

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix - Travail - Patrie

AUTORITE AERONAUTIQUE

Le Directeur Général



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace – Work – Fatherland

CAMEROON CIVIL AVIATION AUTHORITY

The Director General

CIRCULAIRE N°2026.027/C/CCAA/DG/DSA

**Circulaire relative aux directives opérationnelles pour la gestion
du cisaillement de vent dans les services météorologiques
aéronautiques**

Version 1.0



TABLE DES MATIERES

1. Introduction	4
1.1. Objet.....	4
1.2. Champ d'application	4
1.3. Historique des modifications.....	4
1.4. Exigences.....	5
1.5. Documents de référence	5
2. Définitions et abréviations.....	5
2.1. Définitions	5
2.2. Abréviations et Sigles.....	5
3. Contexte.....	7
4. Importance de la surveillance du cisaillement de vent.....	7
5. ASPECTS TECHNIQUES ET OPERATIONNELS DE LA GESTION DU CISAILLEMENT DE VENT 7	
5.1. Aspects théoriques du cisaillement du vent.....	7
5.1.1 Définition et caractéristiques.....	7
5.1.2 Types de cisaillement de vent.....	8
5.1.3 Phénomènes météorologiques qui génèrent des cisaillements de vent..	8
5.1.4 Impact sur les opérations aériennes.....	9
5.2. Systèmes de détection du cisaillement de vent	9
5.2.1 Systèmes au sol.....	9
5.2.2 Systèmes embarqués	10
5.2.3 Moyens de télédétection.....	11
5.2.4 Intégration des systèmes et réseaux	11
5.3. Procédures opérationnelles.....	12
5.3.1 Surveillance continue	12
5.3.2 Détection et confirmation.....	12
5.3.3 Diffusion des alertes.....	12
5.4. Elaboration et diffusion des avertissements.....	12
5.4.1 Format des avertissements	12
5.4.2 Critères d'émission.....	13
5.4.3 Canaux de diffusion	13

5.4.4	Mise à jour et annulation.....	13
5.5.	Analyse et prévision du cisaillement du vent	14
5.6.	Coordination avec les parties prenantes.....	15
5.6.1	Services ATS	15
5.6.2	Exploitants d'aérodromes	16
5.6.3	Compagnies aériennes et équipages	16
5.7.	Retour d'expérience et amélioration continue.....	16
5.8.	Documentation et enregistrements	16
6.	Responsabilités du fournisseur de services MET.....	17
6.1.	Responsabilités générales	17
6.2.	Evaluation du risque de cisaillement du vent.....	17
6.3.	Systèmes de détection et moyens techniques	18
6.4.	Surveillance opérationnelle.....	18
6.5.	Détection et confirmation du cisaillement du vent.....	19
6.6.	Diffusion des alertes et avertissements	20
6.7.	Coordination avec les services ATS.....	21
6.8.	Exploitation des comptes rendus des équipages.....	21
6.9.	Formation et compétence du personnel.....	21
6.10.	Documentation et enregistrements	22
6.11.	Retour d'expérience et amélioration continue	22
7.	Contact.....	23
	ANNEXES.....	24
	Modèles d'avertissements.....	24

1. INTRODUCTION

La présente circulaire a pour but de fournir des moyens acceptables (AMC), parmi d'autres, permettant d'établir la conformité à la réglementation ainsi que des éléments d'orientation (GM) pour appuyer l'interprétation de la réglementation.

La présente circulaire, en elle-même, ne crée ni ne change ou modifie des exigences réglementaires et ne permet pas d'y déroger, pas plus qu'elle n'établit de normes minimales.

1.1. Objet

- (1) La présente circulaire a pour objet de fournir aux prestataires de services météorologiques aéronautiques des lignes directrices détaillées pour la détection, la surveillance, l'analyse et la communication des phénomènes de cisaillement de vent dans l'environnement aéroportuaire.

Elle vise notamment à :

- renforcer la sécurité des opérations aériennes durant les phases critiques de décollage et d'atterrissage ;
- harmoniser les pratiques opérationnelles relatives à la gestion du cisaillement du vent ;
- définir les responsabilités des fournisseurs de services MET ;
- garantir une coordination efficace entre les services météorologiques aéronautiques, les services ATS et les exploitants d'aérodromes ;
- assurer la disponibilité et la fiabilité des informations relatives au cisaillement du vent.

1.2. Champ d'application

La présente circulaire s'applique :

- aux fournisseurs de services météorologiques aéronautiques ;
- aux exploitants d'aérodromes ;
- aux fournisseurs de services de la circulation aérienne ;
- aux organismes impliqués dans l'exploitation et la maintenance des systèmes de détection du cisaillement du vent.

