



Vents forts : pas le temps de souffler

Depuis les débuts de l'aviation, les équipages ont toujours su tenir compte et tirer parti du vent, pour calculer une dérive, choisir un niveau de vol ou même une route en vue d'économiser du carburant (sur un gros porteur, 1% d'optimisation représente près de 100 000 gallons par an). En outre, c'est le vent relatif qui crée la portance.

Au sol, le vent est toutefois plus souvent un danger qu'un allié.

Le vent peut déplacer des matériels hors de leurs zones de rangement, voire faire d'eux des projectiles dangereux. Lors de certaines opérations d'assistance en escale, telles que le chargement des soutes ou des activités de maintenance, il peut accroître les risques de chutes en hauteur. Des vents forts peuvent même réussir seuls à déplacer les avions !

Ce numéro du bulletin TARMAC souligne le rôle essentiel des prévisions météorologiques pour la sécurité au sol. L'évolution des technologies

permet d'anticiper avec de plus en plus de précision et de fiabilité la nature, l'intensité et la durée des phénomènes de vents forts. Des alertes sont diffusées à l'ensemble des acteurs de la communauté aéroportuaire.

Des actions immédiates de préparation doivent alors être mises en œuvre. Il convient en particulier d'arrimer correctement les matériels susceptibles de s'envoler. Les opérations doivent être adaptées en conséquence, en suivant des procédures spécifiques aux contextes de vents forts. Une vigilance marquée doit être accordée aux phénomènes de rafales, particulièrement dangereux.

En cas de vents forts, « soyez dans le vent » en adoptant les bons gestes. Ils peuvent suffire à prévenir des incidents graves. Bonne lecture !

Richard THUMMEL

Exceptés les rapports d'enquête, les événements ci-après proviennent essentiellement de comptes rendus adressés à la DSAC par les assistants en escale ou par d'autres types d'opérateurs (compagnies, aéroports...). Ils ont été extraits de la base de données ECCAIRS France et retranscrits sans changement, à l'exception des éléments non essentiels et/ou susceptibles de permettre une identification. Ces comptes

rendus font apparaître la façon dont l'événement a été ressenti par leur auteur. La DSAC n'a pas cherché à vérifier les éléments rapportés, pour en déduire une description complète de l'événement. L'extraction et la retranscription de ces événements ne doivent pas être interprétées comme une intention de pointer une défaillance mais comme la volonté de partager une expérience avec le lecteur.

Au-delà d'une certaine intensité, le vent représente un sérieux danger pour la sécurité des opérations au sol. Ce danger peut être continu (vents forts) ou ponctuel (rafales de vent). Les risques concernent autant la gestion du stationnement des aéronefs que la manipulation et la sécurisation du matériel. Ainsi, des Messages d'Avertissement d'Aérodrome (MAA) sont diffusés dès que des rafales de vent supérieures à 25 nœuds sont susceptibles d'être observées. Ces conditions météorologiques déclenchent des procédures spécifiques à respecter.

Calage des avions : que personne ne bouge !

Les avions sont conçus pour optimiser leurs performances en vol, en recherchant à maximiser leur portance et minimiser leur résistance à l'air. Mais leurs qualités aérodynamiques peuvent aussi constituer un danger : même au sol, un avion conserve ainsi une tendance naturelle à s'orienter « face au vent » ! Malgré une masse importante, sous l'effet de vents forts, un avion mal calé peut ainsi se déplacer et occasionner d'importants dégâts.

RAPPORT D'ENQUÊTE

Collision entre un Falcon 7X et un bâtiment en condition de vent fort

Le 27 décembre 2017 à l'aéroport international de Malte, un Dassault Falcon 7X se déplace de son point de parking et entre en collision avec un bâtiment.

Les résultats de l'enquête du BAAI¹ montrent que la roue avant de l'avion a pivoté sous l'effet du vent fort (rafales mesurées à 35 kts), ce qui a permis à l'avion de se libérer de ses cales.

