



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Objectif
Sécurité

LES SYMPOSIUMS

INCURSIONS

Comment collectivement
gérer la sécurité ?
2 décembre 2021



AIRBUS



BEA



RYANAIR





Avant-propos

Les symposiums de la DSAC

Pour les États et les autorités de l'aviation civile comme la DSAC, la promotion de la sécurité constitue l'un des quatre piliers du programme de sécurité de l'État.

Pour faire vivre cette promotion et diffuser une culture positive de la sécurité, la DSAC a construit au cours des quinze dernières années une politique de communication externe active dont l'un des rendez-vous est l'organisation d'un symposium annuel sur la sécurité du transport aérien qui fédère et rassemble les parties prenantes autour d'une thématique à forts enjeux.

Chaque symposium constitue une occasion unique et privilégiée de partage d'informations et d'échanges entre les partenaires intéressés, et permet à chacun de communiquer sur sa vision du thème proposé.



Sommaire

Introduction	6
1 Loin de la piste :	10
« Un travail en amont pour anticiper collectivement les risques »	
Le rôle des organisations	11
Les outils d'identification et de gestion du risque	14
Prise en compte des Threat and Error management	16
Boîte à outils et bonnes pratiques	16
2 Dans la salle de briefing :	18
Une préparation nécessaire pour anticiper les risques prévisibles	
3 L'exploitation :	22
Du parking à la piste : pour une réalisation en toute sécurité	
Au parking dans le cockpit	22
Au roulage	22
4 Runway Awareness and Advisory System	36
Conclusion	40
Annexe	42

Introduction

Le symposium Incursions piste, 14 ans après...

Après quatorze années de travail depuis le premier symposium « Incursions sur Piste » de 2007, après trois versions du plan d'action européen pour la prévention des incursions sur piste (EAPPRI), la DSAC a souhaité mettre à nouveau l'accent sur cette problématique déterminante, qui, pour citer l'AESA, nécessite encore des « actions importantes et urgentes ».

La mesure phare de 2007 : les *Local Runway Safety Teams* (LRST)

L'apport des *Local Runway Safety Teams* est incontestable. Ces instances locales ont permis une analyse structurée et collective des particularités de chaque aéroport face au risque d'incursion. Cela a favorisé le retour d'expérience collectif pour les incidents liés aux pistes et la mise en place de procédures et de protections efficaces. Elles ont abouti à une démarche collective de prévention du risque d'incursion.

Cette mesure ne doit cependant pas masquer l'ensemble des recommandations présentes dans le plan européen et dans les recommandations des organismes internationaux (OACI, Eurocontrol, ACI, etc.) qui ont contribué à réduire ce risque.

Lors du symposium de 2007, le Bureau d'Enquêtes et d'Analyses concluait sa présentation par « la sécurité des pistes est fondée essentiellement sur le maintien de la conscience du risque ».

Les quatorze années de travail entre tous les acteurs impliqués ont permis de mettre en place une sécurité de la piste multifactorielle pour traiter chacun des précurseurs de l'incursion. Ainsi, des procédures d'exploitation ont été mises en place, des recommandations sur la conception des taxiways (points d'arrêt perpendiculaires à la piste) ont été appliquées, des équipements ont été inventés (barres d'arrêt, runway status lights, radar sol, etc.) pour réduire le risque et les occurrences des incursions.



L'événement de Providence :

Le 6 décembre 1999, un Boeing 757-200 exploité par United Airlines atterrit de nuit, en LVO, sur la piste en service 05 de l'aéroport de Theodore Francis Green State, plus communément connu sous le nom de « Providence, KPVD ». Après un atterrissage et un dégagement de la piste 05, l'équipage de United Airlines est autorisé à rouler au parking avion via le Taxiway « N » puis à gauche vers « T » rappelant à la traversée de la piste 16 (la piste 16 était inactive à ce moment-là). En effectuant un virage à gauche avant la piste 16, le Boeing emprunte le taxiway « B » au lieu de « T », ce qui le ramène au bord de la même piste 05-23 sur laquelle il venait d'atterrir. L'équipage qui s'attendait à traverser la piste inactive ne détecte pas immédiatement son erreur.

Au même moment, un B727-200 exploité par Fedex est autorisé à décoller de la piste 05. Il passera à quelques dizaines de mètres au-dessus du B757-200 United.

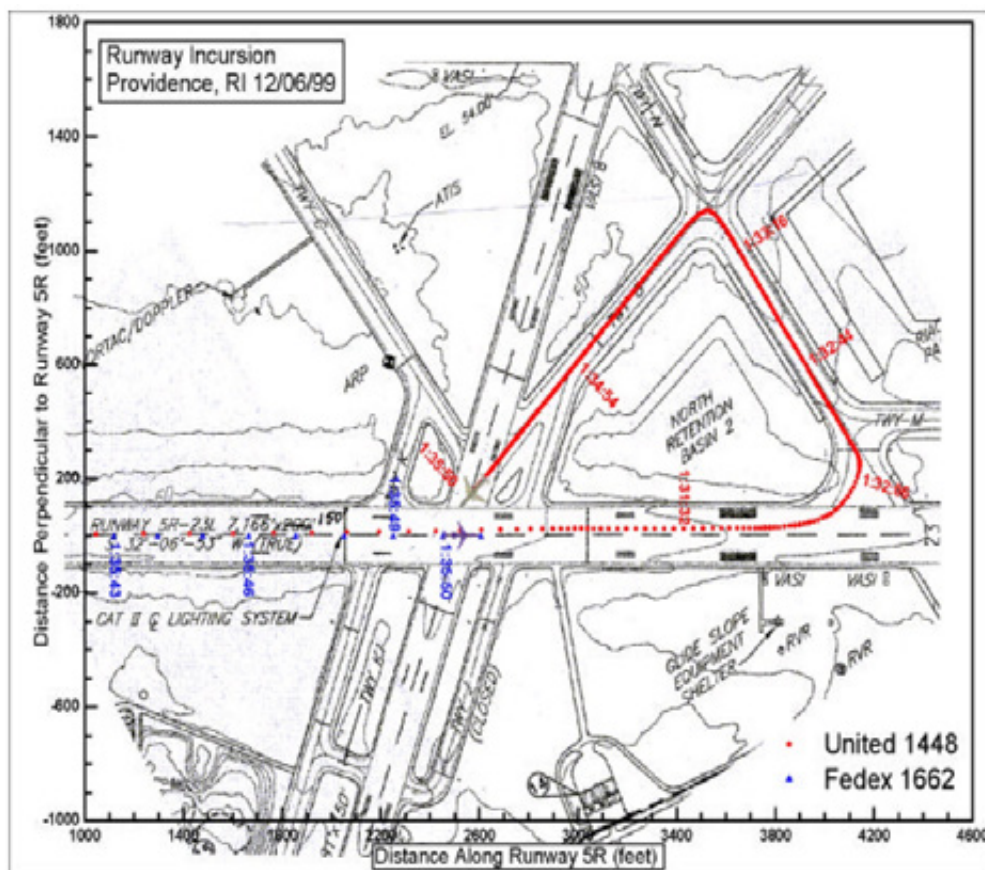
Incertain de sa position, l'équipage de United informe à plusieurs reprises l'ATC qu'il est en plein milieu d'une piste active. L'ATC ignore les informations remontées par l'équipage United et autorise à deux reprises un B737-200 exploité par MetroJet à décoller sur la même piste occupée. L'équipage du MetroJet, en raison de l'incertitude sur la position de l'United, refuse de s'aligner jusqu'à ce que la situation soit éclaircie.

L'infographie ci-après, réalisée par la FAA, présente le déroulement de l'évènement.

Parmi les facteurs contributifs, les plus significatifs sont les suivants :

- Conditions météo LVO ou LVP
- Pas de système de visualisation ATC des avions au sol
- Pas ou erreur d'identification des marquages lors du roulage sur les voies de circulation
- Disposition complexe des voies de circulation
- Hésitations, doutes lors des échanges, pas de clarification de l'équipage, ni de l'ATC
- Représentation mentale erronée pour l'ATC lors de la remontée d'informations de l'équipage

Le déroulement de l'événement de "Providence" (source Skybrary)



► Un risque encore présent

Les statistiques parlent d'elles mêmes : si le travail fourni depuis quatorze ans a permis d'améliorer la situation dans un contexte de forte croissance du trafic, les incidents sont toujours présents et ne diminuent que très faiblement.

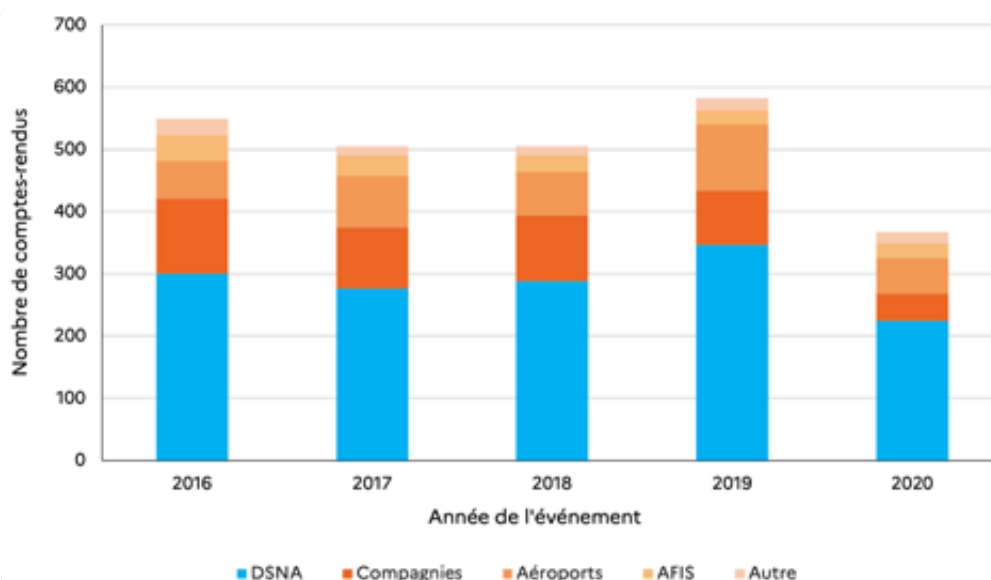
Notons cependant que nous disposons d'un nombre important de notifications d'événements et une bonne maîtrise de leur analyse et des mesures correctives pour les aéroports contrôlés.

A contrario, la remontée d'incidents est très faible sur les aérodromes qui ne bénéficient pas de service ATS ou pendant les plages horaires durant lesquelles ce service n'est pas fourni. Les incidents existent sans doute, mais ils ne font que rarement l'objet d'une notification de la part des pilotes privés et encore moins d'une analyse ou de mesures correctives.