1.3. Historique des modifications

INDICE MODIFICATION		DATE		JUSTIFICATION(S) DE LA MODIFICATION / OBSERVATIONS
Edition	Révision	Issue	Effectivité	
01	/	17-07-2026	Dès approbation	Création initiale

1.4. Exigences

- (1) REX ECANS
- (2) Annexe 1 au REX MET
- (3) Annexe 2 au REX MET
- (4) Arrêté 1297 relatif à la certification d'un fournisseur de service de la navigation aérienne

1.5. Documents de référence

- (1) Circulaire N°2026.026/C/CCAA/DG/DSA coordination entre services de la circulation aérienne, services d'information aéronautique et services météorologiques aéronautiques
- (2) Le Doc 9817 de l'OACI - Manuel sur le cisaillement du vent à basse altitude
- (3) Le Doc 9377 de l'OACI - Manuel de coordination entre services de la circulation aérienne, services d'information aéronautique et services météorologiques aéronautiques.

2. DEFINITIONS ET ABBREVIATIONS

2.1. Définitions

Les définitions suivantes sont utilisées dans la présente circulaire :

Cisaillement du vent : Variation brutale de la vitesse et/ou de la direction du vent sur une courte distance horizontale et/ou verticale.

Microrafale : Courant descendant intense et localisé associé généralement à des phénomènes convectifs.

Avertissement de cisaillement du vent : Message opérationnel émis lorsqu'un phénomène de cisaillement du vent observé ou prévu peut affecter les aéronefs dans les phases critiques de vol.

2.2. Abréviations et Sigles

Les abréviations et sigles suivantes s'appliquent aux fins de la présente circulaire :

- **AMDAR** : Aircraft Meteorological Data Relay (transmission de données météorologiques d'aéronefs)
- **ATIS** : Automatic Terminal Information Service
- **AWS** : Automatic Weather Station (station météorologique automatique)
- **CAT** : Clear Air Turbulence (turbulence en air clair)
- **CSV** : Cisaillement de vent
- **CSVV** : Cisaillement de vent vertical
- **CSVH** : Cisaillement de vent horizontal

- **DL** : Downburst (rafale descendante)
- **ETF** : Effet de tube de foehn
- **FC** : Funnel Cloud (nuage en entonnoir)
- **LIDAR** : Light Detection And Ranging
- **LLJ** : Low-Level Jet (courant-jet de basse altitude)
- **LLWAS** : Low-Level Wind Shear Alert System (système d'alerte de cisaillement de vent à basse altitude)
- **LLWS** : Low-Level Wind Shear (cisaillement de vent à basse altitude)
- **MB** : Microburst (microrafale)
- **MET** : Services Météorologiques Aéronautiques
- **METAR** : Meteorological Aerodrome Report (message d'observation météorologique pour l'aviation)
- **MTW** : Mountain Wave (onde orographique)
- **MWO** : Meteorological Watch Office (centre de veille météorologique)
- **OACI** : Organisation de l'Aviation Civile Internationale
- **OMM** : Organisation Météorologique Mondiale
- **PIREP/AIREP** : Pilot Report/Aircraft Report (compte rendu en vol)
- **RVR** : Runway Visual Range (portée visuelle de piste)
- **SIGMET** : Significant Meteorological Information (information météorologique significative)
- **SMN** : Service Météorologique National
- **SODAR** : Sound Detection And Ranging
- **SPECI** : Special Aviation Weather Report (message d'observation météorologique spéciale)
- **TAF** : Terminal Aerodrome Forecast (prévision d'aérodrome)
- **TDWR** : Terminal Doppler Weather Radar (radar météorologique Doppler terminal)
- **TS** : Turbulence sévère
- **TSTM** : Thunderstorm (orage)
- **VAAC** : Volcanic Ash Advisory Center (centre d'avis de cendres volcaniques)
- **WPR** : Wind Profiler Radar (radar profileur de vent)
- **WS** : Wind Shear (cisaillement de vent)

- **WSHFT** : Wind Shift (changement de direction du vent)
- **WS WRNG** : Wind Shear Warning (avertissement de cisaillement de vent)

3. CONTEXTE

- (1) Le cisaillement du vent constitue l'un des phénomènes météorologiques les plus dangereux pour les opérations aériennes, notamment pendant les phases de décollage, d'approche et d'atterrissage.
- (2) Les fournisseurs de services météorologiques aéronautiques doivent mettre en œuvre les moyens nécessaires pour détecter, analyser et signaler les conditions de cisaillement du vent susceptibles d'affecter les aéronefs.
- (3) Une détection précoce et une diffusion efficace des avertissements permettent aux équipages et aux services ATS de prendre des décisions opérationnelles appropriées afin de préserver la sécurité des vols.

