



ICAO

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

A UN SPECIALIZED AGENCY

**WACAF workshop on the
provision of information on
volcanic eruptions and ash
clouds**

16 to 20 June 2025



Atelier WACAF sur la fourniture d'informations sur les éruptions volcaniques et les nuages de cendres volcaniques

2

Bonnes pratiques d'élaboration de Procédures Opérationnelles Normalisées (SOP) sur les événements de cendres volcaniques

ICAO

Fanfe Bamba

Expert Régional AIM WACAF

Sommaire

- Introduction
- Principaux acteurs de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales
- Gestion de l'information sur les cendres volcaniques
- Opérations de contingence relative aux cendres volcaniques
- Facteurs à prendre en compte pour l'élaboration de procédures opérationnelles normalisées

Introduction

Veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)

- L'IAVW consiste en des arrangements internationaux pour la veille et l'émission d'alertes aux aéronefs sur les cendres volcaniques dans l'atmosphère. Destiné à garder les avions en vol et les cendres volcaniques dans l'atmosphère entièrement séparés.
- Il est impossible d'empêcher les éruptions de cendres volcaniques dans l'atmosphère et leur transport par les vents supérieurs sur les routes aériennes internationales. La communauté aéronautique a la responsabilité de s'assurer, dans la mesure du possible, que lorsque cela se produit, le nuage de cendres est surveillé, que les pilotes concernés sont informés et que les aéronefs le contournent en toute sécurité.

Maintenance IAVW

- Les conséquences sur la sécurité et l'économie des cendres volcaniques, pour l'exploitation des aéronefs exigent que l'IAVW de l'OACI soit maintenu au même titre que les services incendie d'aérodrome : *en état de préparation constante, mais avec l'espoir fervent qu'elle sera rarement utilisée.*
- Canaux de communication essentiels entre les sources d'observation des volcans et les CCR/CIV et CVM concernés
- Instructions et procédures du personnel local à jour

Principaux acteurs de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales

Observatoire volcanologique Établis par des États qui ont des volcans actifs

- Veille continue des volcans actifs et prévisions à court terme basées sur la veille du volcan ; Informations sur l'activité volcanique significative aux CCR/CIV, VAAC et CVM via *VONA*.

VAAC

Centres MET spécialisés désignés par l'OACI

- Fournir des avis aux CVM et aux CCR/CIV dans leur zone de responsabilité sur la trajectoire prévue des cendres volcaniques et les niveaux de vol susceptibles d'être affectés.

CMV

Centre de veille météorologique (CVM)

- Émettre les SIGMET requis sur l'activité volcanique

CCR/CIV

Centres de contrôle régional (CCR)/centres d'information de vol (CIV)

- Soumettre les demandes d'ASHTAM/NOTAM sur les cendres volcaniques au BNI/AIS associé.

BNI

Bureau NOTAM International (BNI)

- Promulguer les ASHTAM/NOTAM sur la base des informations fournies par le CCR/CIV

Principaux acteurs de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales

Exploitants d'Aéronef

Usagers de l'air impactés par les événements de cendres volcaniques

- Assurer l'observation aérienne par le biais de notification spécial sur l'activité volcanique.
- Respect par l'équipage de conduite des avis de redirection du CCR/CIV
- Prise en compte des informations disponibles sur l'activité volcanique pour la programmation des vols

Exploitants d'Aérodrome

Exploitants d'aérodromes susceptibles d'être impactés par des cendres volcaniques

- Dépôt de cendres sur et autour de l'aérodrome, contaminant les équipements électroniques, électriques et mécaniques au sol et, si les précautions nécessaires ne sont pas prises, les aéronefs stationnés ou circulant autour de l'aérodrome.