D'après la documentation du constructeur, toutes les roues de l'avion doivent être calées dans les cas où :

- L'avion doit rester à l'extérieur sur une longue période ;
- L'avion doit rester à l'extérieur de nuit ;
- L'avion est exposé à du vent fort ou de la neige.

Dans cet accident, seuls le train avant et l'un des deux trains principaux ont été calés, conformément à la procédure standard.

Une prévision d'aérodrome émise la veille de l'accident prévoyait une détérioration progressive des conditions météorologiques, avec des rafales de vent pouvant atteindre 40 kts. Les pilotes ainsi que la société d'assistance en escale avaient accès à cette information. L'assistant en escale a

confirmé qu'aucun briefing météo n'a été proposé ni demandé par l'équipage.

D'après la société d'assistance en escale, une paire de cales supplémentaire était disponible, mais celle-ci n'ayant pas été demandée par l'équipage, elle n'a pas été ajoutée.

Les demandes d'information auprès du commandant de bord étant restées sans réponse, le BAAI n'a pas pu déterminer si l'équipage avait connaissance de la procédure de calage en cas de vent fort.

Afin d'éviter les dangers, une approche proactive et une bonne communication sont essentielles pour éviter l'accumulation de petites erreurs qui aboutissent à des conséquences significatives. La déclaration de l'assistant en escale selon laquelle des cales supplémentaires auraient été fournies si celles-ci avaient été requises par l'équipage suggèrent l'absence d'une communication et d'une coordination efficaces entre les deux parties.

Le jour de l'accident, l'assistant en escale aurait pu prendre l'initiative de vérifier que tous les avions à sa charge étaient sécurisés de manière adéquate face aux conditions météorologiques du jour.

Afin d'éviter que des événements similaires ne se reproduisent, le BAAI a émis quatre recommandations :

1. Tous les trains de l'avion devraient être calés lorsque les freins de parc sont désactivés et que l'avion est laissé sans surveillance ;
2. Les sociétés d'assistance en escale devraient modifier leurs procédures pour inclure les dispositions de la recommandation 1 pour les aéronefs stationnés à l'extérieur sur une période prolongée ;
3. Les équipages devraient avoir connaissance et assurer le respect rigoureux des procédures sol recommandées par le constructeur, sauf si celles-ci sont moins restrictives que les procédures définies par l'aéroport ou l'Autorité. Auquel cas, la procédure la plus restrictive sera appliquée ;
4. Il est recommandé à Dassault de clarifier la définition de « vent fort » dans le manuel technique d'exploitation du Dassault Falcon 7X.

¹ Bureau of Air Accident Investigation – Bureau d'enquête maltais

Collision entre deux avions à la suite de rafales de vent

Résumé :

Une rafale de vent a entraîné la rotation de 180° de l'aéronef, qui est entré en collision avec l'avion positionné sur le point de parking adjacent. Collision entre l'aile du dernier et la trappe de roulette de nez du premier.

Analyse :

Les deux avions étaient calés avec deux paires de cales (train avant et un train arrière). Le matin de l'incident, il y avait un peu de vent avec un peu de pluie (météo normale pour la saison hiver). Vers 08h00, le vent est devenu plus fort, au point de libérer l'aéronef de ses cales sept minutes plus tard (d'après les enregistrements vidéo).

Notre procédure interne stipule que les avions stationnés sur de longues périodes doivent être calés avec deux paires de cales, et avec une paire supplémentaire en cas de vents forts.

À 07h45, nous avons reçu un message d'alerte de vents forts pour la période 09h30-20h30. Les équipes piste se préparaient à réagir à cette alerte, mais ont été pris de court par les rafales de vents qui sont survenues plus tôt que prévu (à 08h00).

Actions correctives :

Comme action préventive et corrective, tous les avions amenés à être stationnés sur de longues périodes seront calés avec trois paires de cales.

Par ailleurs, il est envisagé de mettre en place un dispositif de mesure du vent qui se mettrait en alarme en cas de vent fort pour informer en temps réel les équipes piste de la situation et éviter qu'un incident de ce type ne se reproduise.