4. IMPORTANCE DE LA SURVEILLANCE DU CISAILLEMENT DE VENT

- (1) Le cisaillement de vent constitue l'un des phénomènes météorologiques les plus dangereux pour l'aviation civile, particulièrement lors des phases critiques de vol que sont le décollage et l'atterrissage. Les statistiques d'accidents montrent qu'un nombre significatif d'incidents et d'accidents sont liés au cisaillement de vent, notamment aux microrafales.
- (2) Une détection précoce et une communication efficace des informations sur le cisaillement de vent permettent aux équipages de prendre des décisions éclairées, comme retarder un décollage ou interrompre une approche, contribuant ainsi de manière décisive à la sécurité aérienne.

5. ASPECTS TECHNIQUES ET OPERATIONNELS DE LA GESTION DU CISAILLEMENT DE VENT

5.1. Aspects théoriques du cisaillement du vent

5.1.1 Définition et caractéristiques

- (1) Le cisaillement de vent est défini comme une variation brutale de la vitesse et/ou de la direction du vent sur une courte distance. En termes techniques, il s'agit d'un gradient spatial du vecteur vent. Dans le contexte aéronautique, on s'intéresse particulièrement au cisaillement de vent à basse altitude, affectant les trajectoires d'approche et de décollage, généralement en dessous de 500 mètres d'altitude.
- (2) Les caractéristiques principales du cisaillement de vent sont :
 - Sa dimension spatiale (variation sur une distance horizontale ou verticale) ;
 - Son intensité (taux de variation de la vitesse et/ou direction) ;

- Sa persistance temporelle (durée du phénomène) ;
- Sa localisation par rapport aux trajectoires de vol.

5.1.2 Types de cisaillement de vent

(1) Cisaillement vertical

Variation de la vitesse et/ou de la direction du vent avec l'altitude. Il est souvent associé aux inversions de température, aux jets de basse couche et aux changements de rugosité du terrain.

(2) Cisaillement horizontal

Variation de la vitesse et/ou de la direction du vent sur une distance horizontale. Il peut être observé au passage de fronts, à proximité des reliefs ou des zones côtières.

(3) Microrafales (ou microbursts)

Phénomènes particulièrement dangereux caractérisés par de puissants courants descendants qui, en atteignant le sol, se propagent horizontalement dans toutes les directions. Elles peuvent être :

- Sèches : associées à des cellules orageuses sans précipitations atteignant le sol ;
- Humides : accompagnées de précipitations modérées à fortes.

(4) Courants de densité

Écoulements d'air froid (plus dense) sous une masse d'air plus chaude, souvent liés aux fronts froids, aux orages ou aux brises de mer.

5.1.3 Phénomènes météorologiques qui génèrent des cisaillements de vent

Le cisaillement de vent est généralement associé à des phénomènes météorologiques spécifiques qu'il convient de surveiller attentivement :

(1) Orages et lignes de grains

Les cellules orageuses, particulièrement à leur stade mature, produisent des courants descendants pouvant générer des cisaillements significatifs. Les lignes de grains peuvent créer des fronts de rafales particulièrement intenses.

(2) Fronts météorologiques

Les fronts froids, en particulier, peuvent générer des cisaillements importants en raison du contraste thermique et de la différence de direction et de vitesse du

vent de part et d'autre du front.

(3) Jets de basse couche

Courants d'air rapides situés généralement entre 100 et 500 mètres d'altitude, souvent associés à des inversions de température nocturnes.

(4) Effets orographiques

Les reliefs peuvent canaliser, accélérer ou dévier l'écoulement de l'air, créant des zones de cisaillement particulièrement marquées.

(5) Brise de mer/terre

L'interface entre la circulation de brise et le flux synoptique peut créer des zones de cisaillement importantes, particulièrement dans les aéroports côtiers.

5.1.4 Impact sur les opérations aériennes

(1) Effets aérodynamiques

Le cisaillement de vent affecte directement la portance des aéronefs par la modification soudaine de la vitesse relative de l'air. Un cisaillement négatif (diminution brutale du vent de face) entraîne une diminution de la portance et de la vitesse-air, pouvant conduire à un enfoncement dangereux de l'appareil.

(2) Phases critiques

L'impact est particulièrement critique lors :

- Du décollage : risque de performance insuffisante après rotation ;
- De l'approche finale : risque d'atterrissage court ou long ;
- De la remise des gaz : risque de contact avec le sol lors de la manœuvre.