L'indicateur « Incursion sur piste » du Programme de Sécurité de l'État se base sur les comptes rendus d'événements de sécurité reçus dans la base ECCAIRS France, qui contient tous les événements notifiés par les opérateurs français. Il est calculé de façon automatique selon les champs remplis par les notifiants (type d'événement, catégorie d'occurrence et champs textes). Le périmètre de l'indicateur contient les événements correspondant à la définition OACI d'une incursion sur piste complétée par l'appendice N de l'EAPPRI V3, mais il est aussi élargi aux événements précurseurs. Les événements survenus à l'étranger sont exclus. Le type d'organisation «Autre» comprend des organisations d'aviation légère. Les rapports du BEA n'entrent pas dans le calcul de l'indicateur.



Comptes rendus associés à l'indicateur incursion piste selon le type d'organisation entre 2016 et 2020



► Incursion piste : une définition trop restrictive

L'OACI définit l'incursion piste comme « toute situation se produisant sur un aéroport qui correspond à la présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans l'aire protégée d'une surface destinée à l'atterrissage et au décollage d'aéronefs. »

Cela conduit à notifier et à analyser les événements qui se déroulent dans l'aire protégée de la piste, en excluant du travail des LRST et des SGS les mobiles perdus sur la plateforme, les erreurs de cheminement, les confusions de taxiway. Ce sont autant de précurseurs qui ne sont pas pris en compte dans les analyses statistiques.

Lors des travaux préparatoires à ce symposium, nous avons choisi d'intégrer dans les échanges toutes les opérations au sol qui conduisent à la piste, quels qu'en soient l'origine et le lieu.

Un nouveau symposium pour partager les connaissances et les bonnes pratiques

EAPPRI V3 constate que la diversité d'approche de chaque partenaire au regard de l'incursion piste, à travers des méthodes d'analyse et de cotation du risque différentes peut conduire à occulter un précurseur, ou à minimiser l'importance d'une mesure de réduction de risque.

Si les particularités des différents acteurs peuvent se justifier au regard des spécificités de leurs métiers, nous verrons dans ce guide que le partage des bonnes pratiques est une des clés de la protection des pistes. Ces échanges locaux créés par les LRST prennent maintenant une dimension globale et conduisent à des changements dans la stratégie et les objectifs des opérateurs et des autorités.

European Action Plan
for the prevention
of Runway Incursions :



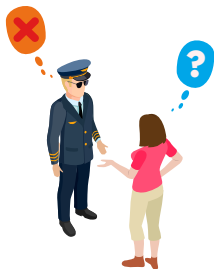
Un guide organisé comme une progression vers la piste :

- **Au plus loin de la piste**, le lecteur trouvera le travail de conception, le travail des LRST, des SGS, la configuration des aéroports, les décisions stratégiques, l'élaboration des procédures, la formation, etc.
- Puis le guide abordera **la salle de briefing**, celle où se préparent les opérations. Le maître-mot ici sera la préparation de la mission et l'anticipation des risques.
- Le début du **travail opérationnel** commencera pour approcher de la piste. La réalisation maîtrisée de cette phase est un élément indispensable, parfois oublié, pour accéder à la piste dans de bonnes conditions de sécurité.
- Enfin le dernier chapitre sera consacré à **la piste et ses abords**.

Loi de la piste :

« Un travail en amont pour anticiper collectivement les risques »

Une incursion sur piste trouve généralement son origine dans la mauvaise prise en compte d'une information par un pilote, un piéton, un parachutiste, un contrôleur, etc.



Cette information peut être verbale, vocale ou visuelle (marquage, éclairage, repère sur une fiche d'aérodrome, alarme, clairance, intonation de la voix, etc.) et contenir des consignes, des restrictions, des instructions, des limitations ou des indications.

Pourtant, pour un être humain, omettre une information est un phénomène cognitif naturel. Cette information n'est simplement pas vue, entendue ou comprise. Elle peut également être oubliée, voire impossible à respecter, et dans quelques cas, intentionnellement éludée. Statistiquement, ces cas d'incursions sur pistes sont rares. Il est donc intéressant d'en caractériser les causes en s'inspirant de méthodes empruntées à la métrologie, telle que la méthode 5M développée par le professeur Kaoru Ishikawa.

Cela revient alors à s'intéresser à l'influence de combinaisons de facteurs sur la conscience de situation d'un acteur de première ligne. Ces facteurs pouvant être de nature très diverse :

- L'environnement tel que la météo, la luminosité, le bruit, la densité de trafic, la taille du terrain, etc.
- Le matériel : l'aéronef et ses équipements des véhicules, l'ATM, les infrastructures, les travaux, etc.
- Les procédures, les règlements, les SOP, les « bonnes pratiques »,
- L'humain : fatigue, stress, pression temporelle, illusions sensorielles, interruptions, distractions, consigne noyée dans une quantité d'autres informations, etc.
- Les organisations et les interfaces entre elles, les changements de toute nature, etc.

L'analyse des événements contenus dans la base de données ECCAIRS montre que de nombreuses instructions ne sont pas respectées pour des raisons similaires à celles conduisant aux incursions sur piste : dépassement de VMO, 250 kt sous le niveau 100, intrusion dans des espaces aériens, insertion d'une mauvaise piste au décollage, roulage sur un mauvais taxiway, erreur de QFU à l'atterrissage, clairance comprise partiellement, non levée de doute, etc.

Ces événements qui pour l'essentiel sont sans conséquence conduisent dans quelques très rares cas à des accidents.

Les questions qui se posent à l'échelle globale sont donc de savoir comment rendre les informations essentielles :

- Visibles des acteurs en temps réel et en toute circonstance afin de créer une conscience de la situation augmentée ;
- Moins critiques. C'est-à-dire faire en sorte qu'un événement indésirable ne devienne pas un événement redouté. Autrement dit, faire en sorte que même en étant au mauvais endroit on ne l'est pas au mauvais moment.

Plus d'un siècle d'aéronautique a démontré que la seule réponse réglementaire ne suffit pas à résoudre de telles problématiques. C'est donc en mobilisant l'ensemble des acteurs aéronautiques et en unissant les expertises de chacun que nous pouvons collectivement améliorer la sécurité des pistes.

Dans cette première partie du document, le rôle de chaque organisation, la détection des signaux faibles, quelques outils et bonnes pratiques et l'importance de partager une culture commune de sécurité et de collaboration bienveillante entre acteurs seront présentés.



Le rôle des organisations

1. Le rôle de l'État

L'annexe 19 à la Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale demande aux États de procéder à une juste évaluation des risques et de se doter d'un large éventail de moyens d'action, reposant sur l'assurance et la promotion de la sécurité.

Les rapports des bureaux d'enquêtes, notamment ceux du BEA, sont des sources documentées des risques auxquels l'aéronautique fait face. Accessibles à tous, les enseignements de ces accidents ou incidents graves font parfois l'objet de recommandations qui permettent d'ajuster les politiques de sécurité.

Les notifications, instaurées par le règlement 376/2014 et accompagnées d'un volet culture juste, libérant les individus des craintes qu'ils pourraient avoir à signaler des événements, sont essentielles à une bonne appréhension des risques. Elles permettent à l'ensemble des acteurs aéronautiques et à l'État d'anticiper et de mettre en œuvre des actions proactives de prévention des incidents.

Le guide *Incidents : notification, analyse et suivi* a été rédigé pour permettre aux organisations de l'aviation civile de mieux comprendre le dispositif de notification et de traitement des événements de sécurité.

Incidents :
Notification, analyse
et suivi :



Les risques identifiés alimentent le programme de sécurité de l'État et permettent d'adapter les politiques et d'allouer les ressources proportionnées aux enjeux de sécurité.

Le risque incursion a été identifié dans le plan Horizon 2023. Le plan d'action européen pour la prévention des incursions sur piste (EAPPRI V3), publié en 2017 fait l'objet d'un suivi de mise en œuvre par la DSAC.

Plan Horizon 2023 :



Le symposium 2021, *Incursions piste : Comment collectivement gérer la sécurité ?* s'inscrit pleinement dans le programme de sécurité de l'État, car il est construit collectivement par l'ensemble des acteurs aéronautiques et participe à une promotion partagée des meilleures pratiques pour maîtriser le risque d'incursion sur piste.



La surveillance basée sur les risques (Risk Based Oversight, RBO) consiste à orienter la surveillance d'un opérateur en fonction de son exposition aux risques.

Ces derniers peuvent notamment être identifiés à travers :

- Le suivi des événements de sécurité assuré par l'autorité de surveillance
- La connaissance de l'opérateur des risques intrinsèques à son fonctionnement (nature des opérations, plan d'actions mis en œuvre, sujets d'actualités, etc.)

En pratique, la mise en œuvre du RBO se caractérise par une modulation de la fréquence des actions de surveillance des opérateurs selon leur exposition aux risques ainsi que par l'identification d'axes particuliers de surveillance pouvant conduire à la réalisation d'audits thématiques.

Pour exemple, dans le cadre de la surveillance de la DSNA et de la prévention des incursions sur piste, la DSAC assure un suivi particulier de la mise en œuvre des actions issues du plan EAPPRI V3 lors des audits sur sites ou de réunions dédiées.

EAPPRI V3 reco 1.7 appendice B & G

La communication institutionnelle de la DSAC

Officielle et respectant des règles rigoureuses, la communication institutionnelle permet la diffusion des nouvelles recommandations et des nouveaux règlements à tous les acteurs concernés. Cette communication est complétée par des actions de promotion de la sécurité telle que ce symposium DSAC.

2. Les SGS et les LRST

EAPPRI V3 reco 1.1.9

Depuis déjà des années, la mise en œuvre de systèmes de gestion de la sécurité (SGS) est considérée comme la pierre angulaire de l'amélioration de la sécurité au point d'être maintenant une obligation réglementaire pour la quasi-totalité des opérateurs.

Pour un SGS, la conscience des risques dans son domaine de compétences est une donnée d'entrée essentielle pour une gestion efficace de la sécurité. Cependant, une telle conscience n'a de sens que si elle s'étend aux acteurs avec lesquels il y a des interfaces fortes.

La prise en compte du risque d'incursions sur pistes illustre pleinement cette nécessité de connexion

forte entre l'ensemble des acteurs. Les barrières de prévention et de récupération d'événements indésirables ne seront efficaces que si elles sont élaborées et partagées avec l'ensemble des parties prenantes.

C'est le rôle des LRST. Elles ont indéniablement démontré leur efficacité par la mise en commun des connaissances et des expertises locales. À côté de cette construction locale, se fait ressentir aujourd'hui le besoin d'étendre le partage d'informations à un niveau plus global. Les travaux préparatoires au symposium ont ainsi mis en évidence l'intérêt d'un métaréseau de LRST et de SGS dont les participants pourraient communiquer en toute confiance et construire ensemble des barrières efficaces et adaptées.