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Veille des volcans et prévision des éruptions volcaniques (*Doc 9691 §1.5*)

- La surveillance des volcans implique la **mesure**, l'**enregistrement** et l'**analyse** d'une variété de phénomènes, y compris des **événements sismiques** tels que les tremblements de terre, la **déformation du sol**, l'émission de **gaz** et la chimie et la **température** de l'**eau souterraine** et les variations des champs électriques, magnétiques et gravitationnels locaux, qui sont tous associés au mouvement du magma souterrain.
- Les événements sismiques sont souvent les premiers signes d'une activité volcanique accrue.
- En plus de l'occurrence des tremblements de terre, la forme réelle de la surface du volcan elle-même change également au cours de la formation d'une éruption. Une telle déformation de la surface peut être observée et mesurée avec précision à l'aide d'inclinomètres et de divers réseaux géodésiques.
- Les États qui ont des volcans sur leur territoire ont mis en place des **observatoires volcanologiques** pour surveiller leurs volcans actifs.
- Prévoir les éruptions volcaniques à long terme n'est pas possible et n'est pas attendu des vulcanologues. Cependant, les **prévisions à court terme** basées sur la surveillance du volcan s'avèrent de plus en plus fructueuses.

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Partie veille de l'IAVW - Stations d'observation au sol (Doc 9691 §6.3.1)

- Plusieurs organisations internationales et les États contractants de l'OACI ont convenu de coopérer dans le cadre des réseaux d'observation de l'IAVW :
 - ✓ Organisation mondiale des Observatoires volcanologiques (WOVO):
 - *Observatoires de volcanologiques — Internet des vulcanologues — stations sismologiques*
 - ✓ Organisation météorologique mondiale (OMM):
 - *observatoires météorologiques — stations climatologiques — stations hydrologiques et pluviométriques — stations agricoles — Navires marchands*
 - ✓ Organisation des Nations Unies pour les secours en cas de catastrophe (ONUDRO):
 - ✓ États contractants de l'OACI
 - ✓ Réseaux de vérification du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires des Nations Unies.
- Les **informations** sur une éruption volcanique ou un nuage de cendres volcaniques **doivent être transmises immédiatement au CCR/CIV et au CVM** le plus proche par les canaux de communication dédiés existants ou par téléphone, télex ou télécopie

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Partie veille de l'IAVW - Observations aériennes (*Doc 9691 §6.3.2*)

- Les pilotes, avec leur vue depuis le cockpit et leurs déplacements réguliers au-dessus de zones éloignées, sont souvent les premiers à observer une éruption volcanique ou un nuage de cendres volcaniques.
- Dans la plupart des cas, les pilotes continueront d'être les premiers à signaler l'activité volcanique. A cet effet, l'activité volcanique, les éruptions volcaniques et les nuages de cendres volcaniques ont été inclus dans les documents réglementaires internationaux comme des phénomènes justifiant la publication d'un rapport aérien spécial.
- Le format de **notification spécial** sur l'activité volcanique (VAR) doit être utilisé. Ce format est donné à l'annexe 1 du PANS-ATM, Doc 4444.
- Cette **information doit être transmise par radio aux unités ATS** dès que la charge de travail du pilote le permet.

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Partie veille de l'IAVW - Observation spatiale (*Doc 9691 §6.3.3*)

- Les satellites qui sont actuellement utilisés pour l'observation des éruptions volcaniques et des nuages de cendres volcaniques sont des satellites météorologiques en orbite polaire et géostationnaires.
- Ces satellites font partie intégrante du Système mondial d'observation de la Veille météorologique mondiale, qui est coordonné et administré par l'OMM.
- L'OMM s'est engagée à coopérer avec l'OACI à la mise au point de techniques satellitaires afin d'améliorer constamment l'efficacité de l'interprétation et de l'analyse des données satellitaires dans la surveillance des éruptions volcaniques et des nuages de cendres.