(3) Limitations opérationnelles

Le cisaillement de vent peut imposer des restrictions opérationnelles comme :

- La fermeture temporaire de pistes ;
- La modification des procédures d'approche ;
- L'augmentation des minimums opérationnels ;
- La révision des performances au décollage.

5.2. Systèmes de détection du cisaillement de vent

5.2.1 Systèmes au sol

(1) Systèmes dédiés à la détection du cisaillement

- **LLWAS (Low Level Wind shear Alert System)** : Réseau de stations anémométriques réparties sur l'aérodrome et ses abords, permettant de détecter des variations spatiales du vent ;
- **Profileurs de vent** : Radars Doppler verticaux mesurant le profil vertical du vent jusqu'à plusieurs centaines de mètres ;
- **TDWR (Terminal Doppler Weather Radar)** : Radar météorologique Doppler spécifiquement conçu pour détecter les microrafales et le cisaillement à proximité des aérodromes ;
- **Les LIDAR (Light Detection And Ranging)** pour la détection des mouvements aérologiques.

(2) Réseaux d'observation classiques adaptés

- **Stations météorologiques automatiques** avec anémomètres soniques capables de mesurer les trois composantes du vent ;
- **Réseaux de stations météorologiques** disposées stratégiquement autour de l'aérodrome ;
- **Anémomètres de piste** multiples permettant la comparaison des conditions de vent en différents points.

(3) Critères d'implantation des capteurs

- Couverture des trajectoires d'approche et de décollage ;
- Prise en compte des particularités locales (topographie, obstacles) ;
- Redondance pour garantir la continuité du service ;
- Espacement optimal entre les capteurs.

(4) Maintenance et calibration

- Procédures d'entretien préventif ;
- Vérification périodique de la calibration ;
- Tests fonctionnels réguliers ;
- Remplacement programmé des composants critiques.

5.2.2 Systèmes embarqués

Bien que non directement exploités par les services météorologiques, les informations provenant des systèmes embarqués constituent une source précieuse de données :

(1) Radar météorologique embarqué

Capable de détecter les précipitations associées aux phénomènes générateurs de cisaillement, mais limité pour la détection des microrafales sèches.

(2) Système prédictif de cisaillement de vent (PWS)

Utilise le radar météorologique embarqué avec des algorithmes spécifiques pour alerter l'équipage de conditions potentielles de cisaillement.

(3) Système réactif de cisaillement de vent

Détecte les variations anormales des paramètres de vol (vitesse, assiette, poussée) indicatives d'un cisaillement en cours.

(4) Comptes rendus des équipages (PIREP)

Les observations directes des pilotes restent une source d'information cruciale et doivent être systématiquement collectées et exploitées par le fournisseur de services MET.

5.2.3 Moyens de télédétection

(1) Radar météorologique Doppler

- Détection des précipitations et mesure des vitesses radiales ;
- Identification des signatures caractéristiques (divergence, convergence) ;
- Algorithmes spécifiques pour la détection des microrafales.

(2) LIDAR (Light Detection And Ranging)

- Détection du cisaillement en air clair ;
- Mesure précise des profils de vent ;
- Particulièrement utile pour les microrafales sèches.

(3) SODAR (Sound Detection And Ranging)

- Mesure acoustique des profils verticaux de vent ;
- Détection des inversions et des jets de basse couche ;
- Complément aux observations radar en air clair.

(4) Radiomètres

- Mesure des profils verticaux de température et d'humidité ;
- Identification des conditions favorables au développement de microrafales ;
- Détection des inversions thermiques associées aux jets nocturnes.

5.2.4 Intégration des systèmes et réseaux

(1) Fusion de données

- Combinaison des informations provenant de différentes sources ;
- Algorithmes d'assimilation et de traitement en temps réel ;

- Réduction des fausses alertes.
- (2) Systèmes intégrés de détection
- WSDS (Wind Shear Detection System) combinant LLWAS, TDWR et autres capteurs ;
 - Plateformes de visualisation intégrées ;
 - Génération automatique d'alertes.
- (3) Échange de données entre systèmes
- Interfaces avec les systèmes ATS ;
 - Communication avec les systèmes de supervision aéroportuaire ;
 - Transmission aux systèmes d'information aéronautique.
- (4) Redondance et fiabilité
- Architecture résiliente ;
 - Procédures de secours en cas de défaillance ;
 - Systèmes d'alimentation non interruptibles.