CASH, une initiative française prospère pour mettre en lumière les particularités de certains aérodromes

Une telle démarche pourrait s'appuyer notamment sur l'initiative CASH, *Collaborative Aerodrome Safety Highlight*, née en 2015 de la volonté de la DSAC, de compagnies aériennes, de la DSNA et d'exploitants d'aérodromes de collaborer pour rendre le transport aérien toujours plus sûr.

À l'origine de la démarche, des informations disponibles dans certains manuels d'exploitation de compagnies aériennes, dans des rapports de pilotes, ou dans des présentations *Need to know* circulaient à Paris-Charles de Gaulle et présentaient un intérêt pour les personnels navigants techniques. Ces données non officielles (hors AIP, ou Notams) couvraient des menaces qu'il fallait connaître sur certains aérodromes.

Disponibles sur le site du ministère de la Transition écologique, les informations CASH destinées aux pilotes sont issues du travail collaboratif mené dans les LRST.

Le risque d'incursion sur piste a été identifié comme *Need to know* sur différents aérodromes, notamment à Beauvais et au Bourget.

CASH n'est déployé que sur 10 aéroports en France, mais d'autres aéroports européens s'intéressent à cette démarche.

LFPB / Paris- Le Bourget / LBG :



INCURSIONS PISTE



LA SÉCURITÉ...



...CHACUN APPORTE SA PIÈCE

Les outils d'identification et de gestion du risque

« *Savoir pour prévoir, afin de pouvoir* » (Auguste Comte)

Des actions efficaces d'atténuation des risques se construisent à partir d'une compréhension collective et partagée de la situation.

De nombreuses méthodes de gestion des risques ont été développées. En fonction de la taille de l'organisation, de ses activités et de ses ressources, diverses solutions sont disponibles et utilisables.

Dans les lignes qui suivent, la DSNA et un exploitant aéronautique exposent quelques méthodes couramment utilisées.



1. Les méthodes utilisées par la DSNA

Le SGS de la DSNA utilise différentes méthodes complémentaires d'évaluation du risque et de pilotage de la sécurité :

- **Notification et traitement des événements de sécurité**

- Notification
- Analyse
 - Analyse systémique (système, méthodes de travail, environnement, humain, organisation)
 - CARTES
 - Arbre des causes, etc.

- Enseignements tant au niveau local que national.

- **Évaluation de la gravité : Méthodologie RAT RI applicable si conflit mais non pertinente sans conflit et pour les quasi-RI**

- **IRIS/SAFMAP** : analyse de la robustesse du système fonctionnel vis-à-vis du risque de collision sur piste

- **Prise en compte des recommandations pertinentes issues du plan d'action européen EAPPRI V3**

- **Multiples instances collaboratives internes DSNA** (CLS, SSE, ITES, SNSE) et externes (LST, CPS)

Par l'agrégat de ces différentes données, la DSNA construit une vision globale et objectivée du niveau de sécurité sur piste dans les sites qu'elle exploite.

Le système fonctionnel DSNA concourt à prévenir les incursions pistes du fait de sa construction propre, développée et améliorée au fil des années :

- Les moyens techniques (par exemple, les systèmes de surveillance sol)

- Procéduraux (utilisation des informations de vols et gestion du tableau de strips, application des normes de séparation, utilisation d'une phraséologie standardisée)

- Et humains (formation et entraînement réguliers des contrôleurs aériens)

Par ce suivi minutieux et constamment réactualisé, la résilience du système est maintenue et renforcée pour dépasser les inévitables aléas d'un environnement dynamique.

Toutefois, construire une vision globale commune de la prévention et de la gestion des incursions pistes est un défi de ce symposium.

2. La méthode des *Hazard List*

On peut définir un *hazard* (un danger) comme étant une situation ou un objet pouvant causer ou contribuer à un incident ou un accident. Des dangers peuvent se trouver à tout niveau d'une organisation.

Les identifier, pour ensuite les gérer est donc au cœur des missions des SGS.

Les moyens d'identification des dangers sont multiples et incluent non exhaustivement : les systèmes de compte rendu, les inspections, les investigations, les audits, les sessions d'analyse, les rapports météo, etc.

Des sources externes telles que l'OACI, d'autres organismes internationaux, des échanges avec des organisations partenaires et des guides comme celui-ci peuvent compléter la collection de données.

Afin de faciliter l'identification des *hazards* liés aux incursions piste, ce guide propose une liste, non exhaustive, de *hazards* qui ont été identifiés par un groupe de spécialistes.

À titre d'exemple, les catégories génériques (en couleur) ainsi que les sous-catégories de *hazards* peuvent être définies comme suit:



Technique

- Matériel interne
- Matériel externe
- Installations internes
- Installations externes

Environnement

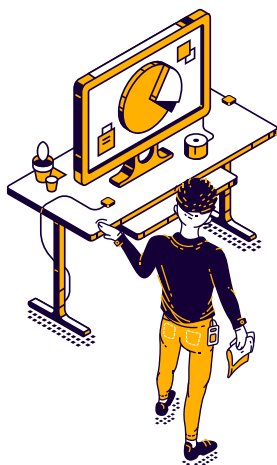
- Météorologie
- Faune et flore
- Catastrophes naturelles
- Géographie du site

Organisation

- Culture
- Documentation
- Processus internes
- Processus externes
- Impacts externes (récession, etc.)
- Changements externes
- Gestion
- Entraînements

Humain

- Psychologique
- Physiologique
- Bien-être
- Communication
- Interface (homme-machine-processus)
- Compétences
- Médical
- Performance



Prise en compte du *Threat and Error management*

Le TEM est très utilisé par les équipages des opérateurs aériens et permet en trois phases de lister les éventuelles menaces du jour, les erreurs associées et amènent les acteurs à définir des actions de mise en place d'outils ou actions pour éviter l'occurrence. Prenons l'exemple d'un équipage briefant avant la mise en route ou roulage sur un aérodrome à très fort trafic. Une des menaces identifiées pouvant être l'erreur de cheminement avec l'erreur éventuelle d'incompréhension des clairances, les deux pilotes mettent en place une stratégie de confirmation de compréhension par l'ensemble du cockpit du cheminement, couplé à une levée de doute si besoin avant tout mouvement aéronef et utilisation obligatoire des plans disponibles (EFB ou autres).

Boîte à outils et bonnes pratiques

Les multiples groupes de travail qui se sont réunis lors de la préparation de ce symposium ont souligné l'intérêt de quelques bonnes pratiques qui font l'objet de ce chapitre.

• La gestion du changement (compagnie aérienne, aéroport, etc.)

EAPPRI V3 reco 1.2.12 appendices C,E,L et reco 1.7.8 appendice G

Élément essentiel de la politique d'amélioration de la sécurité, la gestion du changement est au cœur des processus décisionnels d'un SGS. Elle permet en effet d'assurer au sein de l'entreprise de la prise en compte au bon niveau de la gestion du risque en apportant les mesures adaptées. Elle permet ainsi de ramener la survenance d'un événement vers un niveau acceptable, et ce par la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

La réglementation impose au promoteur du changement de réaliser une étude de sécurité pour la réalisation et l'utilisation de ce qu'il met en place. Cela concerne les procédures, les services et les infrastructures.

Lors de changements impliquant plusieurs acteurs, ceux-ci sont soumis à des règles différentes pour la même opération.

Prenons à titre d'exemple des travaux de génie civil sur des voies de trafic. L'exploitant, en charge de la réalisation des travaux et les services du contrôle aérien, appliquent des méthodologies différentes pour analyser les risques avec des approches « métiers ».

La mise en commun des risques et des moyens de réduction de risque sera réalisée lors des réunions communes. C'est à partir de ces réunions et de la compréhension des contraintes de ses partenaires que se construit la sécurité.

Les travaux à proximité ou dans les aires de protection d'une piste augmentent l'exposition aux risques d'incursion, notamment par les véhicules de chantier. Ils doivent donc être maîtrisés tout au long du chantier. Les informations concernant son déroulement ainsi que les incidents doivent être partagés sans délai avec tous les acteurs.

• La conception aéroportuaire

EAPPRI V3 reco 1.2.7 appendice C et reco 1.4.17 appendice J

Dès sa conception, un aéroport peut être plus ou moins propice aux erreurs lors du roulage et de l'approche de la piste. Une piste très proche des aires de stationnement, un taxiway parallèle à la piste et d'une largeur égale à la piste, des croisements en étoiles et non en croix (plus de trois sorties) (voir incident de Providence présenté ci-avant), accès à la piste par un taxiway non perpendiculaire, sont des exemples de situation qui ont conduit à des incidents et des difficultés.

La première version de EAPPRI recommandait l'accès à la piste par des taxiways perpendiculaires pour permettre à l'équipage un dernier contrôle de la finale et de la piste lors de l'alignement. Cette situation est maintenant la règle. Plus récemment, les travaux menés par la DSN notamment à CDG visent à promouvoir un plan de nommage des taxiways normalisé, afin que la dénomination du taxiway permette au pilote de savoir s'il approche ou non d'une piste. Une étude actuellement en cours à Nantes vise à spécifier des voies de circulation réservées aux véhicules et à dénommer les points de compte rendu et d'attente selon qu'ils aboutissent à une piste, un taxiway ou aucun des deux.

• La prise en compte des particularités de perception des marquages selon le type d'appareil

Pour se convaincre de la problématique, il suffit d'approcher de l'inscription *Runway ahead* en A320 (à une hauteur de 8 mètres environ), en véhicule de piste, en TB20 ou en hélicoptère (à un mètre cinquante de haut). Dans le premier cas, l'inscription sera totalement lisible, dans le second elle aura la forme d'une large bande rouge où

seulement quelques lettres seront partiellement visibles. Considérer au sein même de l'organisation, dans le cadre du SGS, que les spécificités matérielles peuvent affecter les actions d'amélioration de la sécurité est une avancée majeure dans la prise en compte du risque d'incursion. Ainsi, l'analyse de l'impact que peut avoir l'entrée en service dans la compagnie d'aéronefs plus bas ou plus hauts que ceux utilisés jusqu'alors amène des actions et des formations adaptées pour prendre en compte la différence de perception de la situation par les pilotes. Ce point est tout à fait partageable avec l'ATC qui peut arriver aux mêmes entraînements spécifiques lors de la construction d'une nouvelle tour de contrôle de position et taille différente par rapport à l'ancienne par exemple. C'est également à prendre en compte lors de la mise en place de nouveau balisage de surface.

