



HORIZON 2023

CARTOGRAPHIES DES RISQUES



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr





CARTOGRAPHIES DES RISQUES



Ce document complète le plan stratégique d'amélioration de la sécurité Horizon 2023. Il comporte des tableaux représentant des cartographies des risques opérationnels dans les domaines du transport aérien commercial en avion, des hélicoptères, de l'exploitation des aérodomes, de l'assistance en escale ainsi qu'en matière de maintien de navigabilité. Ces cartographies ne préjugent pas de celles des opérateurs.

Il est rappelé que dans le contexte du programme de sécurité de l'Etat :

- Un événement ultime (EU) (dans la chaîne causale) est un accident au sens de l'annexe 13 de l'OACI ;
- Un événement indésirable (EI) est un événement correspondant à une perte de maîtrise d'un processus opérationnel.

La survenue d'un événement indésirable est susceptible de conduire à la réalisation d'un événement ultime associé.

La dernière page propose une synthèse décrivant les enjeux des facteurs organisationnels et humains (FOH) mentionnés dans les cartographies des risques.

LÉGENDE ET ABRÉVIATIONS

- L'événement indésirable ou EI conduit à un accroissement significatif de la probabilité d'occurrence de l'événement ultime ou EU.
 - * L'EI conduit exceptionnellement ou de façon non triviale à l'EU.
- | | |
|----------------|---|
| CFIT | Controlled Flight Into Terrain (Collision avec le sol sans perte de contrôle) |
| LOC-I | Loss Of Control In-Flight (Perte de contrôle en vol) |
| FOD | Foreign Object Debris (Débris de corps étrangers) |
| FOH | Facteurs Organisationnels et Humains |
| RWY-EXC | Runway Excursion (Excursion de piste) |



TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL EN AVION

TRANSPORT AÉRIEN COMMERCIAL EN AVION

N°	ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES (EI)	ÉVÉNEMENTS ULTIMES (EU)						
		CFIT	LOC-I	Collision en vol	Collision au sol	Sortie de piste	Domages / blessures en vol	Domages / blessures au sol
EI AC 4.1	Approche non stabilisée ou non conforme	•	•			•		•
EI AC 4.2	Positions inusuelles (assiette, inclinaison, incidence)		•				•	
EI AC 4.3	Événement lié aux conditions de l'aérodrome (état et contamination des chaussées, notamment des pistes)		•			•	•	•
EI AC 4.4	Rencontre de phénomènes météo dangereux (orage, turbulence, givrage)		•	*			•	•
EI AC 4.5	Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronef (masse et centrage, vitesses, trajectoire, configuration aéronef, insertion paramètres,...)	•	•	•	•	•	•	•
EI AC 4.6	Événement lié à des travaux / maintenance de l'infrastructure sur ou à proximité d'une piste (atterrissage/décollage sur piste "raccourcie" ou fermée, gêne à la mise en œuvre des secours, ...)		*		•	•		•
EI AC 4.7	Mauvaise coordination/exécution des opérations sol (dégivrage, chargements, arrimages, maintenance en ligne,...)	•	•		•		•	•
EI AC 4.8	Incursion sur piste		*		•	•		•
EI AC 4.9	Perte de séparation en vol (y compris avec drones) / pénétration d'espace		*	•	*		•	
EI AC 4.10	Péril animalier dont aviaire		•		•	•	•	•
EI AC 4.11	Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des informations transmises,...)	•	•	•	•	•	•	•
EI AC 4.12	Événement relatif à l'entretien de l'aéronef	•	•		*	•	•	•
EI AC 4.13	Feu / fumée en vol	*	•			•	•	•
EI AC 4.14	Défaillance de système bord entraînant une perturbation de la gestion du vol	•	•	*	*	•	•	•
EI AC 4.15	Dépressurisation ou dysfonctionnement du système de pressurisation		•	*			•	
EI AC 4.16	Domage aéronef suite à rencontre de FOD		•			•	•	•
EI AC 4.17	Passagers perturbateurs ou indisciplinés	*	*	*	*	*	*	*

Prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) : voir la page dédiée.