5.3. Procédures opérationnelles

5.3.1 Surveillance continue

Le fournisseur de services MET doit organiser une veille météorologique continue.

5.3.2 Détection et confirmation

Les procédures de gestion du cisaillement du vent doivent préciser :

- les seuils de détection ;
- les critères de confirmation ;
- les modalités de localisation du phénomène.

5.3.3 Diffusion des alertes

Le fournisseur de services MET doit assurer :

- une chaîne d'alerte clairement définie ;
- une diffusion immédiate ;
- une coordination permanente avec les ATS.

5.4. Elaboration et diffusion des avertissements

5.4.1 Format des avertissements

Les avertissements doivent comporter :

- l'indicateur d'emplacement ;

- le type de message ;
- la période de validité ;
- la localisation ;
- le phénomène observé ou prévu.

5.4.2 Critères d'émission

Les critères doivent inclure :

- les observations instrumentales ;
- les PIREP ;
- les signatures radar ;
- les conditions synoptiques favorables ;
- les sorties des modèles numériques.
- Prise en compte des particularités du site ;
- Historique des événements significatifs ;
- Points sensibles identifiés (zones de récurrence) ;
- Seuils ajustés en fonction de l'expérience.
-

5.4.3 Canaux de diffusion

Les canaux peuvent comprendre :

- ATS ;
- ATIS ;
- D-ATIS ;
- AMHS ;
- RSFTA ;
- VOLMET.

5.4.4 Mise à jour et annulation

(1) Le fournisseur de services MET doit établir des procédures de :

- mise à jour ;
- annulation ;
- suivi post-événement.

(2) Les mécanismes de mise à jour établis par le fournisseur de service MET devront être mis en œuvre en tenant compte les éléments suivants :

- Critères de mise à jour (intensité, localisation, durée) ;
 - Numérotation des mises à jour ;
 - Référence à l'avertissement initial ;
 - Diffusion prioritaire des mises à jour.
- (3) Les mécanismes d'annulation établis par le fournisseur de service MET devront être mis en œuvre en tenant compte des critères suivants :
- Disparition du phénomène confirmée ;
 - Absence de signalement pendant une période définie ;
 - Modification des conditions atmosphériques ;
 - Fin de la période de validité sans renouvellement.
- (4) La procédure d'annulation doit suivre le circuit de diffusion identique à l'avertissement, et devra être suivie d'une confirmation dès réception par les services destinataires identifiés comme critiques.
- (5) Dans le cadre du suivi post-avertissement, le fournisseur doit mettre en œuvre les actions suivantes :
- Surveillance renforcée après un événement ;
 - Période de vigilance après l'annulation ;
 - Documentation des évolutions observées ;
 - Préparation du retour d'expérience.

5.5. Analyse et prévision du cisaillement du vent

L'analyse doit porter sur :

- les données de surface :
 - Évolution temporelle des paramètres météorologiques ;
 - Analyse spatiale des champs de vent et de pression ;
 - Identification des discontinuités et zones de convergence ;
 - Suivi des variations significatives.
- les données d'altitude ;
 - Interprétation des sondages atmosphériques ;
 - Identification des inversions et couches instables ;
 - Analyse des profils verticaux de vent (cisaillement, jets) ;
 - Calcul des indices d'instabilité pertinents.
- les produits radar ;

- Identification des signatures caractéristiques ;
- Suivi de l'évolution des cellules convectives ;
- Mesure des vitesses radiales et divergence ;
- Détection des fronts de rafales
- les images satellite :
 - Détection des systèmes convectifs ;
 - Suivi de l'évolution des masses nuageuses ;
 - Identification des overshoots et zones d'enclumes ;
 - Analyse des produits dérivés (stabilité, eau précipitable).
- les indicateurs précurseurs.
 - **Indicateurs atmosphériques**
 - a) Forte instabilité avec base des nuages élevée ;
 - b) Environnement sec en moyenne troposphère ;
 - c) Inversion marquée en basse couche ;
 - d) Fort cisaillement directionnel préexistant.
 - **Signatures nuageuses**
 - a) Développement rapide de cumulonimbus ;
 - b) Formation de virga ;
 - c) Arcus ou shelf cloud en approche ;
 - d) Mammatus sous l'enclume des cumulonimbus.
 - **Indicateurs radar**
 - a) Echo en forme d'arc ou de ligne ;
 - b) Zone de forte réflectivité en altitude ;
 - c) Signature de rotation (mésocyclone) ;
 - d) Divergence des vents observée en Doppler.
 - **Tendances des paramètres**
 - a) Chute rapide de la température ;
 - b) Hausse brutale de la pression ;
 - c) Rotation significative du vent ;
 - d) Rafraîchissement marqué du point de rosée.