• SOPs adaptés et pratiqués

EAPPRI V3 reco 1.4 appendices D,H,J et A

De grandes disparités existent entre opérateurs aériens sur la mise en œuvre de procédures spécifiques de gestion du risque d'incursions sur piste. De bonnes pratiques font ressortir un entraînement ciblé des équipages aux risques associés avec pour support les manuels d'exploitation. Cette intégration dans les documents maîtres de l'organisation (MANEX) est un signal fort de la prise en compte dans toutes les strates de l'entreprise de la gestion du risque associé et de ses éventuelles conséquences.

• Formation initiale et récurrente

La conception d'outils de formation peut être longue et couteuse à mettre en œuvre.

La préparation de ce symposium a permis la mise en commun de supports de formation. Certains doivent être adaptés aux configurations locales, d'autres sont directement utilisables, tous sont libres de droits. Comme toutes les

données de ce guide, ce sont des propositions qu'il appartient au lecteur de prendre en compte. Dans le kit documentaire qui accompagne ce symposium, se trouve notamment un support pour le renforcement de l'apprentissage du roulage pendant la formation initiale, un lien vers le kit vidéo de révision des marquages, une application mise en ligne par la FAA pour la formation au roulage, des vidéos pour analyser les incidents, etc.

• Formation en compagnie

Qu'il s'agisse de formation initiale SADE ou formation récurrente ECP, la qualité dans le traitement de ces risques est fondamentale. Les programmes de formation déjà chargés conduisent parfois à traiter plus en profondeur les sujets axés sur le cœur de métier de pilote considérés comme plus importants, en négligeant quelque peu les phases jugées moins « nobles ». Pourtant les sujets sont nombreux : sans être exhaustif peuvent être cités la notion de cockpits stériles, les procédures de roulage N-1, la répartition des tâches, les vitesses recommandées, les collationnements de clairances, les procédures en conditions LVO, les compositions d'équipages particulières, les briefings départs comme arrivée, les levées de doute, etc.

• L'outil simulateur

Si les opérations LVO consacrent à juste titre un entraînement calibré lors des sessions sur simulateur, les conditions « de tous les jours » voient souvent les évolutions au sol réduites à leur portion congrue. Même si les possibilités offertes par les simulateurs ne permettent que peu la simulation d'une « ambiance » trafic réaliste, une utilisation pertinente de cet outil sensibiliserait et « mécaniserait » les équipages face à aux situations diverses auxquelles ils seront nécessairement confrontés (changements de QFU, modifications de cheminements,

appareils en approche, etc.). Les simulateurs deviendraient des outils très efficaces s'ils étaient dotés d'un modèle plus réaliste et plus dynamique de l'environnement.

• Le simulateur de conduite sur la plateforme aéroportuaire

EAPPRI V3 appendice C

La démocratisation des simulateurs de conduite à destination des conducteurs de véhicule permet d'offrir un nouvel outil pour les conducteurs de véhicule sur les aires de trafic. EAPPRI V3 préconise d'étudier leur intégration dans la formation exigée pour obtenir un « permis piste ».

Ces simulateurs permettent de mettre les conducteurs dans des conditions réalistes pour les sensibiliser à des configurations inhabituelles.



2

Dans la salle de briefing :

Une préparation nécessaire pour anticiper les risques prévisibles

Les décors sont en place, les acteurs sont des professionnels compétents, la mission est définie. Cette partie du guide est consacrée aux outils et aux bonnes pratiques dont la plupart sont utilisables par plusieurs corps de métier.

S'il faut retenir un mot d'ordre pour cette partie, il est donné par le premier témoignage, celui d'un commandant de bord : prendre le temps de faire les choses

Dans la salle de briefing, prendre le temps de faire les choses

L'étude préliminaire de la mission est un élément essentiel qui conditionne le bon déroulement du vol. Le temps consacré à cette phase doit permettre un passage en revue efficace des phases de roulage, ces dernières étant trop souvent éludées par la pression temporelle.

L'étude spécifique des phases de roulage passe par une lecture approfondie des NOTAMS et non par le « survol » de ces éléments (travaux, fermeture de taxiways, limitations avion, restrictions horaires, etc.). La prise en compte des conditions météorologiques, de la densité du trafic, de la configuration des pistes, du schéma de roulage sur l'aérodrome de départ et d'arrivée est également déterminante.

Le départ de sa propre base ou d'un aérodrome familier présente des risques de nature différente mais néanmoins réels comparés à ceux propres à un aérodrome inconnu. Le biais de l'habitude peut conduire à un excès de confiance qui ne se manifesterait pas sur une plateforme que l'on découvre pour la première fois.

Une bonne appropriation et représentation mentale de la topographie générale d'un aérodrome adossée à une lecture efficace des cartes et des instruments à disposition dans le cockpit permettent d'atténuer les risques de confusion voire de contresens lors de réception de clairances ATC.

Quelques étapes à prendre en compte lors de votre prochain briefing :

PNT	Chauffeur de véhicule de piste	Conducteur de travaux
Familiarisez-vous avec l'aérodrome en étudiant au préalable sa configuration spécifique, le nom des taxiways.	Vous connaissez l'aérodrome, vérifiez les configurations spécifiques du jour.	Vous n'êtes pas familier du site, analysez, faites-vous présenter les caractéristiques du jour.
Pour aller plus loin, prenez en compte les fiches CASH.		Réviser les contraintes de sécurité sur l'aérodrome et les mesures en réduction de risques établies lors de l'évaluation d'impact sur la sécurité (EISA).
Prenez en considération les hotspots présents sur vos aérodromes de départ et d'arrivée.	Réviser les hotspots et les points de compte rendu en fonction de la configuration du jour.	Réviser le balisage et la délimitation du chantier. Quelles sont les zones autorisées, celles interdites ?
Si vous effectuez un vol de nuit ou en condition LVO rappelez les procédures appliquées pour le roulage afin d'éviter une situation conflictuelle avec d'autres aéronefs ou véhicules.	Si vous effectuez un déplacement de nuit ou en condition LVO, rappelez les procédures appliquées pour le roulage pour éviter une situation conflictuelle avec d'autres aéronefs ou véhicules.	Vos travaux sont souvent nocturnes, plus rarement en condition météorologique difficile. Prenez en compte les risques liés aux changements météo non prévus, comme prévu dans l'étude de sécurité.
Préparez les bonnes cartes de roulage.	Ne partez pas sans les cartes de l'aérodrome à bord.	Ne partez pas sans les plans du chantier et les cartes de roulage.
Consultez les derniers NOTAMS de l'aéroport de départ et de l'arrivée avec une attention donnée aux travaux de construction, ou aux TWY(s)/RWY(s) hors service.	Prenez les dernières consignes auprès de la tour.	Prenez les dernières consignes auprès du chef de chantier.

INCURSIONS PISTE

UN DOUTE ?



LEVEZ LE DOUTE !

L'information aéronautique : assimiler beaucoup d'informations en peu de temps

EAPPRI V3 reco 1.8.4 et 1.8.5 appendice H

Le développement des outils électroniques dans les cockpits, y compris dans ceux des avions de loisir et de l'aviation générale, permet d'envisager une présentation de l'information aéronautique au sens large (Notam, météo, cartes) plus opérationnelle que par le passé. L'objectif est d'offrir à tout pilote un dossier de vol de richesse comparable à celle dont bénéficient aujourd'hui les pilotes des vols commerciaux soutenus par des services opérations. Ces outils, en cours de développement, permettront une présentation de l'information aéronautique adaptée au timing de la réalisation d'un vol afin d'aider à la prise de décision.

Communication : aspects réglementaires et pratiques locales

Les communications en aéronautique sont régies par des règles claires et précises imposant des niveaux reconnus coté acteurs, des outils et méthodes officiellement déployés et devant être pratiqués par des professionnels formés. Pourtant des « trous dans la raquette » lors de la mise en œuvre peuvent apparaître : incompréhensions, erreurs ou oubli de collationnement, non levée de doute, utilisation de raccourcis utiles apparaissent dans les bases de données de notification d'occurrences. Chaque infrastructure ayant ses propres habitudes en la matière, une anticipation de la part des acteurs d'une plateforme est vivement recommandée lors de la préparation du vol, des missions au sol ou de la prise de service d'une équipe. La formalisation de cette anticipation, adaptée au lieu d'activité permet d'éviter des oublis et de s'assurer de la bonne gestion des événements liés à la communication lorsqu'ils auront lieu.

Retour sur les travaux sur ou à proximité des pistes

EAPPRI V3 reco 1.2.2 appendices H, L et reco 1.2.13 appendices E, H

Comme nous l'avons indiqué dans le chapitre précédent, les travaux à proximité des pistes représentent un risque accru d'incursion, notamment en raison de la présence de véhicules extérieurs, dont les conducteurs sont peu familiarisés aux règles aéronautiques. L'encadrement, l'accompagnement et/ou la délimitation stricte du périmètre d'évolution de ces conducteurs doivent être assurés en permanence. Le premier moyen de réduction de risque est la mise en commun des évaluations et atténuations des risques spécifiques identifiés pendant la phase de travaux (« études de sécurité du type travaux »).

Concernant les travaux sur piste, le lecteur est invité à consulter l'étude de sécurité sur la refonte du seuil 08 de Paris-Charles de Gaulle, disponible dans les documents de l'édition 2017 du symposium annuel de la DSAC, qui traitait spécifiquement de ce sujet.

Travaux sur pistes :
construire ensemble la
sécurité



Préparation des visites de pistes (agents de piste / contrôleurs)

EAPPRI V3 reco 1.2.11 appendice L, C, E

La création d'une fiche à destination des conducteurs a été un temps fort de la préparation collective de ce symposium. Elle permet à tout chauffeur d'appliquer des gestes et mesures simples qui seront autant de moyens d'utiliser des barrières de prévention et de récupération.

Cette fiche, élaborée sous l'impulsion de l'aéroport et des équipes de la DSNA de CDG est disponible dans les outils du symposium. Elle comprend une check-list pour la salle de briefing des conducteurs et un support plus opérationnel au format A4 qui reprend les éléments essentiels par phase.

Gestion des relèves (conducteurs, pompiers, contrôleurs, etc.)

EAPPRI V3 appendice E

Pour une équipe « montante », la prise de service nécessite un briefing semblable à celui évoqué ci-dessus dans la salle de « briefing ». Cela concerne tous les acteurs utilisant les installations, pas uniquement le contrôleur pour qui la relève est formalisée.

La connaissance des conditions opérationnelles, techniques et météo du jour sont indispensables. La conscience de la situation instantanée au moment de la relève est déterminante pour la poursuite « sans couture » des opérations. Elle est particulièrement déterminante lorsqu'une situation inhabituelle est en cours, parfois depuis de longues minutes.

La situation inhabituelle doit être analysée du point de vue du service dans lequel a lieu la relève, mais aussi du point de vue de celui qui prend le service.