Quasi-collision : B738 déplacé par une rafale de vent

Résumé :

Le B738 est arrivé de nuit et a été calé de manière classique (roulette de nez et train principal) alors que la procédure prévoit un calage renforcé pour les night-stop.

Trois jours plus tard, alors que plusieurs MAA ont été émis (à 16h08, 20h01 et 23h43), la roulette de nez du B738 vire sur la gauche à 45° et celui-ci effectue un demi-tour quasi complet alors que les postes adjacents sont tous deux occupés par des A320. Pas de collision ni de dommages.

Analyse :

Le calage classique est insuffisant pour un night-stop, a fortiori lors de conditions météorologiques dégradées.

Aucune vérification n'a été effectuée pendant les trois jours qui ont précédé l'incident. Un avion stationné sur une longue période ne fait l'objet d'aucune surveillance régulière. De fait, à la réception de l'avis de vents forts, l'assistant en escale concentre ses efforts sur le rangement du matériel, des engins et sur l'arrimage des conteneurs (ce vol est le seul night-stop de l'assistant).

Recommandations de l'exploitant d'aérodrome :

- Adapter le calage à la durée de l'escale ;
- Vérifier quotidiennement le calage jusqu'au départ ;
- Si intervention maintenance, informer l'Assistant en escale ;
- En cas d'avis de vents forts, caler tous les trains. Si possible utiliser les cales triangulaires en caoutchouc (renforcer avec du ballast selon vitesse du vent et des rafales).

Actions correctives de l'assistant en escale :

- L'équipe en charge de l'arrivée a été reçue pour rappel ainsi que l'ensemble de l'encadrement opérationnel ;
- Communication sur le calage des night-stop diffusée à l'ensemble du personnel piste et de l'encadrement opérationnel.



Les bons réflexes :

Pour éviter tout déplacement avion sous l'effet de vents forts, il est nécessaire de :

- Caler tous les trains de l'avion et compléter le calage par des sacs de ballast ;
- Vérifier régulièrement l'état des avions stationnés pour ajuster les dispositifs de sécurisation au besoin.

Matériel bien sécurisé : autant n'en emportera pas le vent...

En condition de vents forts, tout objet est susceptible de devenir un projectile et occasionner de sérieuses conséquences, pour la sécurité des personnels comme pour l'intégrité des avions stationnés ou en mouvement. La bonne sécurisation des matériels (équipements, véhicules, etc.) est indispensable. Outre les collisions directes, le risque induit de générer des FOD est également réel.

Choc avion avec la porte conducteur de l'escabeau autotracteur

Résumé :

Dans la nuit, un incident est survenu sur l'avion qui a été engendré par le contact de la porte conducteur de l'escabeau autotracteur avec le fuselage (partie inférieure de l'aéronef côté gauche).

Analyse :

L'agent a positionné l'escabeau sur le vol X. Durant la nuit, la porte de l'escabeau s'est ouverte en butant sur l'aéronef. La charnière de maintien de la porte s'est rompue facilité par le vent fort. L'événement a été signalé le matin lors des opérations de départ.

Le dommage a été constaté en bas de la porte avant gauche de l'appareil.

La maintenance de la compagnie aérienne a été contactée par téléphone immédiatement après la constatation du dommage.

Actions correctives :

- Diffusion d'un Flash sécurité ;
- Demande faite auprès du département technique afin d'ajouter une équerre extérieure de retenue des portes, cette équerre métallique permettrait de limiter l'amplitude d'ouverture des portes des escabeaux à plus de 90° ;
- Réalisation de contrôles ciblés.

Collision avion avec un escabeau technique soufflé par le vent

Un escabeau technique non sécurisé s'est déplacé sous l'effet du vent pendant la nuit et est entré en collision avec l'aile d'un avion en night stop.

L'alerte a été donnée par l'exploitant d'aérodrome qui a constaté la présence de l'escabeau au contact de l'avion via les caméras.