EXPLOITATION DES HÉLICOPTÈRES

EXPLOITATION DES HÉLICOPTÈRES

N°	ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES (EI)	ÉVÉNEMENTS ULTIMES (EU)						
		CFIT	LOC-I	Collision en vol	Collision au sol	Sortie de piste	Dommages / blessures en vol	Dommages / blessures au sol
EI H 4.1	Navigation et approches (alarmes et écarts significatifs)	•	•			•		•
EI H 4.2	Positions inusuelles (assiette, inclinaison, évolutions à proximité du sol)		•				•	
EI H 4.3	Événement lié aux conditions du site d'exploitation (et notamment leur anticipation lors de la préparation du vol)		•			•	•	•
EI H 4.4	Rencontre de phénomènes météo dangereux en route (entrée IMC en VFR, orage, turbulence, givrage, et notamment leur anticipation lors de la préparation du vol)	•	•	*			•	•
EI H 4.5	Mise en œuvre inadaptée des systèmes (lié à masse, vitesse, configuration ou trajectoire prévue)	•	•	•	•	•	•	•
EI H 4.6	Événement lié à des travaux / maintenance de l'infrastructure sur ou à proximité du site d'exploitation		*		•	•		•
EI H 4.7	Mauvaise coordination/exécution des opérations sol (dégivrage, chargements, arrimages, accrochage, ...)	•	•		•		•	•
EI H 4.8	Incursion sur site d'exploitation		*		•	•		•
EI H 4.9	Perte de séparation en vol / pénétration d'espace		*	•			•	
EI H 4.10	Péril aviaire		•		•	•	•	•
EI H 4.11	Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des informations transmises, ...)	•	•	•	•	•	•	•
EI H 4.12	Événement relatif au maintien de navigabilité de l'hélicoptère	•	•		*	•	•	•
EI H 4.13	Feu / fumée en vol	*	•			•	•	•
EI H 4.14	Défaillance de système bord	•	•	*	*	•	•	•
EI H 4.15	Non respect de limitations (dimensions, pente et type de revêtement plateforme, ...)		•				•	
EI H 4.16	Dommage aéronef suite à rencontre de FOD ou ingestion de matières (sable, neige, ...)		•			•	•	•
EI H 4.17	Passagers perturbateurs, indisciplinés ou intrusifs	*	*	*	*	*	*	*

Prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) : voir la page dédiée.



EXPLOITATION DES AÉRODROMES

EXPLOITATION DES AÉRODROMES

N°	ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES (EI)	ÉVÉNEMENTS ULTIMES (EU)						
		CFIT	LOC-I	Collision en vol	Collision au sol	Sortie de piste	Dommages / blessures en vol	Dommages / blessures au sol
EI ADR 4.1	Perturbation des aides à la navigation aérienne (ILS, PAPI, ...)	•	•			•		•
EI ADR 4.3	Événement lié aux conditions de l'aérodrome (état et contamination des chaussées)		•			•	•	•
EI ADR 4.4	Infrastructure et équipements inadaptés aux conditions météo (état balisage, y compris rampe d'approche)		•	*	*		•	•
EI ADR 4.6	Événement lié à des travaux / maintenance de l'infrastructure sur ou à proximité d'une piste (atterrissage / décollage sur piste "raccourcie" ou fermée, gêne à la mise en œuvre des secours, ...)		*		•	•		•
EI ADR 4.7	Mauvaise coordination/exécution des opérations sol (collision sur l'aire de trafic, gestion du dégivrage)	•	•		•		•	•
EI ADR 4.8	Manque/défaut de lisibilité de l'infrastructure (incursion sur piste avion/véhicule, erreur de cheminement, alignement au décollage sur taxiway, ...)		*		•	•		•
EI ADR 4.9	Inadéquation des voies d'alignement et de dégagement de piste au regard des opérations		*	•	*		•	
EI ADR 4.10	Péril animalier dont aviaire		•		•	•	•	•
EI ADR 4.11	Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des informations transmises, ...)	•	•	•	•	•	•	•
EI ADR 4.13	Feu / fumée au sol	*	•			•	•	•
EI ADR 4.16	FOD (FOD sur piste, ingestion ou projection, dommage aéronef, ...)		•			•	•	•
EI ADR 4.18	Souffle moteur (projections d'objets, endommagements d'aéronefs, ...)	*	*		•			•
EI ADR 4.19	Percement des surfaces de protection et état de la bande dégagée			•	•			•

Prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) : voir la page dédiée.