Parmi les situations inhabituelles pourtant courantes, les travaux sur les aires de mouvement méritent une attention particulière. Très rapidement évolutives, les contraintes qu'ils imposent à l'exploitation doivent faire l'objet d'une actualisation à chaque relève. Les travaux peuvent affecter un chemin de ronde dont la déviation peut nécessiter un contact radio avec la tour. Le conducteur a-t-il révisé les points de compte rendu ? Ses cartes de cheminement sont-elles à jour ? Sera-t-il en mesure d'identifier sa position ?

À ce titre l'étude de sécurité associée aux travaux est un élément d'information qui doit être actualisé et pris en compte lors du briefing de relève.

Les cartes dynamiques

EAPPRI V3 reco 1.4.16, 1.4.14 appendice D, reco 1.8.4 appendice H

Les cartes dynamiques se démocratisent très largement dans les cockpits. Elles permettent un positionnement en temps réel sur un fond de carte. Cet outil réduit sensiblement le risque de se perdre. Par contre il conduit à garder la tête « dans les équipements » au détriment de la surveillance visuelle des abords.

Intéressante pour un pilote qui ne connaît pas la plateforme, elle doit être utilisée en connaissance de cause, surtout pour un équipage en exploitation mono-pilote. Pour un pilote de loisir, la carte dynamique enrichit, un briefing approfondi du roulage, y compris pour le roulage à l'arrivée, souvent oublié lors de la préparation.

3

L'exploitation

Du parking à la piste : pour une réalisation en toute sécurité

Au parking dans le cockpit

C'est l'établissement d'un « plan d'action » commun.

Avant la mise en route, il faut réactualiser les éléments de roulage évoqués en salle de briefing en prenant connaissance des dernières informations fournies par l'ATC (ATIS ou vocal). Il peut être nécessaire de reconsidérer le cheminement initialement prévu.

C'est aussi le moment de rappeler la conduite à tenir et les consignes compagnies en cas de modification du cheminement. Il faut réévaluer l'impact éventuel sur les calculs de performance (s'il y a un changement de longueur de piste) et si besoin modifier le plan d'action si les conditions l'imposent.

Les briefings au départ comme à l'arrivée devraient considérer la notion de TEM au sol comme aussi pertinente qu'en vol jusqu'à l'atterrissage. L'expérience montre bien souvent que c'est une fois posé que les ennuis peuvent survenir, spécialement sur des aérodromes mal connus, de nuit avec des conditions météorologiques peu favorables. De plus cette phase sol à l'arrivée se déroule en ce qui concerne les vols long-courriers au terme de nombreuses heures de vol à un moment où l'équipage est fatigué.

Au roulage

EAPPRI V3 reco 1.4.7, 1.4.8, 1.4.13, 1.4.15 appendice A, D, reco 1.2.6 appendice C

Déroulement du « plan d'action »

Considérer le roulage comme une phase de vol à part entière. Prendre en compte les événements perturbateurs comme on le ferait en vol. Application stricte des procédures de la compagnie quand cette dernière a envisagé les risques inhérents et a mis en place des barrières au travers de procédures dédiées. Les procédures et check-lists après démarrage des moteurs devraient être terminées avant le déplacement de l'avion. Les procédures de roulage sur un seul moteur ne devraient pas conduire une mise en route du deuxième moteur lors d'une phase critique du roulage.

Pendant le roulage on ne fait que rouler !

Concept simple mais parfois difficile à appliquer. Sur les aérodromes à forte activité, c'est la phase du vol (ou de la mission) où sont concentrés dans un volume restreint autant d'éléments divers et variés pouvant dégrader la sécurité (vitesse d'aéronefs familiers de la plateforme, des véhicules de piste, changements de fréquence, personnels sol), autant d'éléments qui peuvent potentiellement accaparer l'attention des pilotes et détourner leur attention à un moment critique.

Utiliser toutes les aides à disposition !

Par bonne visibilité, si les références visuelles et les cartes sont le moyen primaire pour cheminer et prévenir toute erreur, l'utilisation de tous les systèmes à disposition doit être utilisée. Les informations de cap comparées à l'orientation de voies de circulation, la représentation dynamique sur les EFIS des cartes d'aérodrome, les systèmes d'avertissement de proximité de piste sont autant de dispositifs au service de la sécurité qui doivent être utilisés.

Maîtriser son code de la route.

Une excellente connaissance des systèmes de signalisation est primordiale (celle de jour comme celle de nuit). Cette connaissance doit être enrichie par la maîtrise des différences notables qui peuvent exister entre les différents pays. À l'instar de ces variantes de marquages, connaître les phraséologies spécifiques de certaines régions est capital. Il est à noter que certains pays font parfois l'objet d'une certaine dérive quant à la standardisation des messages et des clairances.

En matière de communication, le doute n'a pas sa place !

Une autorisation, une consigne ATC, un échange entre pilotes sur un cheminement qui laisseraient planer une incertitude tant sur sa compréhension que sur sa pertinence devrait être immédiatement clarifié. Les contrôleurs confrontés à un trafic intense ne font pas la distinction entre les aéronefs familiers du terrain et ceux qui ne le sont pas et les clairances peuvent être délivrées avec une certaine précipitation propice à une mauvaise compréhension ; de plus les « non anglophones » voient cette difficulté accrue si la langue utilisée n'est pas la leur.

Il peut être parfois difficile de demander à l'ATC des éclaircissements ou simplement de faire répéter des éléments lorsque la fréquence est saturée. En effet l'immobilisation d'un appareil sur une voie de circulation jusqu'à éclaircissement peut se révéler difficile à décider lorsqu'on prend en compte le risque de bloquer le mouvement d'autres nombreux appareils.

L'ATC a des règles de communication standardisées qui garantissent une compréhension réciproque fiabilisée et efficace, quel que soit le pilote, en complément d'une familiarisation a priori de la plateforme au travers de la préparation du vol.

- Donner une clairance limite (point d'attente par ex).
- Décomposer la clairance de roulage si elle est trop longue ou complexe.
- Favoriser la standardisation des cheminements.

En matière de communication, le doute est légitime, il n'y a qu'un mot d'ordre :

Toujours *challenge* sa clairance

Il ne faut pas hésiter à demander confirmation (*confirm*/confirmez) en cas de doute de compréhension ou si la clairance ne paraît pas adaptée.

À noter, pour les pilotes seuls aux commandes, ou pour les pilotes d'hélicoptère dont les mains sont occupées pendant la translation, une actualisation du roulage nécessite un arrêt de l'aéronef.

Pour s'interroger sur la fiabilité des échanges vocaux, il convient de garder en mémoire :

qu'une incursion sur quatre
a pour origine une incompréhension sol/bord
(à parts égales de contribution).

Source : Étude systémique menée par la DSNA sur les incursions piste



Au roulage, maintenir une vigilance de chaque instant

Une parfaite connaissance de son environnement (*situational awareness* en anglais) est nécessaire tout au long du vol mais également au roulage, souvent considéré comme moins risqué que les autres parties du vol.

Il existe des pratiques et des méthodes qui favorisent la concentration et le maintien de l'attention, surtout pour des roulages longs ou en conditions marginales plus contraignantes.

Le *Pointing and Calling* est une pratique mise au point par les cheminots japonais pour répondre à une problématique similaire.

Le *Pointing and Calling* : une pratique venue du rail

L'utilisation du *Pointing and Calling* est une méthode robuste datant du début du XX^e siècle, qui doit ses origines aux cheminots japonais. Ces derniers désignent à la main les panneaux de signalisation et prononcent à voix haute l'indication affichée. Ils comparent ensuite et confirment à voix haute l'information affichée sur leurs tableaux de bord (par exemple une vitesse, une voie d'arrêt, etc.).

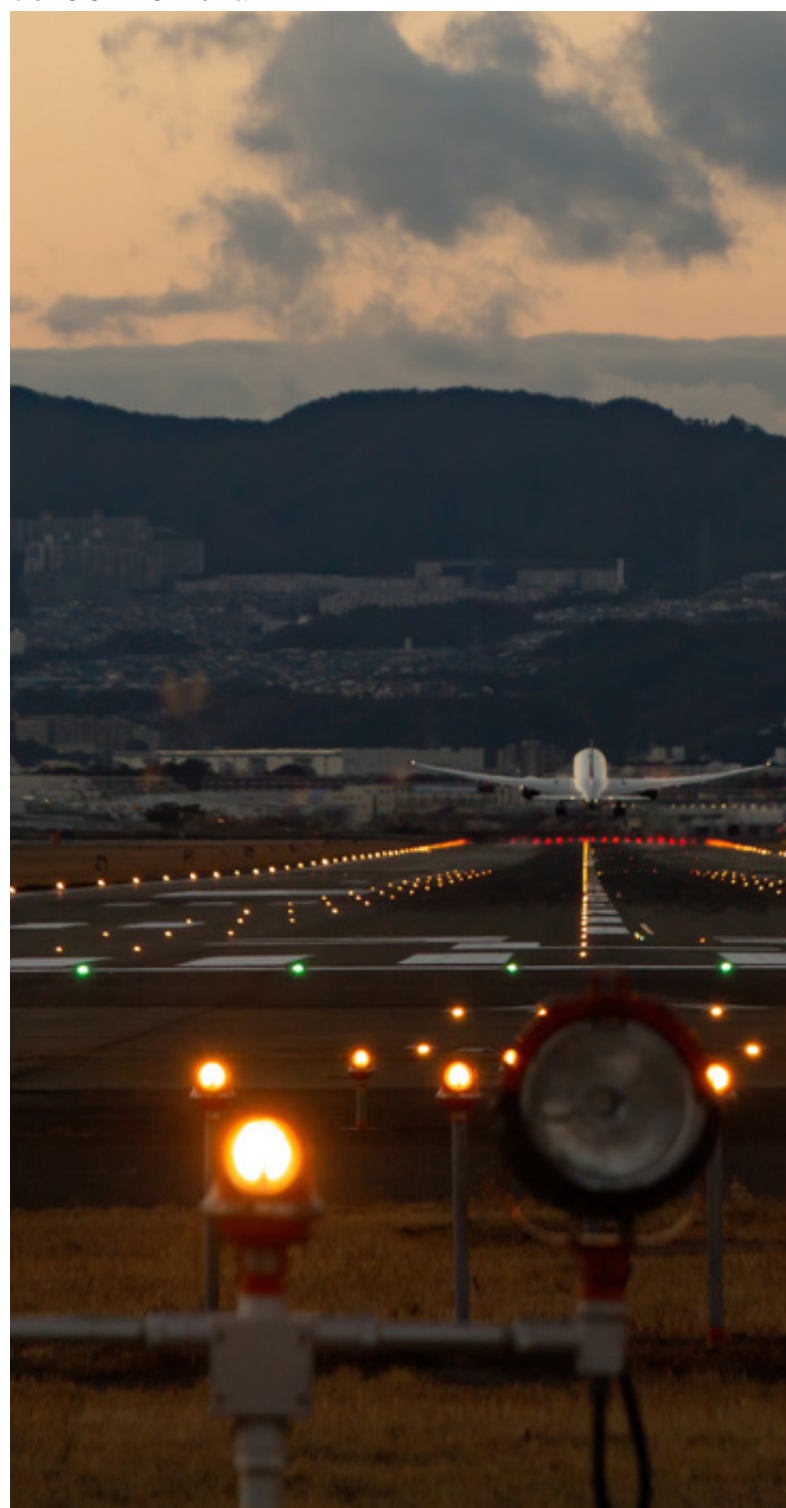
Cette méthode a été adaptée par le service de transport ferroviaire new-yorkais et a déjà démontré une efficacité exemplaire en diminuant significativement le nombre d'incidents sur les lignes (jusqu'à -57 % après sa mise en oeuvre en 1996).

