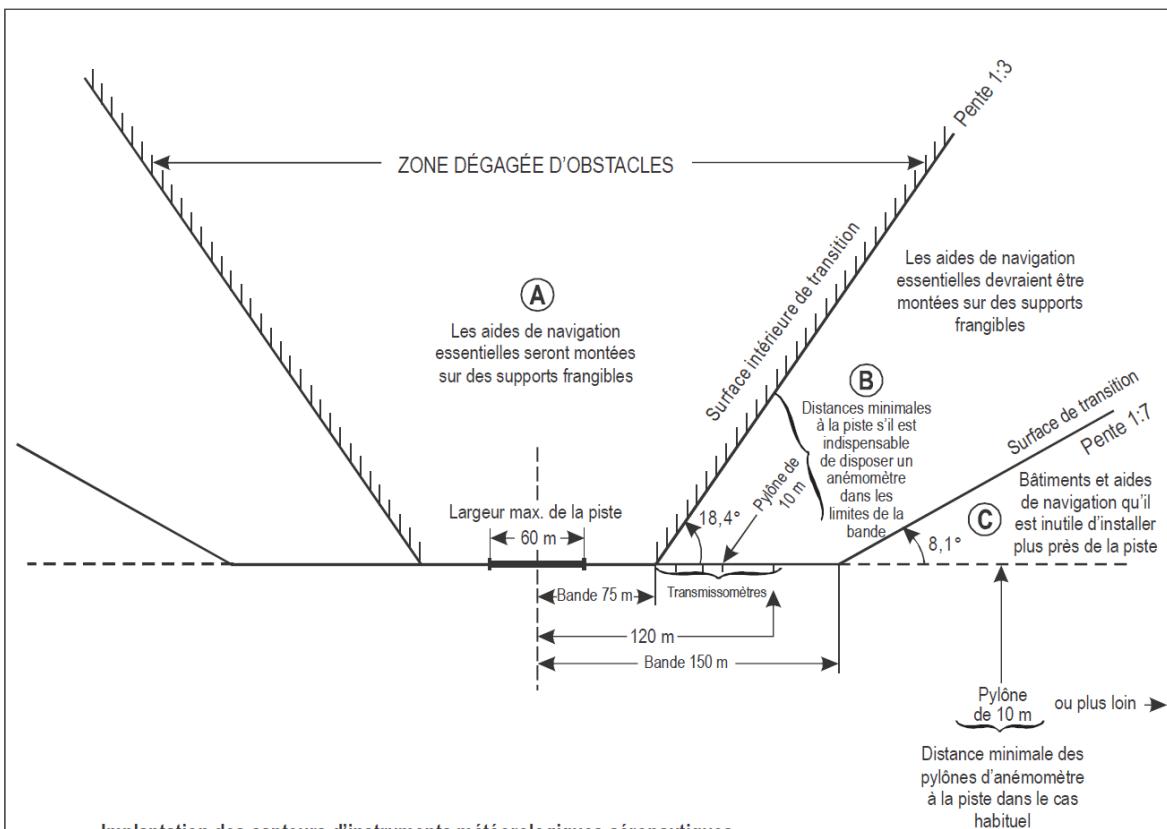
8. On préférera le terme *incertitude à précision* (selon les normes ISO/CEI/JCGM sur l'incertitude de mesure (ISO/CEI (2008); JCGM (2008)).

9. La température du point de rosée, l'humidité relative et la température de l'air sont liées, et leurs incertitudes le sont aussi. Pour établir les moyennes, on donnera la préférence à l'humidité absolue comme variable principale.



SUPPLEMENT 2. SURFACE DE LIMITATION D'OBSTACLES

(Source : Guide OACI 8896)



(A) Zone dégagée d'obstacles — D'une manière générale, aucun capteur MET ne devrait empiéter sur cette zone, sauf circonstances locales exceptionnelles. Si un capteur doit empiéter sur cette zone, son support doit être frangible, éclairé et si possible masqué par un obstacle existant.

(B) 1) Distance de 66 m à 120 m du transmissomètre à l'axe de piste ; 2) un célosomètre peut être installé dans cette zone s'il n'est pas près de la radioborne intermédiaire ; 3) s'il est indispensable de le situer dans les limites de la bande, un anémomètre de 10 m de hauteur doit se trouver à 90 m minimum de l'axe.

(Coupe transversale sur une piste type avec approche de précision à chiffre de code 3 ou 4)

(C) Emplacement habituel des pylônes d'anémomètres : distance minimale à l'axe de piste 192 m pour un pylône de 6 m, et 220 m pour un pylône de 10 m, dans l'hypothèse où les observations du vent de surface faites dans cette zone sont représentatives des conditions qui règnent au-dessus de la piste.

Note.— Les angles de pente ne sont pas représentés à l'échelle.