ASSISTANCE EN ESCALE

N°	ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES (EI)	ÉVÉNEMENTS SUIVIS (ES)	ÉVÉNEMENTS ULTIMES (EU)				
			LOC-I	RWY-EXC	Blessures / morts passagers et équipages	Blessures / morts personnel au sol	Autres dommages
EI AE 1	Aéronef en dehors de l'enveloppe opérationnelle de masse et centrage	ES AE 11 – Erreur importante dans les calculs du devis de masse et centrage	•	•			
		ES AE 12 – Chargement incorrect des bagages, du courrier, du fret ou des passagers susceptible d'avoir un effet important sur la masse et/ou le centrage de l'aéronef	•	•			
		ES AE 13 – Défaut de verrouillage susceptible d'avoir un effet important sur la masse et/ou le centrage de l'aéronef	•				
EI AE 2	L'aéronef débute son décollage avec des surfaces ou des moteurs contaminés	ES AE 21 – Traitement dégivrant/antigivrant manquant, incorrect ou inadéquat	•	•	•		
EI AE 3	Dommages significatifs à l'aéronef non détectés avant le début du décollage de l'aéronef	ES AE 31 – Présence de FOD sur l'aire de trafic	•		•	•	•
		ES AE 32 – Collision ou quasi-collision entre un aéronef et un véhicule, un engin ou un matériel	•				
		ES AE 33 – Dommage à l'aéronef lié à un stationnement/un placement non conforme	•				
		ES AE 34 – Dommage à l'aéronef lié aux opérations de tractage/repoussage	•				
		ES AE 35 – Dommage en soute résultant du transport de bagages, de courrier ou de fret	•				
		ES AE 36 – Dommage à l'aéronef d'origine inconnue	•				
EI AE 4	Au sol, départ de feu sur/à proximité d'un aéronef	ES AE 41 – Déversement d'un fluide générant un risque incendie				•	•
		ES AE 42 – Non-respect des règles de sécurité incendie à l'intérieur du périmètre de sécurité avitaillement				•	•
		ES AE 43 – Encombrement des accès aux moyens de lutte contre l'incendie ou de l'axe de dégagement du camion avitailleur				•	•
EI AE 5	En vol, départ de feu	ES AE 51 – Transport de marchandises dangereuses de manière non conforme aux règles en vigueur générant un risque incendie	•		•		
		ES AE 52 – Non-respect de la hauteur de chargement maximum en soute	•		•		

ASSISTANCE EN ESCALE

N°	ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES (EI)	ÉVÉNEMENTS SUIVIS (ES)	ÉVÉNEMENTS ULTIMES (EU)				
			LOC-I	RWY-EXC	Blessures / morts passagers et équipages	Blessures / morts personnel au sol	Autres dommages
EI AE 6	L'avion débute son décollage avec un chargement en carburant non conforme	ES AE 61 – Chargement de quantités incorrectes de carburant	•				
		ES AE 62 – Mise à bord d'un type de carburant incorrect ou de carburant contaminé	•				
EI AE 7	Mise en route des moteurs ou roulage générant du souffle sur les personnes et les biens	ES AE 71 – Aspiration/souffle de réacteur, de rotor ou d'hélice, qui a ou qui aurait pu endommager l'aéronef, ou blesser ses occupants ou toute autre personne			•	•	•
EI AE 8	Au repoussage ou au roulage, freinage d'urgence de l'aéronef	ES AE 81 – Interférence d'un départ en autonome, d'un repoussage ou du roulage de l'aéronef avec un véhicule, un équipement ou une personne			•	•	•
EI AE 9	Les passagers, l'équipage et/ou les personnels au sol sont exposés à des chutes de hauteur*	ES AE 91 – Non-respect des règles de sécurité lors de l'utilisation d'équipement/de matériel en hauteur ou lors de l'ouverture des portes de l'aéronef			•	•	

Prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) : voir la page dédiée.

