

Dossier de presse

15 mars 2016

Inauguration

Météo-France déploie de nouveaux LIDARs pour la sécurité aérienne



Contacts presse Météo-France

Anne Orliac 01 77 94 71 36

Sarah Bardis 01 77 94 71 32

presse@meteo.fr



@meteofrance

Météo-France, Centre conseil sur les cendres volcaniques

C'est le volcan à l'origine des cendres qui détermine le VAAC responsable des productions réglementaires. Lorsqu'un nuage de cendres a intégralement quitté la zone d'un VAAC, son suivi est repris par le nouveau VAAC concerné, en concertation avec le premier.

Les particules rejetées lors des éruptions volcaniques explosives représentent un danger pour le trafic aérien. Les cendres volcaniques, très abrasives, peuvent se vitrifier dans les réacteurs et sont à l'origine de dommages sur les moteurs d'avion. Il est facile pour les avions d'éviter les panaches de cendre visibles, mais les nuages de cendres invisibles doivent être localisés.

Pour assurer la sécurité des routes aériennes, l'OACI a désigné neuf Centres conseil sur les cendres volcaniques (ou VAAC, acronyme de Volcanic Ash Advisory Center). Ils ont pour mission d'estimer l'étendue verticale et horizontale des nuages de cendres et de prévoir la trajectoire et la dispersion des particules dans l'atmosphère, en fonction de l'évolution des conditions météorologiques. Le service de prévision aéronautique de Météo-France, situé à Toulouse, est l'un de ces centres. Sa zone de responsabilité couvre l'Europe continentale, l'Afrique, le Moyen Orient et l'Ouest de l'Asie jusqu'à l'Inde. Elle compte de nombreux volcans, en particulier l'Etna, le Vésuve et le Stromboli (Italie).

Détecter et suivre les cendres

Le VAAC de Toulouse géré par Météo-France assure 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, une veille sur les images satellite pour détecter une éventuelle présence de cendres.

Dans ce cas, il produit les messages réglementaires contenant la localisation du nuage de cendres observé ou estimé et prévu.

Le contenu de ces messages est le fruit d'une expertise humaine basée sur :

- ▶ l'analyse des informations des vulcanologues et des retours des pilotes
- ▶ des images provenant de LIDARs installés sur les satellites
- ▶ des prévisions de nuages de cendres et éventuellement de cartes de concentration issues du modèle MOCAGE
- ▶ des observations provenant de LIDARs de recherche.

Le modèle MOCAGE

MOCAGE (MODèle de Chimie Atmosphérique de Grande Echelle) est le modèle de dispersion atmosphérique de Météo-France. En s'appuyant sur les modèles de circulation atmosphérique de l'établissement, il permet de simuler le transport et la dispersion des cendres à partir d'informations sur les caractéristiques d'une éruption volcanique.

MOCAGE est également utilisé en cas de pollution atmosphérique accidentelle, ou pour simuler le transport et la concentration de polluants émis au quotidien par les activités humaines et prévoir les pics de pollution de l'air. Dans le cadre de projections climatiques, il permet également de simuler l'évolution de la composition chimique de l'atmosphère au cours des prochaines décennies.

Météo-France, prestataire exclusif du service météo dans l'espace aérien national

En chiffres

Près de **350** prévisionnistes et techniciens de maintenance de Météo-France sont affectés à la mission aéronautique en métropole et outre-mer.

L'établissement consacre près d'**1/4** de ses moyens à cette mission.

Météo-France sert **67** aérodromes ouverts au trafic national et international, en métropole et outre-mer, à partir de **32** centres météorologiques spécialisés en aéronautique (25 en métropole, 7 outre-mer).

Le service est rendu sur la durée journalière totale d'ouverture des aérodromes, soit **24h/24** pour 43 d'entre eux.

Le service rendu à l'aéronautique par Météo-France ne se limite pas à ses missions en tant que VAAC. L'établissement est en effet le prestataire exclusif du service météorologique dans l'espace aérien national. Il met ainsi en œuvre son expertise en matière d'observation, de prévision et de recherche, pour fournir aux usagers aéronautiques l'ensemble des informations météorologiques dont ils ont besoin pour assurer la sécurité et la régularité des vols, et améliorer leur pertinence et leur performance.