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	SUPP 3 : 1 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

Élément météorologique observé ou mesuré	Équipement type	Dimensions types de l'équipement	Zone opérationnelle pour laquelle cet élément doit être représentatif	Disposition du RTA 3 relative à l'implantation	Remarques
Vitesse et direction du vent de surface	Anémomètre et girouette	Habituellement disposés sur un pylône tubulaire ou en treillis de 10 m (30 ft) au-dessus du sol. Un pylône tubulaire unique portant les deux instruments est approprié à proximité des pistes.	Dans les messages d'observations régulières locales et messages d'observations spéciales locales : le long de la piste et dans la zone de toucher des roues. Dans les METAR et les SPECI : au-dessus de l'ensemble de la piste/réseau. En cas de différences importantes entre les vents dominants observés sur différentes sections de la piste, des anémomètres multiple sont recommandés.	Aucune disposition précise tant que les observations sont représentatives des zones opérationnelles en question.	L'implantation est fonction des surfaces de limitation d'obstacles et du régime de vent de surface local dominant. D'une façon générale, si le champ de vent au-dessus de l'aérodrome est homogène, il peut suffire d'un anémomètre stratégiquement disposé, de préférence de manière à ne pas faire saillie au-dessus des surfaces de transition. Cependant, des conditions locales peuvent obliger à disposer un pylône frangible et éclairé dans les limites de la bande de piste. Ce n'est que dans des circonstances exceptionnelles que le pylône peut pénétrer dans l'OFZ (la surface

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	SUPP 3 : 2 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

					<p>intérieure de transition) dans le cas des pistes avec approche de précision. En pareil cas, le pylône doit être frangible, éclairé et de préférence caché derrière une aide de navigation essentielle existante. S'assurer que les constructions, etc., ou les mouvements d'aéronefs (p. ex. souffle des réacteurs pendant la circulation au sol) n'exercent aucun effet sur le site.</p>
RVR	Transmissomètre et/ou diffusomètre à diffusion vers l'avant	Habituellement deux unités : un émetteur et un récepteur. Dans le cas d'un transmissomètre, les unités sont séparées par une distance de base de l'ordre de 20 m, selon la plage des visibilités à évaluer. Les unités sont situées à une hauteur d'environ 2,5 m (7,5 ft) au-dessus de la piste. Une structure assez	Jusqu'à trois transmissomètres/diffusomètres à diffusion vers l'avant par piste (pour laquelle la RVR est nécessaire) : dans la zone de toucher des roues, au point médian et à l'extrémité d'arrêt de la piste.	Distance maximale à l'axe de piste : 120 m. Dans la zone de toucher des roues, au point médian et à l'extrémité d'arrêt de la piste, les unités devraient être situées respectivement à 300 m, 1 000 m et 1500 m du seuil.	Le transmissomètre devrait être implanté latéralement à moins de 120 m de l'axe de la piste sans pénétrer dans l'OFZ (la surface intérieure de transition) dans le cas des pistes avec approche de précision. Utiliser une structure frangible, par exemple des

 Agence Nationale de l'Aviation Civile du Togo	RANT 11 PART 2: APPENDICE 3 EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LA FOURNITURE DES SERVICES DE LA MÉTÉOROLOGIE AÉRONAUTIQUE	SUPP 3 : 3 Révision : 00 Date : 30/10/2025
--	--	--

		solide reposant sur un socle est nécessaire.			supports tubulaires fixés à la fondation par des boulons de cisaillement.
Hauteur de la base des nuages	Célosomètre	L'équipement mesure habituellement moins de 1,5 m (5 ft) au-dessus du sol, mais il faut une structure assez solide reposant sur un socle.	Dans les messages d'observations régulières locales et messages d'observations spéciales locales, l'élément mesuré doit généralement être représentatif du seuil de la piste en service. Dans les METAR et les SPECI, il doit être représentatif de l'aérodrome et de son voisinage.	À une distance inférieure à 1 200 m (4 000 ft) avant le seuil d'atterrissement.	L'équipement peut être disposé dans les limites de la bande de piste, mais il est préférable qu'il ne pénètre pas dans l'OFZ (la surface intérieure de transition) dans le cas d'une piste avec approche de précision.
Température de l'air et du point de rosée	Thermomètre	Généralement à moins de 1,5 m (5 ft) au-dessus du sol, logé dans un abri météorologique.	L'élément mesuré doit être représentatif des conditions à l'aérodrome.	Aucune	
Pression atmosphérique	Baromètre		L'élément mesuré doit être représentatif des conditions à l'aérodrome.	Aucune	Le baromètre doit être placé à l'intérieur.

SUPPLEMENT 3. EMPLACEMENT DES INSTRUMENTS METEOROLOGIQUES SUR LES AERODROMES

(Les distances minimales à la piste sont indiquées au supplément 2)

(Source : Guide OACI 8896)