* suivant les circonstances, certains événements peuvent être considérés comme des accidents du travail, hors périmètre de la sécurité de l'aviation.





MAINTIEN DE LA NAVIGABILITÉ

MAINTIEN DE NAVIGABILITÉ

ORGANISMES DE MAINTIEN DE LA NAVIGABILITÉ	N°	ÉVÉNEMENTS INDÉSIRABLES (EI)	ÉVÉNEMENT ULTIME (EU)
ORGANISMES DE GESTION DU MAINTIEN DE NAVIGABILITÉ	OGMN 1	Analyse incorrecte ou erreur d'enregistrement des informations définissant l'application initiale (ou une application suivante) d'une tâche d'entretien critique	Livraison ou exploitation d'un aéronef, d'un moteur ou d'un équipement non navigable avec un impact sur la sécurité
	OGMN 2	Défaut dans le suivi de paramètres d'un moteur ou d'un équipement à suivi spécifique du programme fiabilité	
	OGMN 3	Sous-traitance d'une tâche complexe de gestion du maintien de la navigabilité à un sous-traitant non qualifié	
	OGMN 4	Défaut de planification, de lancement, d'enregistrements sur une commande de travaux d'une tâche d'entretien critique, d'une modification ou d'une réparation non approuvée	
	OGMN 5	Commande, réalisation et certification d'une tâche d'entretien critique par un organisme non approuvé pour la tâche d'entretien en question	
	OGMN 6	Non détection d'une tâche d'entretien critique non réalisée ou réalisée non conformément aux règles applicables ou non contrôlée, d'une anomalie non traitée ou incorrectement mise en travaux différés	
	OGMN 7	Non détection ou non notification d'un événement particulier en exploitation pouvant justifier le lancement d'une inspection particulière (atterrissage dur, foudroiement, ...), non détection d'une anomalie majeure dans le cadre d'une pré-vol équipage (endommagement structure, FOD, ...)	
	OGMN 8	Erreur majeure non détectée lors de l'étude documentaire ou de l'inspection physique de l'aéronef en vue de l'émission d'un Certificat d'examen de navigabilité	
ORGANISME D'ENTRETIEN	OE 1	Tâche critique supplémentaire lancée par l'organisme d'entretien sans avoir été commandée par l'organisme de gestion du maintien de navigabilité non applicable à l'aéronef, moteur ou équipement	Livraison ou exploitation d'un aéronef, d'un moteur ou d'un équipement non navigable avec un impact sur la sécurité
	OE 2	Introduction d'une même anomalie sur des systèmes conçus pour être redondants par une erreur répétée sur des tâches identiques	
	OE 3	Anomalie de type NOGO non détectée dans le cadre d'une tâche d'inspection prévue à cet effet	
	OE 4	Défaut de protection en cours de chantier ou d'inspection à l'issue d'un chantier avec oubli, dommage, ingestion d'un élément étranger dans une zone sensible de l'aéronef, moteur ou équipement	
	OE 5	Sous-traitance d'une tâche critique à un sous-traitant non qualifié, contractance d'une tâche critique à un organisme d'entretien non agréé pour la tâche	
	OE 6	Non réalisation ou réalisation incomplète d'une tâche d'entretien	
	OE 7	Défaut de contrôle ou contrôle incorrect d'une tâche critique	
	OE 8	Remise en service d'un aéronef, d'un moteur ou d'un équipement sans détection de l'existence d'une tâche critique non réalisée ou non contrôlée	

Prise en compte des Facteurs Organisationnels et Humains (FOH) : voir la page dédiée.