5.6. Coordination avec les parties prenantes

5.6.1 Services ATS

La coordination doit prévoir :

- des procédures de communication ;
- des protocoles d'action ;
- des responsabilités clairement définies.

5.6.2 Exploitants d'aérodromes

La coordination doit couvrir :

- l'implantation des systèmes ;
- la maintenance ;
- les zones prioritaires.

5.6.3 Compagnies aériennes et équipages

Les échanges doivent porter sur :

- la transmission des informations ;
- les retours d'expérience ;
- les PIREP ;
- la sensibilisation au risque.

5.7. Retour d'expérience et amélioration continue

Le processus d'amélioration continue doit inclure :

- l'analyse des incidents :
 - Collection systématique des données pertinentes ;
 - Reconstitution chronologique des événements ;
 - Évaluation de l'efficacité des systèmes de détection ;
 - Analyse de la performance des procédures d'alerte ;
 - Identification des facteurs contributifs.
- l'évaluation de l'efficacité des alertes :
 - Mesure du taux de détection des phénomènes significatifs ;
 - Analyse du taux de fausses alertes ;
 - Évaluation des délais entre détection et diffusion ;
 - Pertinence des informations fournies aux utilisateurs ;
 - Recueil systématique des retours des équipages et contrôleurs.

5.8. Documentation et enregistrements

Le fournisseur de services MET doit assurer :

- la tenue des registres ;
 - Registre chronologique des alertes émises ;
 - Documentation des décisions opérationnelles ;
 - Enregistrement des reports de cisaillement par les équipages ;
 - Traçabilité des actions entreprises suite aux alertes ;
 - Journal des dysfonctionnements des systèmes de détection.
- l'archivage des données
 - Conservation des données brutes des systèmes de détection ;
 - Stockage sécurisé des alertes et des avertissements émis ;
 - Respect des durées légales de conservation ;
 - Protection contre la perte ou la corruption des données.
- l'élaboration de rapports périodiques.
 - Synthèses mensuelles et annuelles des événements significatifs ;
 - Analyses statistiques des phénomènes détectés ;
 - Évaluation des performances des systèmes ;
 - Rapports de fonctionnement adressés aux autorités compétentes.

6. RESPONSABILITES DU FOURNISSEUR DE SERVICES MET

6.1. Responsabilités générales

Le fournisseur de services MET doit mettre en œuvre des procédures, ressources humaines, équipements et moyens techniques appropriés afin de :

- détecter les phénomènes de cisaillement du vent ;
- surveiller leur évolution ;
- analyser leurs impacts opérationnels ;
- diffuser les avertissements et informations nécessaires ;
- assurer la continuité du service.

6.2. Evaluation du risque de cisaillement du vent

- (1) Le fournisseur de services MET doit réaliser une évaluation documentée des aéroports sous sa responsabilité afin de déterminer si le cisaillement du vent constitue un facteur significatif pour les opérations aériennes.
- (2) Cette évaluation doit prendre en compte notamment :
 - les caractéristiques topographiques ;

- les phénomènes convectifs récurrents ;
 - les effets orographiques ;
 - les jets de basse couche ;
 - les brises locales ;
 - les données climatologiques ;
 - les comptes rendus des équipages ;
 - les événements historiques liés au cisaillement du vent.
- (3) Les résultats de cette évaluation doivent être tenus à la disposition de l'Autorité aéronautique.

6.3. Systèmes de détection et moyens techniques

- (1) Le fournisseur de services MET doit disposer de moyens appropriés permettant la surveillance du cisaillement du vent.
- (2) Ces moyens peuvent comprendre notamment :
- des stations météorologiques automatiques ;
 - des réseaux d'anémomètres ;
 - des profileurs de vent ;
 - des systèmes LLWAS ;
 - des radars météorologiques Doppler ;
 - des systèmes TDWR ;
 - des LIDAR et SODAR ;
 - des données AMDAR ;
 - des informations issues des PIREP/AIREP.
- (3) Les systèmes utilisés doivent :
- être adaptés aux risques identifiés ;
 - faire l'objet d'une maintenance périodique ;
 - être étalonnés conformément aux exigences applicables ;
 - bénéficier de moyens de secours appropriés ;
 - assurer une disponibilité opérationnelle satisfaisante.

6.4. Surveillance opérationnelle

- (1) Le fournisseur de services MET doit assurer une surveillance météorologique continue durant les heures d'exploitation de l'aérodrome.