Pour un aéronef, le roulage est très semblable à celui d'un train sur un réseau ferré. L'aéroport dispose lui aussi de panneaux de signalisation et de marquages au sol servant à présenter un signal visuel aux pilotes pour les guider, les alerter, ou les arrêter.

Le roulage reste une phase critique, lors de laquelle le risque d'incursion sur piste est relativement conséquent. Celui-ci devient d'autant plus sévère en fonction de la longueur et de la complexité du roulage, de l'intensité du trafic au sol, des conditions météorologiques ou de l'horaire. Ces contraintes imposent un niveau de vigilance accru et constant tout au long du roulage. La méthode de *Pointing and Calling* appliquée au cours de cette phase aide à hausser la réactivité et la

vigilance du pilote pendant l'identification des différents marquages au sol, des panneaux et des limitations et ainsi réduire considérablement le risque de se perdre ou de se trouver sur une piste active.

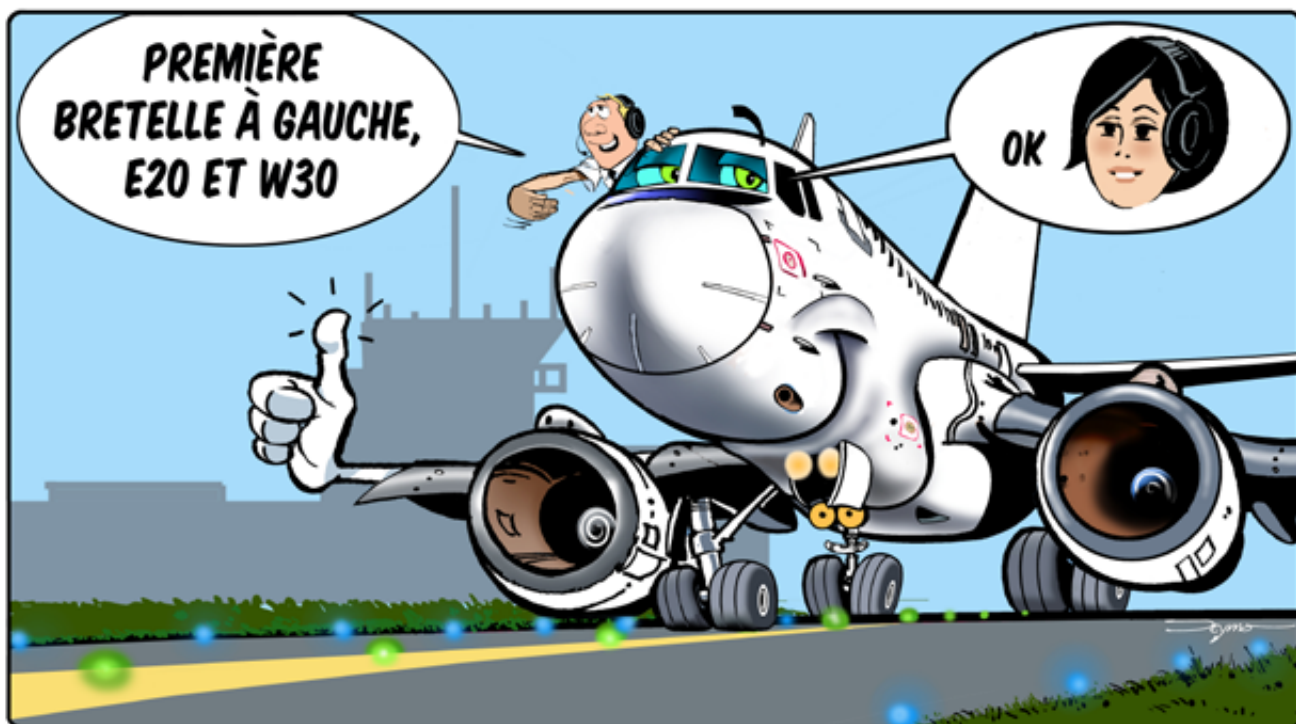
Le *Pointing and Calling* impose aux pilotes de garder une position haute de la tête *Heads UP Position* pour une meilleure vision de son environnement et une bonne prise en compte du trafic environnant.



INCURSIONS PISTE

COMMENT COLLECTIVEMENT GÉRER LA SÉCURITÉ ?

UN BON GUIDAGE...



...S'ÉNONCE CLAIREMENT

Les pratiques mises en place pour gérer le roulage coté DSNA

- Matérialisation de l'occupation piste (photo ci-dessous)

- H24 Stop-bars :

EAPPRI V3 reco 1.2.14 et reco 1.5.10 appendice E

- Problématique de la disponibilité H24 des stop-bars
- Risque d'affaiblissement d'une autre barrière de sécurité ATC (surveillance visuelle, radar, gestion des strips ou écoute de la fréquence) du fait de l'action supplémentaire attendue par l'ATC

- Une bonne gestion des strips pour éviter une incursion :

- Suivi des positions des avions, des clairances données
- Matérialisation de la position relative des mobiles par le positionnement des strips

- Avion/ véhicule oublié ou fantôme sur piste ou en approche : comment éviter cette situation

EAPPRI V3 reco 1.9.1 annexe M, reco 1.5.5 annexes C, E, L

- Mettre le transpondeur sur ON dès le parking dans les aéroports où il y a un système de surveillance sol
- Faire connaître aux usagers de l'aérodrome la procédure (quand elle existe) pour le cas où un aéronef ou un véhicule est perdu et la mettre ne place si elle n'existe pas
- Pour le pilote, ne pas hésiter à annoncer ses difficultés, ses doutes, ses incompréhensions, etc.

- Suivi du roulage par l'ASMGCS sur les plus gros aéroports

Témoignages de deux pilotes d'hélicoptère au sujet de la translation

« Pour les pilotes d'hélicoptères (ou pilotes d'avion en exploitation mono-pilote), tout changement de clairance de roulage peut être problématique en raison de l'utilisation permanente des deux mains et donc l'impossibilité de changer des fiches de cheminement papiers ou électroniques. Les acteurs bord sont invités à mentionner qu'ils ne sont pas familiers avec l'aéroport ou demander une aide pour la confirmation ou un guidage lors du cheminement.

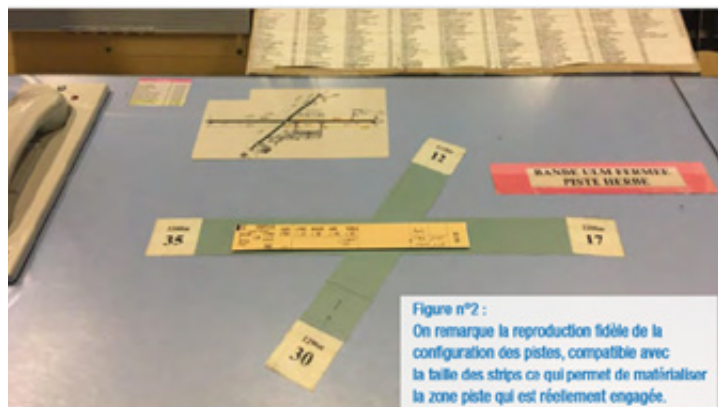
Les contrôleurs, en connaisseurs parfaits du terrain, peuvent assister et questionner un acteur qui ne paraîtrait pas très à l'aise sans toutefois aller jusqu'à des raccourcis très dangereux comme « première à droite, deuxième à gauche » qui se substitueraient au guidage standard de l'aéronef. Le contrôleur jouant toujours « à domicile », il peut ne pas voir les incompréhensions ou erreurs de base des pilotes et conducteurs faisant peut être trop confiance à la connaissance parfaite de la plateforme par tous les acteurs, ce qui est rarement le cas. »

« Un premier constat : les cartes VAC avion et hélico éditées par le SIA ne respectent pas la même structure. Par exemple à Paris-Le Bourget, il est impossible d'identifier les taxiways sur la carte VAC hélico. Ils ne figurent que sur la carte propre aux avions. Rares sont les pilotes pensant à imprimer à la fois la carte avion/hélico et la carte spécifique hélico lors de la préparation du vol.

Parfois, les collationnements par les équipages peuvent être incomplets. Or, la grande proximité entre les pilotes d'hélicoptères et les passagers peut générer distraction et incompréhension qu'un collationnement partiel ou incomplet ne permettra peut-être pas de détecter.

La plupart du temps, les opérations hélicoptères sont effectuées en VFR. De fait, les risques d'incursion sur pistes ou les erreurs de cheminement sont moins élevées qu'en opération IFR (les conditions VFR offrent une meilleure vision plus globale des infrastructures, permettent les anticipations, la détection des autres aéronefs, etc.). En revanche, lors des opérations de nuit, ce risque redevient élevé et se combine avec l'impossibilité sur les hélicoptères légers (et en mono pilote) de lâcher les commandes et/ou de consulter les fiches d'aérodrome durant la

Source Bulletin Sécurité DSNA : exemple de la matérialisation de l'occupation en pistes croisées



translation.

Ces **DEUX** risques sont effectivement présents :

- Ne pas pouvoir lâcher les commandes sur la plupart des hélicoptères (au risque d'une perte de contrôle).
- Impossibilité de quitter des yeux l'extérieur pour consulter la fiche au risque de perdre le contrôle de la machine (perte de référence, renversement dynamique, échappée non ressentie, etc.), ou de percuter un obstacle au sol (autre aéronef, pylônes d'éclairages, panneau de signalisation, etc.).

Ceci est vrai de jour comme de nuit. Ceci implique, de la part du contrôleur, de bien comprendre que tout changement de clairance de roulage place le pilote d'hélicoptère dans des situations délicates vis-à-vis du traitement de la nouvelle clairance (du fait du changement de taxiway, de point d'attente et/ou de piste, une nouvelle étude de la carte devient nécessaire).