L'aile a été endommagée et l'avion déclaré NOGO par la maintenance.



Vidéo : Conteneurs non sécurisés ballotés par le vent sur l'aéroport Pearson de Toronto

https://www.youtube.com/watch?v=3P55W94pv_M



Les bons réflexes :

En cas de risque de vents forts :

- Vérifier que les conteneurs sont bien sécurisés sur leurs racks ;
- Les véhicules et équipements doivent être freinés et/ou calés, loin des ZEC ;
- Au besoin, les équipements non motorisés (e.g. escabeau technique) sont arrimés à des véhicules lourds ;
- Les équipements d'élévation doivent être abaissés à leur maximum, calés et stabilisés ;
- Les portes des équipements au contact de l'avion (escabeau autotracteur, push, etc.) doivent être manipulés avec prudence.

Ces actions doivent être mises en œuvre dès la diffusion de l'alerte vents forts, et sans attendre la dégradation des conditions météorologiques.

Face au vent, un conteneur vide ne fait pas le poids...

Les conteneurs vides ont une forte prise au vent et une masse faible. Une rafale de vent peut ainsi suffire à les projeter ou les faire basculer. Le chargement/déchargement des conteneurs vides doit se faire en accordant une vigilance particulière aux conditions météorologiques, et notamment au risque de rafales. En cas de vents forts, il convient même de suspendre totalement ce type d'opérations.

Domage avion à la suite de l'envol d'un conteneur vide

Résumé :

Un conteneur vide s'est envolé du plateau du loader vers le train principal de l'avion percutant une trappe. Deux agents étaient présents sur le loader pour tenter de retenir le conteneur en vain. L'autorisation de déchargement a été donnée par le chef avion qui lui-même l'a eu de sa hiérarchie.

Le superviseur de chargement du vol a alerté le chef avion qu'il était dangereux de décharger ce conteneur dans de telles conditions et a refusé de procéder à son déchargement.

Un agent piste s'est rendu sur place équipé d'un anémomètre. Le relevé de la vitesse du vent a été mesuré à ce moment à 23 kts.

Le chef avion a alors insisté pour décharger le conteneur mais des rafales de vents se sont produites à ce moment-là, provoquant la chute du conteneur, qui est venu heurter le train arrière droit de l'appareil.

Après l'incident, les mécaniciens sont intervenus pour évaluer les dégâts et il a été décidé d'immobiliser l'appareil. Le vol a été annulé avec un report à une date ultérieure.

Analyse :

Les MAA du jour précisait des vents à 35kt avec des rafales à 45kt à partir de 7h00loc.

L'appareil était positionné sur un poste au large avec le côté soute exposé au vent.

L'équipe piste a alerté à deux reprises le chef avion, une première fois avant le relevé de la vitesse du vent puis après.

La force du vent relevé par l'anémomètre indiquait bien une force de vent inférieure à la limite de 40kts, à partir de laquelle les restrictions de déchargement des conteneurs vides sont effectives.

En se basant sur les informations d'avis de vent fort émises par l'aéroport et le ressenti des agents quant à la force du vent ainsi que les faits, il semble donc que la fiabilité de la mesure effectuée sur site puisse être mise en doute.

Actions correctives :

Une évaluation terrain a été effectuée pour sécuriser les conteneurs vides via l'arrimage de conteneurs lestés ; pas d'arrimage ni de lestage possible.

Une communication a été diffusée pour informer les agents de l'accident, les encourager à redoubler de vigilance et rappeler l'interdiction de monter sur les loaders au risque de s'exposer à des chutes de hauteur.



Chute d'un conteneur depuis un loader

Résumé :

Lors du chargement en soute avant, le convoi d'ULD se présente avec 4 chariots : 1 chariot contenant 1 palette, 3 chariots contenant chacun 2 AKE vides soit 6 AKE vides au total. La palette est chargée seule sur le loader puis embarquée et arrimée dans la soute.