Le règlement EU 1321/2014 dans son article 2 définit la notion de «tâche critique» dont les contours sont précisés dans les AMC2 145.A.48 (b), AMC1 M.A.402(h) et GM M.A.402(h) introduits par la décision ED 2016/011. Cette liste non exhaustive peut être complétée, sur décision de chaque organisation, par d'autres tâches classées comme critiques du fait de la nature des actes effectués (Contrôles Non Destructifs, soudure, torquage, traitement de surface, interventions sur les systèmes de sécurité sauvetage ou dans les réservoirs carburant,...).

Les tâches liées à la certification (AD, CMR, ALI,...), comme celles liées au programme d'entretien (MRB route 5 & 8) ou aux pièces à vie limite sont aussi à prendre en compte dans la présente cartographie des risques.



FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS

Considérer la sécurité d'un point de vue systémique signifie qu'elle est le produit de l'efficacité des actes et des interactions de l'ensemble des acteurs, des métiers et des organisations (le système aéronautique) qui y concourent. Ces actes sont structurés par des moyens de normalisation qui les spécifient, les qualifient et les organisent pour les rendre efficaces.

La seule optimisation permanente et itérative de ces dispositions ne suffit pas, pour autant, à assurer la plus haute performance en termes de sécurité. Les acteurs eux-mêmes se partagent entre la conformité aux dispositions normatives et l'adaptation à des circonstances particulières parfois imprévues, hors réglementation donc.

Développés dans le domaine du risque depuis quelques années, les Facteurs Organisationnels et Humains contribuent à la compréhension et à l'amélioration de l'organisation mise en place pour mieux coordonner les actes de l'ensemble des acteurs : des experts de terrain à leur plus haute hiérarchie.

Les modèles et connaissances des FOH questionnent l'implication et les interactions de toutes les strates de l'organisation dans l'analyse des actions de terrain et managériales en matière de gestion de risque ; ils permettent de favoriser la sécurité et l'efficacité des activités humaines.

L'approche Facteurs Organisationnels et Humains consiste à identifier et à mettre en place les conditions qui favorisent une contribution positive des opérateurs, des collectifs et des organisations à la sécurité du système aéronautique.

Dans ce cadre, l'apport des modèles FOH ne consiste pas seulement à mettre en perspective les acteurs de tous niveaux de l'organisation mais aussi à mettre en cohérence et faire converger un ensemble de barrières et de moyens de sécurité. Chacun a sa pierre à apporter à l'édifice pour contribuer aux remontées d'informations, à l'anticipation et l'adaptation aux difficultés et à la coopération constante entre métiers. Ces contributions complémentaires sont le propre des fonctionnements systémiques efficaces.

Les actions de chaque acteur et spécialité peuvent ainsi être prises en compte au sein du collectif et influencer de manière favorable l'organisation du management. Il est déjà

démonstré dans les entités qui mettent en œuvre les FOH que les capacités d'adaptation des acteurs de tout niveau et l'intégration de leur contribution effective à la sécurité sont une source de fiabilité des actions entreprises.

L'approche systémique, associée aux connaissances FOH, permet également de s'intéresser aux interactions entre les éléments du système, pour sortir des fonctionnements en silos et assurer plus d'efficacité et de sécurité aux interfaces : entre les services, entre les différents intervenants. Il n'est alors pas question de culpabiliser, a priori, le ou les acteur(s) identifié(s) sur l'événement comme seule cause du dysfonctionnement relevé.

Enfin, l'application de la culture juste, en lien avec les FOH, permet l'implication de tous les membres de l'organisation avec une meilleure notification des événements aux différents niveaux, afin d'agir d'une manière volontariste et globale dans le processus d'amélioration et de résilience en matière de sécurité.





Direction générale de l'Aviation civile
Direction de la sécurité de l'Aviation civile

50, rue Henry Farman 75720 Paris cedex 15

Tél. : 01 58 09 43 21 - Fax : 01 58 09 43 38

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

contact : rex@aviation-civile.gouv.fr



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