(2) Cette surveillance doit inclure :

- l'analyse des données de surface ;
- l'analyse des profils verticaux du vent ;
- le suivi radar et satellite ;
- la surveillance des systèmes convectifs ;
- l'exploitation des comptes rendus des équipages ;
- le suivi des alarmes automatiques.

(3) Le fournisseur de services MET doit élaborer et mettre en œuvre des procédures de surveillance du fonctionnement des systèmes de détection de cisaillement de vent qui permettront de prendre en compte :

- La vérification régulière du bon fonctionnement des systèmes ;
- L'interprétation des données brutes et des produits élaborés ;
- Le suivi des alarmes et notifications automatiques.

(4) Le fournisseur de services MET doit établir et mettre en œuvre un mécanisme pour la surveillance des conditions météorologiques qui prendra en compte :

- L'identification des situations météorologiques favorables au cisaillement ;
- Le suivi des systèmes convectifs par imagerie satellitaire et radar météorologique ;
- L'analyse des profils verticaux de vent et de température.

6.5. Détection et confirmation du cisaillement du vent

(1) Le fournisseur de services MET doit établir des procédures documentées précisant :

- les critères de détection ;
- les seuils d'alerte ;
- les méthodes de confirmation ;
- les responsabilités opérationnelles ;
- les modalités de validation des alertes.

(2) La confirmation du phénomène doit, dans la mesure du possible, reposer sur plusieurs sources d'information.

(3) Le fournisseur de services MET doit mettre en place des mécanismes permettant autant que possible une localisation précise de

l'emplacement du phénomène de cisaillement du vent, prenant en compte en autres, l'identification des pistes et trajectoires affectées, la détermination de l'extension verticale et horizontale, et le suivi de l'évolution spatiale du phénomène.

6.6. Diffusion des alertes et avertissements

- (1) Le fournisseur de services MET doit émettre des avertissements de cisaillement du vent lorsqu'un phénomène observé ou prévu est susceptible d'affecter les aéronefs.
- (2) Les avertissements doivent :
 - être diffusés sans délai ;
 - utiliser les formats normalisés applicables ;
 - préciser les pistes concernées ;
 - préciser sa localisation (distance du seuil, altitude) ;
 - préciser le type (microrafale, cisaillement...etc.) et la localisation du phénomène ;
 - préciser son intensité lorsque disponible ;
 - préciser l'impact attendu (perte/gain de vent de face/arrière)
 - préciser la période de validité.
- (3) Le format standardisé conformément à l'annexe 2 au REX MET, doit contenir au minimum les éléments suivants :
 - Indicateur d'emplacement de l'aérodrome ;
 - Type de message (avertissement de cisaillement de vent) ;
 - Numéro séquentiel ;
 - Période de validité ;
 - Phénomène observé ou prévu ;
 - Localisation du phénomène ;
 - Intensité (le cas échéant).
- (4) Dans le cadre de l'Intégration aux messages ATIS (Automatic Terminal Information Service), il devra en outre être précisé les informations suivantes :
 - Mention de la présence de cisaillement ;
 - Référence à l'avertissement détaillé ;
 - Informations sur les pistes concernées.
- (5) Les avertissements doivent être transmis :

- aux services ATS ;
- aux exploitants concernés ;
- aux équipages via les moyens ATS appropriés ;
- aux systèmes ATIS ou D-ATIS lorsque applicable.

6.7. Coordination avec les services ATS

- (1) Le fournisseur de services MET doit établir des procédures de coordination avec les services ATS portant notamment sur :
 - les modalités de transmission des alertes ;
 - les responsabilités respectives ;
 - les moyens de communication prioritaires (lignes téléphoniques dédiées, AMHS/RSFTA) ;
 - les procédures d'annulation et de mise à jour ;
 - les dispositions applicables en cas de situation dégradée.
- (2) La coordination avec les services ATS peut le cas échéant prendre en compte la responsabilité du fournisseur MET à échéance régulière, de procéder aux activités de sensibilisation du personnel ATS aux dangers liés au cisaillement du vent en vue de permettre une compréhension mutuelle des contraintes opérationnelles liées audit phénomène.

6.8. Exploitation des comptes rendus des équipages

- (1) Le fournisseur de services MET doit recueillir, analyser et exploiter les PIREP/AIREP relatifs au cisaillement du vent.
- (2) Ces informations doivent être intégrées dans le processus de surveillance et de prise de décision opérationnelle.