En outre, les navigations en hélico se font la plupart de temps en s'appuyant sur des cartes en papier, très peu d'entre eux étant dotés de dispositifs numériques avec positionnement. Il convient aussi de se rappeler que l'ergonomie des

hélicoptères n'est pas adaptée (support de cartes inexistant, éclairage cabine perfectible, etc.).

Ceci rend encore plus délicates les recherches d'informations sur les cartes.

L'éblouissement lors de l'utilisation de l'éclairage pour lire la carte est une composante que le pilote doit prendre en compte de nuit. »

La clairance conditionnelle mal exécutée peut être une incursion

EAPPRI V3 reco 1.5.7 appendices A, E

Lors de l'application d'une clairance d'alignement conditionnelle « derrière le PL.8 alignez-vous derrière et attendez », il arrive que le pilote débute son roulage et passe la ligne de point d'arrêt avant le croisement effectif. Il est encore à 50 m de la piste, estime qu'il n'y a aucun risque de collision. Et pourtant...

Une telle pratique déclenche les alarmes incursion pour le contrôleur et peut perturber l'avion qui se pose.

Il est impératif, lors de clairance conditionnelle, d'attendre le croisement effectif avant la mise en mouvement de l'avion et en aucun cas passer le point d'arrêt de façon anticipée.



INCURSION

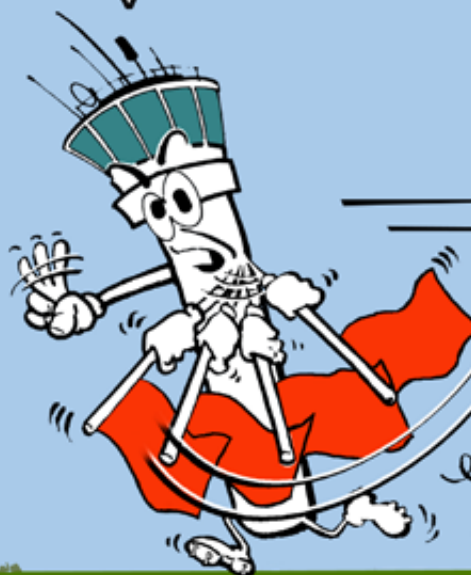
COMMENT COLLECTIVEMENT



INS PISTE NT GÉRER LA SÉCURITÉ ?



HÉ HO !
N'ANTICIPEZ PAS
LA CLAIRANCE !



Ouais !!

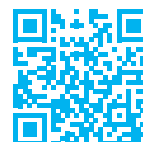
28 D

ous DERRIÈRE !

Ways incursion (décollage / atterrissage d'un TWY)

De nombreuses occurrences de pénétration sur des voies de roulement allant parfois jusqu'à la tentative d'en décoller sont recensées dans la base de données Eccairs. N'étant pas directement liées à la définition actuelle des incursions, ces incidents sont enregistrés dans des groupes différents et cela ne permet pas de traitement commun.

Techniques d'identification pour réduire le risque de confusion entre les pistes et les voies de roulage



LA TECHNOLOGIE POUR COMPLÉTER LE DISPOSITIF :



La DSNA sur le front de l'incursion de piste

La DSNA déploie des systèmes ASMGCS (*Advanced Surface Movement Guidance System and Control System*) dont le principal objectif est de fournir au contrôleur sol une image de la circulation sur l'ensemble de la plateforme, dont les pistes et leur environnement.

Cette image est construite à partir de capteurs tels que le radar sol (détection des mobiles non coopératifs), la multilatération aéroport (détection et identification des mobiles équipés de transpondeur) et ADS B (suivi des véhicules équipés). La direction de la technique et de l'innovation de la DSNA accompagne les industriels chargés du déploiement de ces systèmes en s'assurant que les fonctions mises en service satisfont les exigences et recommandations publiées par l'OACI (doc 9830), l'Eurocae et Eurocontrol.

La DSNA enrichit également la fonction surveillance de l'ASMGCS en y associant un serveur d'alerte RMCA (*Runway Monitoring and Conflict Alerting*) pour prévenir les conflits entre mobiles sur les pistes. Il s'agit d'un moyen court terme capable de détecter un conflit potentiel entre un aéronef et un autre mobile qui intègre les différents cas de conflit en fonction de l'utilisation de la plateforme :

piste fermée/occupée, gestion des doublets, LVP/VMC. La définition des alertes et les règles de déclenchement sont construites en associant très en amont les contrôleurs aériens, les experts techniques de la DTI et les industriels chargés du développement et du paramétrage.

Un élément important de la prévention de l'incursion piste est la précision de localisation. Cette précision déjà bien atteinte avec des traitements dédiés comme sur A350, elle sera encore améliorée en performance et intégrité/disponibilité demain grâce à des fonctions avancées d'hybridation de senseurs au travers d'un modèle de véhicule.

Notons aussi que d'autres évolutions sont à l'étude de manière à diminuer les sorties de piste latérale et longitudinale.

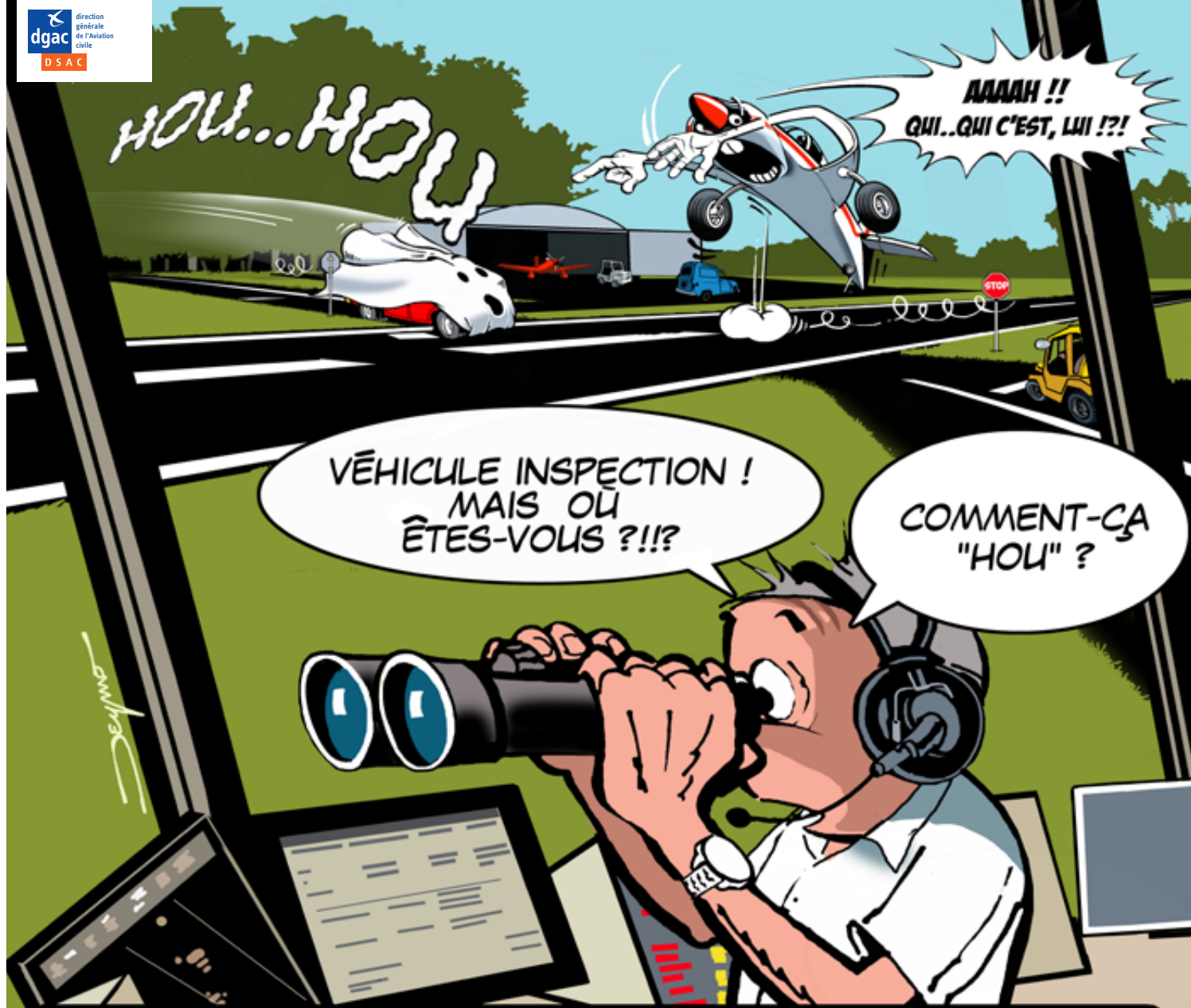
L'objectif est d'identifier les évolutions nécessaires et suffisantes au niveau de l'avionique (PA, FW, Display, etc.) afin de réduire le taux d'incidents ou le nombre de Go Around.

En synthèse, la surveillance sol couplée aux moyens de représentation (HDD/OANS, HUD et plus particulièrement HWD) est un élément clé pour la réduction de charge de travail

du pilote et donc la réduction des risques d'incursions pistes, c'est aussi un maillon essentiel pour envisager demain des opérations avec un seul pilote (autonomie de demain) ou du taxi automatique.



INCURSIONS PISTE



CHAUFFEURS, NE DEVEZ PAS FANTÔMES...



...SIGNALEZ-VOUS !

Le risque incursion dans l'aviation d'affaires

Parce que Dassault Aviation entretient des relations étroites avec ses clients, nous restons à l'écoute en permanence de leurs nouveaux besoins, et des préoccupations en matière de sécurité. **L'incursion piste est l'évènement redouté n°1 dans l'environnement aéroportuaire.** Dassault Aviation a travaillé sur des systèmes permettant de lutter contre ce risque.