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Partie Avis et alerte de l'IAVW – CCR/CIV et AIS (Doc 9691 §6.4.1)

- Le CCR/CIV sont l'interface critique entre les unités au sol et les aéronefs en vol.
- Le CCR/CIV doit tenir les aéronefs informés des renseignements opérationnels qui pourraient les affecter. Ces informations peuvent être échangées entre les CCR/CIV des FIR adjacentes par radio, téléphone et NOTAM.
- Dans le cas de cendres volcaniques, l'information reçue par un CCR/CIV dans un NOTAM est immédiatement transmise par radio à l'aéronef en vol concerné.
- La série spéciale NOTAM appelée ASHTAM est spécifiquement destinée à l'activité volcanique. Les États peuvent choisir d'utiliser l'un ou l'autre format, mais sont **encouragés à utiliser l'ASHTAM parce que le nom indique immédiatement son contenu et facilite l'acheminement rapide de l'information vers l'aéronef.**

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Partie Avis et alerte de l'IAVW - CVM (Doc 9691 §6.4.2)

- Le CVM surveille les conditions météorologiques dans la FIR ou la région de contrôle et émet des messages SIGMET et AIRMET pour avertir les aéronefs de la présence de conditions météorologiques en route observées ou prévues ou d'autres phénomènes atmosphériques susceptibles d'affecter la sécurité de l'exploitation des aéronefs.
- Les cendres volcaniques sont incluses comme un phénomène qui nécessite l'émission d'un SIGMET.
- Le SIGMET relatif aux cendres volcaniques est émis pour une période de validité de six heures.
- Si une éruption volcanique éjecte des cendres volcaniques dans l'atmosphère d'une FIR donnée, ou si des cendres volcaniques sont transportées dans a FIR à partir d'une FIR adjacente par les vents supérieurs, **le CVM responsable de cette FIR est tenu d'émettre un SIGMET sur les cendres volcaniques.**

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Partie Avis et alerte de l'IAVW - Centres d'avis sur les cendres volcaniques (VAACs) (Doc 9691 §6.4.3)

- Le VAAC fournit des avis d'expert aux CCR/CIV/CVM dans sa zone de responsabilité sur l'étendue et le mouvement prévu du nuage de cendres volcaniques.
- Cette information est **nécessaire aux CVM pour émettre des SIGMET sur les cendres volcaniques**.
- Les **VAAC surveillent le nuage de cendres volcaniques** à l'aide des données reçues principalement des satellites météorologiques géostationnaires et en orbite polaire pertinents, et **font les prévisions** du mouvement du nuage de cendres à l'aide de **modèles informatiques** de **transport** et de **dispersion** des cendres volcaniques.

Gestion de l'information sur les cendres volcaniques

Communication et coordination au sein de l'IAVW (Doc 9691 §6.5)

- Les liaisons de communication entre les services de la circulation aérienne, les services météorologiques et les compagnies aériennes existent depuis longtemps et devraient déjà être pleinement opérationnelles et fiables.
- L'expérience a montré que si les liens eux-mêmes peuvent être fonctionnels, la **coordination** nécessaire à l'utilisation efficace de ces liens **fait parfois défaut**.
- Le manque de coordination entre les CCR/CIV et les CVM s'est produit lorsque des NOTAM ont été émis sur des cendres volcaniques, mais qu'aucun SIGMET parallèle n'avait été émis pour la même FIR, ou que les informations contenues dans le SIGMET et le NOTAM n'étaient pas cohérentes.
- Si le CVM a connaissance d'une éruption volcanique ou d'un nuage de cendres volcaniques dans sa FIR ou dans les FIR adjacentes, le CCR/CIV doit en être informé immédiatement, et vice versa.
- L'émission subséquente des NOTAM et SIGMET doit faire l'objet d'une coordination mutuelle continue pour assurer la cohérence des informations qui y sont fournies.

Opérations de contingence relatives aux cendres volcaniques

Procédures générales pour atténuer l'impact des cendres volcaniques sur l'aéronef (*Doc 9691 §4.5*)

- Des procédures sont recommandées par les constructeurs d'aéronefs dans le manuel de vol de l'aéronef dans les cas où un aéronef a rencontré par inadvertance un nuage de cendres volcaniques.
- Dans de telles circonstances, les équipages de conduite doivent toujours suivre les procédures et les recommandations du constructeur de l'aéronef.
- En l'absence de procédures ou de recommandations spécifiques, des procédures génériques que les Etats peuvent exiger sont fournies dans le *Doc 9691 §4.5.1, points a) à l)*
- Les manuels de maintenance des aéronefs devraient également contenir des directives concernant la maintenance ou les inspections nécessaires à effectuer sur un aéronef à la suite d'une rencontre avec des cendres volcaniques.
- Les pilotes doivent être munis d'un ensemble de procédures de démarrage en vol qui couvrent également les procédures en cas d'air contaminé par des cendres volcaniques, et les démarrages en vol sur simulateur doivent faire partie de la formation de base et périodique des pilotes.