6.9. Formation et compétence du personnel

- (1) Le fournisseur de services MET doit s'assurer que le personnel impliqué dans la gestion du cisaillement du vent :
 - reçoit une formation initiale appropriée ;
 - bénéficie de formations périodiques ;
 - maîtrise les procédures opérationnelles ;
 - connaît les limites des systèmes utilisés ;
 - est capable d'interpréter les données météorologiques pertinentes.
- (2) Les formations doivent couvrir notamment :
 - les phénomènes générateurs de cisaillement ;
 - les techniques de détection ;

- l'analyse radar et satellite ;
- les procédures d'alerte ;
- les études de cas.

6.10. Documentation et enregistrements

Le fournisseur de services MET doit conserver :

- les données d'observation ;
- les alertes et avertissements émis ;
- les PIREP/AIREP ;
- les journaux de fonctionnement des systèmes ;
- les rapports d'incidents ;
- les actions correctives mises en œuvre.

6.11. Retour d'expérience et amélioration continue

Le fournisseur de services MET doit mettre en place un processus d'amélioration continue comprenant :

- Le débriefing après incident ;
- l'analyse des événements de sécurité significatifs liés au phénomène ;
- l'évaluation des performances des systèmes de détection ;
- l'analyse des fausses alertes ;
- l'évaluation des délais de diffusion ;
- les retours d'expérience des ATS et des équipages.

7. CONTACT

- (1) Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter :
ans.oversight@ccaa.aero.
- (2) Toute proposition de modification de la présente circulaire est bienvenue et peut être soumise à l'adresse électronique ci-dessus.

Yaoundé, le

22 JUIL 2026

Le Directeur Général



ANNEXES

Modèles d'avertissements

Cette annexe présente les formats standardisés pour les différents types d'avertissements de cisaillement de vent conformément aux normes OACI et aux pratiques nationales.

Tableau A Format pour avertissements de cisaillement du vent

Légende : M = inclusion obligatoire dans chaque message ;

C = inclusion conditionnelle (chaque fois que c'est possible).

Élément	Élément détaillé	Format(s)	Exemples
Indicateur d'emplacement de l'aérodrome (M)	Indicateur d'emplacement de l'aérodrome	nnnn	YUCC ¹
Identification du type de message (M)	Type de message et numéro d'ordre	WS WRNG [n]n	WS WRNG 1
Temps d'origine et période de validité (M)	Jour et heure d'établissement et, s'il y a lieu, période de validité en UTC	nnnnnn [VALID TL nnnnnn] ou [VALID nnnnnn/nnnnnn]	211230 VALID TL 211330 221200 VALID 221215/221315
SI L'AVERTISSEMENT DE CISAILLEMENT DU VENT DOIT ÊTRE ANNULÉ, VOIR LES RENSEIGNEMENTS À LA FIN DU TABLEAU.			
Phénomène (M)	Identification du phénomène et son emplacement	[MOD] ou [SEV] WS IN APCH ou [MOD] ou [SEV] WS [APCH] RWYnnn ou [MOD] ou [SEV] WS IN CLIMB-OUT ou [MOD] ou [SEV] WS CLIMB-OUT RWYnnn ou MBST IN APCH ou MBST [APCH] RWYnnn ou MBST IN CLIMB-OUT ou MBST CLIMB-OUT RWYnnn	WS APCH RWY12 MOD WS RWY34 WS IN CLIMB-OUT MBST APCH RWY26 MBST IN CLIMB-OUT
Phénomène observé, signalé ou prévu (M)	Indication qu'il s'agit d'un phénomène observé, d'un phénomène qui a été signalé et qui est censé durer quelque temps ou d'un phénomène prévu	REP AT nnnn nnnnnnnn ou OBS [AT nnnn] ou FCST	REP AT 1510 B747 OBS AT 1205 FCST
Précisions sur le phénomène (C) ²	Description du phénomène provoquant l'émission de l'avertissement de cisaillement du vent	SFC WIND : nnn/nnMPS (ou nnn/nnKT) nnnM (nnnFT)-WIND : nnn/nnMPS (ou nnn/nnKT) ou nnKMH (ou nnKT) LOSS nnKM (ou nnNM) FNA RWYnn ou nnKMH (ou nnKT) GAIN nnKM (ou nnNM) FNA RWYnn	SFC WIND : 320/5MPS 60M-WIND : 360/13MPS (SFC WIND : 320/10KT 200FT-WIND : 360/26KT) 60KMH LOSS 4KM FNA RWY13 (30KT LOSS 2NM FNA RWY13)
OU			
Annulation de l'avertissement de cisaillement du vent ³	Annulation de l'avertissement de cisaillement du vent mentionnant son identification	CNL WS WRNG [n]n nnnnnn/nnnnnn	CNL WS WRNG 1 211230/211330 ³