En métropole, Météo-France fournit à la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) un service météorologique conforme à la réglementation OACI et européenne (messages d'observation et de prévision servant à la planification des vols, messages d'avertissement sur des phénomènes dangereux pouvant affecter l'aérodrome, réponses téléphoniques aux contrôleurs, aux pilotes et aux exploitants d'aérodrome...) et développe des outils d'aide à la décision destinés aux usagers aéronautiques.

Pour assurer ce service, Météo-France a équipé les aérodromes de stations météorologiques automatiques mesurant entre autres la température l'humidité, donnant le vent en temps réel et de matériels spécifiques : télémètres pour mesurer la hauteur de la base des nuages, diffusomètres mesurant la visibilité, capteurs mesurant l'état du sol. Les capteurs détectant si le sol est sec, mouillé, gelé ou enneigé fournissent des informations sur la nature des précipitations verglaçantes.

Météo-France collabore aussi avec ses homologues européens pour construire le futur du Ciel Unique Européen et développer des services sans couture aux frontières, standardisés, utilisables par l'ensemble des utilisateurs.

De nouveaux LIDARs pour améliorer la prévision des nuages de cendres

Repères

6 lidars, 5 fixes et un mobile, seront déployés en 2016.

Les instruments sont des lidars « Mini-MPL ». Leur portée est d'au moins **12 km**.

La longueur d'onde du faisceau lumineux est **532 nm**, ce qui correspond au vert.

Les lidars sont fabriqués par la société SigmaSpace (Etats-Unis) et leurs enceintes par la société Envicontrol (France). L'ensemble est commercialisé par Envicontrol.

Du 15 au 20 avril 2010, lors de l'éruption du volcan islandais Eyjafjöl, un large espace aérien a été fermé de manière préventive, engendrant plus de 1,2 milliards d'euros de pertes économiques. Du fait du manque d'observations disponibles, les avis de cendres ont été émis par le VAAC de Londres sur la base quasi-exclusive des simulations de son modèle de dispersion. Or, il est avéré que les cartes de concentration produites par le seul modèle de dispersion sont bien moins fiables que celles produites en prenant en compte des observations.

Cinq LIDARs fixes et un mobile

Des observations réalisées par satellites sont disponibles : elles permettent de repérer les cendres au-dessus des nuages mais ne donnent pas d'informations sur leur structure en 3 dimensions.

Afin d'enrichir les observations disponibles et donc d'améliorer le service rendu en tant que VAAC, Météo-France va déployer d'ici l'été 2016 un réseau de cinq LIDARs « aérosols », installés sur les sites de Momuy (Landes), Aléria (Haute-Corse), Trappes, Lille et Brest. Un sixième LIDAR sera installé à Toulouse, mais disponible pour être déplacé en cas de besoin, notamment en cas de crise volcanique.

Les LIDARs déployés au sol compléteront la couverture globale et **leurs données permettront notamment:**

- ▶ d'améliorer significativement l'observation des aérosols en particulier sur la dispersion verticale (base et sommet du nuage de cendres)
- ▶ de confirmer ou non la présence de nuage de cendres prévu par le modèle MOCAGE
- ▶ d'améliorer la prévision du modèle MOCAGE quand celui-ci assimilera les données issues des LIDARs.

Des travaux de recherche, menés en collaboration avec d'autres organismes¹, sont en cours ou à l'étude afin d'extraire des données LIDARs le maximum d'informations utiles aux prévisionnistes et aux modèles.

Météo-France est, avec le UK MetOffice, le seul service météorologique européen à déployer un réseau de LIDARs pour détecter les cendres volcaniques. Dans le reste de l'Europe, les services météorologiques ont fait le choix de s'appuyer sur leur seul réseau de télémètres en le complétant, ou non, par un ou deux LIDARs plus puissants.

Les LIDARs de Météo-France intégreront à l'horizon 2017-2018 le futur réseau européen de LIDARs et télémètres ALC Network (Automatic LIDARs and Ceilometers Network), dont la vocation est d'améliorer les capacités d'observation des aérosols et en particulier les cendres volcaniques à l'échelle européenne.