Opérations de contingence relatives aux cendres volcaniques

Mesures de contingence pour l'aérodrome (*Doc 9691 §5.1*)

- Les cendres volcaniques peuvent également avoir un effet grave sur les aérodromes situés en aval d'un panache de cendres volcaniques.
- Les cendres se déposent sur et autour de l'aérodrome, contaminant les équipements électroniques, électriques et mécaniques au sol et, même, les avions stationnés ou circulant autour de l'aérodrome.
- Les problèmes causés par les cendres volcaniques sur les pistes comprennent le coefficient de frottement réduit pour les avions à l'atterrissage, en particulier lorsque les cendres sont mouillées, et une grave détérioration de la visibilité locale.
- Pour les aéroports qui sont considérés comme susceptibles d'être impactés par des chutes de cendres volcaniques, des procédures doivent être mises en place pour les aspects suivants:
 - ✓ dispositions permanentes relative à la pré-éruption;
 - ✓ éruption volcanique, y compris la chute initiale de cendres sur l'aéroport jusqu'à la fermeture de l'aéroport;
 - ✓ Nettoyage post-éruption et réouverture de l'aéroport.
- Les procédures pourraient être incluses dans la partie du plan d'urgence de l'aéroport relative aux catastrophes naturelles ou pourraient faire l'objet d'un document distinct.

Opérations de contingence relatives aux cendres volcaniques

Procédures de la circulation aérienne pour un CCR/CIV (Doc 9691 §5.2.4)

- Si un nuage de cendres volcaniques est signalé ou prévu dans la FIR dont le CCR/CIV est responsable, les procédures suivantes sont suivies:
 - ✓ relayer immédiatement toute l'information disponible aux aéronefs qui pourrait être impactés afin que les pilotes sachent de la position du nuage de cendres et des niveaux de vol touchés;
 - ✓ suggérer le détournement approprié pour éviter la zone de nuages de cendres connus ou prévus;
 - ✓ Rappelez aux pilotes que les nuages de cendres volcaniques ne sont pas détectés par les systèmes radar aéroportés ou de trafic aérien. Les pilotes doivent supposer que le radar ne leur donnera pas d'avertissement préalable de l'emplacement du nuage de cendres;
- si un aéronef informe qu'il est entré dans un nuage de cendres et indique une situation de détresse:
 - ✓ considérer que l'aéronef est en situation d'urgence ;
 - ✓ Ne pas amorcer initier de clearance de montée à l'aéronef à turbomoteur avant que l'aéronef ne soit sorti du nuage de cendres ;
 - ✓ ne pas tenter de fournir des vecteurs de dégagement sans l'accord du pilote.

Facteurs à prendre en compte pour l'élaboration de procédures opérationnelles normalisées

Sensibilisation sur la structure de l'IAVW

- Identification des acteurs concernés.
- Description des responsabilités et des interfaces des acteurs.
- Points de contact

Liaisons de communication

- Etablissement et maintenance des liaisons de communication
- Test des liaisons de communication

Coordination efficace entre tous les acteurs

- Accord entre les interfaces
- Coordination stratégique
- Coordination opérationnelle

Formation du personnel d'exploitation

- Inclusion de la gestion des événements de cendres volcaniques dans les programmes de formation, tant pour les formations initiales que pour les formations de recyclage

Test des messages de cendres volcaniques

- Émission à une fréquence régulière convenue de messages d'essai, y compris, VONA, Avis de cendres volcaniques, SIGMET, NOTAM et ASHTAM

Exercices de cendres volcaniques

- Conduite s à une fréquence régulière convenue d'exercices de cendres volcaniques
- Implication de tous les acteurs concernés



Thank you!
Merci beaucoup!