Les 4 AKE des 2 chariots suivants sont chargés sur la plateforme arrière du loader. Une fois en position haute et à l'activation du système hydraulique pour enclencher la marche vers l'avion, un conteneur est tombé au sol à environ 3 mètres de l'avant du réacteur droit.

Le conteneur a été remis sur la plateforme du loader après contrôle. L'agent au sol est monté sur la plateforme du loader avec les 4 conteneurs pour les tenir et éviter un nouvel incident. Cette opération a été répétée pour les 2 conteneurs vides.

Analyse :

Les conteneurs vides sont légers et avec une forte prise au vent, même avec les bâches fermées. Le vent de 23 kts n'a pas fait l'objet d'un MAA car en dessous de la limite fixée de 25 kts. Lors de l'activation du système hydraulique du loader permettant la marche vers l'avion des containers, pendant un court instant, les containers sont uniquement posés sur les roulettes du système de roulement et ne sont plus « accrochés » par les rouleaux permettant de les faire avancer. C'est à ce moment-là que le container a été poussé par le vent et est tombé depuis la plateforme.

Actions correctives :

- Étude de faisabilité pour l'installation d'un anémomètre sur les loaders et la mise en place d'une limite de puissance du vent pour le chargement de containers vides ;
- Étude de faisabilité pour l'installation d'une barrière latérale sur les loaders afin d'éviter la chute depuis la plateforme arrière.



Les bons réflexes :

Lorsque des conteneurs vides doivent être manipulés, il faut :

- Avant le début des opérations, avoir pris connaissance des conditions météorologiques (bulletins d'information). En cas de risque de rafales, il est souhaitable de compléter cette information par une mesure sur site et en temps réel de la force du vent ;
- Suspendre les opérations en cas de vents forts, conformément aux consignes applicables sur l'aérodrome ;
- Ne jamais tenter de retenir manuellement un conteneur en montant sur la plateforme du loader, afin de ne pas s'exposer au risque de chute en hauteur.



Liens utiles :

Le programme de sécurité de l'État :

<https://www.ecologie.gouv.fr/programme-securite-letat>

Cartographies des risques par type d'opérateur :

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DSAC_PlanHorizon_cartographie_FR.pdf

Vidéos de sensibilisation et informations utiles sur la sécurité des opérations d'assistance en escale :

<https://www.ecologie.gouv.fr/assistance-en-escale-securite-des-vols-agir-ensemble-au-sol>

Plus d'informations sur la notification des événements :

<https://www.ecologie.gouv.fr/notifier-incident>



**Objectif
Sécurité**

Est le label de promotion de la sécurité de la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC). Il regroupe toutes les publications visant à fournir à chaque acteur aéronautique des informations utiles et nécessaires à connaître, dans un objectif d'amélioration continue de la sécurité aérienne. Via l'exploitation et l'analyse des données et informations de sécurité de toute provenance (incidents notifiés par les opérateurs, rapports d'enquêtes, médias, etc.), il a pour ambition d'améliorer la conscience collective des enjeux de sécurité, et de participer ainsi au développement d'une culture partagée en la matière.

Abonnez-vous :

ecologie.gouv.fr/objectif-securite



Qu'est-ce que **TARMAC** ?

TARMAC est un bulletin d'information portant sur les événements de sécurité, leurs analyses et les actions correctrices concernant l'assistance en escale sur l'ensemble des plateformes françaises. L'objectif est de mieux partager la connaissance des risques du domaine, dans un esprit de promotion de la sécurité et de culture juste.

Le texte de ce bulletin est libre de droits et peut être reproduit sans autorisation.

Publication de la direction de la sécurité de l'Aviation civile

Directeur de la publication

Richard Thummel

Rédacteur en chef

Christophe Lagorce

Secrétaires de rédaction

Jihen Abid, Nicolas Vernhes

Conception graphique

Léna Téclès

Crédits photos

©Richard Metzger / DGAC - STAC (1, 4, 6 et 7) ; ©ECCAIRS (5 et 3) ; Leio McLaren (8)

ISSN : 2801-6106