¹ SIRTa (Observatoire de Recherche Atmosphérique de l'Institut Pierre Simon Laplace), LOA (Laboratoire d'Optique Atmosphérique, Lille)

Un LIDAR comment ça marche ?

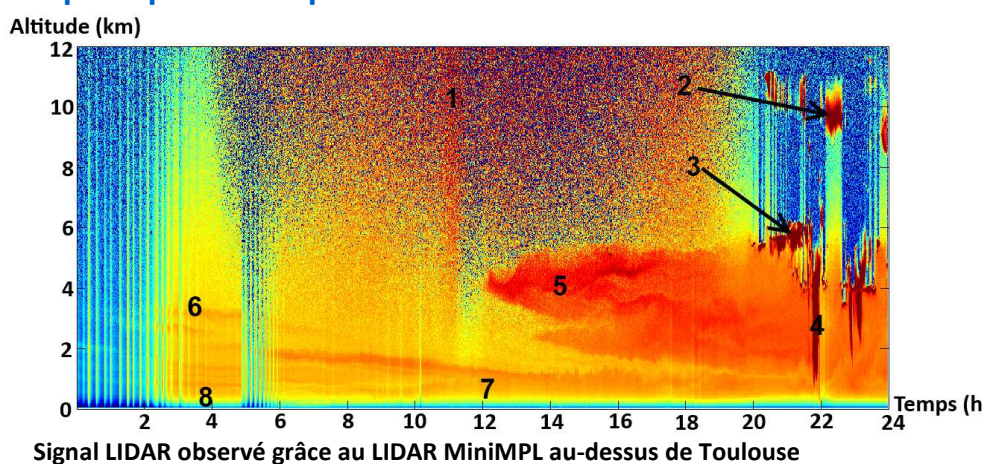
La **couche limite atmosphérique** est la partie de l'atmosphère où l'influence de la surface terrestre, continentale ou océanique, est sensible et rapide (i.e. avec un temps de réaction de l'ordre d'une journée au maximum).

LIDAR est un acronyme anglais pour Light Detection And Ranging. Il s'agit d'une technologie de mesure à distance qui s'appuie sur l'utilisation de la lumière. Le LIDAR émet un faisceau lumineux. Les obstacles (molécules d'air et d'eau ou aérosols) que le faisceau rencontre absorbent et diffusent une partie de son énergie. Une part est rétrodiffusée vers le LIDAR. Ce dernier est muni d'un système d'acquisition et d'analyse qui lui permet de déduire des caractéristiques du faisceau rétrodiffusé certaines propriétés physiques et optiques des « obstacles ».

Les LIDARS déployés par Météo-France permettent ainsi de caractériser plusieurs structures atmosphériques parmi lesquelles la hauteur de la couche limite atmosphérique, la hauteur de la base des nuages, les différentes couches d'aérosols et certaines propriétés optiques des aérosols (coefficient de rétrodiffusion, coefficient d'extinction, etc.).

Les LIDARS Mini-MPL de Météo-France sont par ailleurs équipés de la fonctionnalité « double polarisation », qui donne une information sur la forme des aérosols (sphérique ou non) et donc sur leur nature.

Cas pratique : exemple de visualisation LIDAR



Plusieurs éléments sont visibles sur cette figure :

- 1** Bruit et fond de ciel clair : plus l'altitude augmente, plus le signal est bruité
- 2** Nuages élevés : type Cirrus
- 3** Nuages moyens : type Altocumulus
- 4** Averses à 22h arrivant jusqu'au sol, virga à 23h
- 5** Aérosols sahariens
- 6** Couche limite résiduelle : sa hauteur diminue au fur et à mesure de la nuit. On la remarque grâce à la présence d'aérosols « piégés »
- 7** Couche limite diurne : sa hauteur augmente dès le lever du soleil jusqu'à remplacer totalement la couche limite nocturne résiduelle
- 8** Zone aveugle : absence de données jusqu'à environ 100-200 m