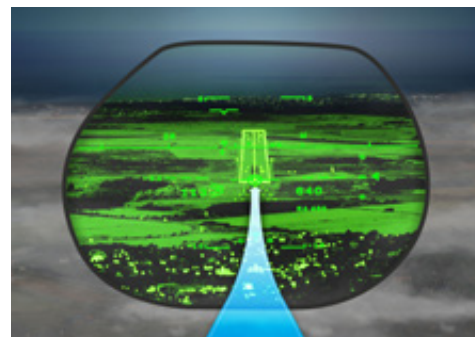
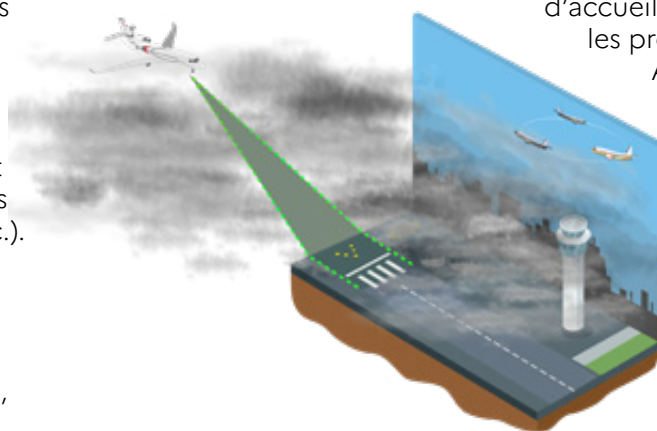
Le propre de l'aviation d'affaire est d'opérer partout dans le monde sur une très large variété d'aéroports permettant d'accéder au plus près des destinations finales (affaire, loisir, évacuations sanitaires, etc.). Les biz-jet fréquentent des plateformes avec une grande diversité de trafic environnant (aviation générale, école de pilotage, avions de ligne, etc.) et une population de pilotes non familiers du site avec une certaine disparité de formation et d'entraînement.

L'aviation d'affaire est donc particulièrement exposée aux incursions piste, soit du fait de la pénétration de véhicules ou de personnels sur l'aire de manœuvre, soit du fait de la difficulté à s'orienter dans un environnement nouveau. Même si peu d'accidents sont à déplorer, la plupart sont très graves (Tenerife, Vnukovo, etc.).

Parmi les nombreux systèmes pouvant aider à la réduction des incursions piste, l'EFVS, *Enhanced Flight Vision System*, qui est désormais présent sur la plupart des Falcon, est particulièrement bénéfique à la sécurité. En effet, l'EFVS permet d'augmenter la vision du pilote lors des situations de visibilité dégradée et de visualiser en temps réel un trafic, un animal,

ou une personne sur une piste ou une voie de circulation. Par rapport aux autres systèmes tels que le RAAS (*Runway Awareness and Alerting System*), le Surf IA (*Surface Indication and Alert System*), ou le RWSL (*Runway Status Lights*), l'EFVS ne nécessite pas d'adaptation de l'infrastructure ou le recours à des bases de données aéroports spécifiques. Il est utilisable sur toutes les plateformes et pour tous les types d'incursion. Pour ce qui est du roulage, il permet, notamment de nuit, ou en condition météo dégradées, d'identifier clairement les voies de circulation, les panneaux de signalisation et les marquages.

En approche ou au décollage, il donne une vue améliorée de la piste, des voies d'alignement, du balisage. C'est un moyen d'alerter sur de possibles incursions et de permettre à l'équipage de prendre une décision adaptée (remise de gaz, arrêt décollage, etc.).



Dans le cadre du projet SESAR AAL2, l'opération EFVS a pu être testée par Dassault et ATR sur plusieurs plateformes avec le concours des services ATC et des aéroports (Le Bourget, Anvers, Périgueux). Cela a permis de démontrer que les opérations EFVS peuvent être menées en toute sécurité, tant du côté bord que du côté sol, sans ajouter de charge de travail pour l'ATC. En outre, il a été prouvé que le système permet d'améliorer la *Situational Awareness*, de fournir un crédit opérationnel en conditions de faibles visibilité.

Chaque plateforme peut accueillir des vols utilisant l'EFVS et ainsi augmenter sa capacité d'accueil, après avoir vérifié que les procédures locales (vol, ATC, obstacle, etc.) le permettent.

? Quelles améliorations à venir ?

L'ajout de nouvelles capacités de détection automatique basées sur le template matching et l'intelligence artificielle, ainsi que l'introduction de capteurs plus performants permettra d'améliorer la contribution de l'EFVS à la réduction des situations d'incursion piste dans les années à venir.

Des technologies embarquées pour prévenir le risque incursion

La prévention de l'incursion sur piste passe par l'anticipation des risques permanents et implique de nombreux acteurs. Au niveau de l'aéronef, le pilote est un élément essentiel grâce notamment à sa capacité à effectuer de la surveillance visuelle en complément de ses autres tâches. Cette surveillance peut être facilitée par des systèmes de surveillance active à bord de l'aéronef (caméra visible, LIDAR, radar millimétrique) complétée pour ce qui concerne les autres aéronefs par l'exploitation de l'ADS-B in. Par ailleurs les systèmes cartographiques de navigation aéroportuaire (OANS) donnent des éléments de *Situational Awareness* larges permettant au pilote de mieux anticiper les zones à risque.

Tête portée civile (TopMax®)



Les capteurs EVS (*Enhanced Vision Systems*) se démocratisent, ils peuvent contribuer à la surveillance dans l'axe en cas de mauvaise visibilité. Les solutions utilisant un jeu de caméras autour de l'avion afin d'augmenter le champ de vision du pilote au-delà de l'axe sont encore peu avancées pour cet usage ailleurs que dans le monde militaire (on parle de *Distributed Aperture*

Systems). Thales concentre aujourd'hui ses efforts autour des radars millimétriques, car ils offriront une vraie capacité tout temps de surveillance.

Les évaluations sont en cours pour des entrées en service attendues avant la fin de la décennie. L'exploitation de l'ADS-B In via le mode SURF (*SURF Situation Awareness*) est très prometteuse. Ce mode peut fournir à l'équipage une meilleure appréciation du trafic environnant et des véhicules au sol.

Pour l'affichage de ces informations images (caméras actives ou passives) ou synthétiques (ADS-B in ou issus de traitement des images), les systèmes de visuels portés (*Head Worn Display systems*) sont particulièrement adaptés notamment de par leur champ d'affichage 360° et leur capacité d'afficher des informations parfaitement superposées sur le monde réel (on parle d'affichage conforme). Par ailleurs les systèmes tête haute permettent de présenter la trajectoire à suivre au sol lors du roulage, phase où le besoin d'attention du pilote est accru, le pilote devant passer la majorité de son temps à observer l'environnement extérieur.

Thales développe des systèmes d'affichage tête haute (*Head-Up Displays*) et tête portée (*Head Worn Displays*) depuis les années 1980.

Les dernières évolutions produites permettent désormais des usages civils (*Air Transport, Business Jets*, hélicoptères) avec des capacités d'affichage parfaitement adaptées aux besoins de prévention d'incursion piste :

- Affichage EVS (capteur dans l'axe pour réduction de minimas en approche), et extension possible vers des capteurs distribués.
- Affichage du trafic sol et/ou en approche piste issu des informations ADS-B In
- Affichage d'information de guidage lors du roulage.

Trafic vu du sol lors d'un essai de roulage à CDG



AIRBUS

Les incursions sur piste et les collisions sont un risque réel, avec un nombre et un taux significatif d'événements qui ne décroît pas.

Par exemple, dans sa revue annuelle *Annual Safety Review*, l'EASA comptabilise plus d'une trentaine d'accidents ou incidents sérieux dans la période 2016 à 2020, avec un risque global qui atteint le niveau moyen à élevé. Ces données situent la « collision sur une piste » en tant que **quatrième risque de sécurité aérienne le plus important pour les avions commerciaux**, après la perte de contrôle en vol, la sortie de piste et la collision en vol.

Dans cette même ligne, l'IATA constate en moyenne une incursion sur piste par jour dans la période 2012 à 2016. Les données communiquées à Airbus, principalement dans le cadre des enquêtes Annexe 13, montrent ces mêmes tendances stables.

Ce risque est clairement illustré par des événements particuliers comme l'incursion piste d'un A330 au roulage lors du décollage d'un A320 - en 2016, à Shanghai ; ou encore l'incursion piste d'un A320 au roulage lors de l'approche en courte finale d'un B787 à Paris, en 2020.

Différents systèmes embarqués qui réduisent ce risque sont actuellement disponibles et en développement sur les programmes Airbus.

En ce qui concerne les systèmes actuellement disponibles, deux principaux peuvent être cités :

- La fonction **Airport Navigation**, qui comprend une carte aéroportuaire dynamique avec

affichage de la position courante avion et de la piste sélectionnée dans le *Flight Management System* (FMS). Cette information est complétée par la fonction *Approaching Runway Advisory*, qui apporte sur la carte aéroportuaire ainsi que sur le *Primary Flight Display* (PFD) et le *Head Up Display* (HUD) des indications visuelles lorsque l'avion approche une piste. Ces fonctions réduisent le risque d'incursion piste moyennant une amélioration de la conscience de la situation pour l'équipage, ce qui entraîne une réduction des erreurs de navigation au sein des aéroports. Ces fonctions sont disponibles basiquement sur A380/A350 et peuvent être installées en option sur les familles A320/A330.

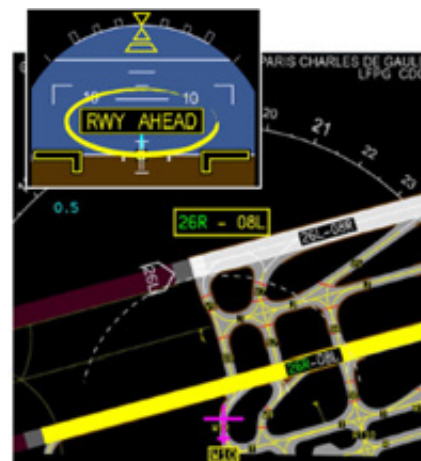
- Dans cette même optique,

Airport Moving Map
PLAN mode – La piste sélectionnée dans le FMS est indiquée



la fonction *Runway Awareness and Advisory System* (RAAS), développée par Honeywell et intégrée dans le calculateur EGPWS, produit deux alertes audio de routine lorsque l'avion approche ou rentre sur une piste. Cette fonction est certifiée sur les familles A320 et A330.

Approaching Runway Advisory



Actuellement en développement, la fonction SURF-A va plus loin et prévient le risque de collision avec un autre avion sur une piste. L'objectif de SURF-A est d'apporter une barrière de sécurité embarquée, autonome et complémentaire des procédures opérationnelles et des barrières aéroportuaires existantes.

Basée sur de la donnée ADS-B, la fonction calcule en temps réel le risque de collision avec d'autres aéronefs qui émettent de la donnée ADS-B et qui sont sur la piste ou sur le point d'y entrer. Dès qu'un risque de collision est détecté, la fonction avertit l'équipage moyennant des alertes non directives, auditives et visuelles, comme par exemple "TRAFFIC ON RUNWAY".

SURF-A couvre les différents scénarios opérationnels comme le roulage, le décollage et l'atterrissage, mais également des opérations particulières comme le *Landing and Hold Short Operations* (LAHSO) ou *Land-after*.

Le calendrier de développement actuel prévoit une mise en service sur le programme A320 vers la fin 2023.

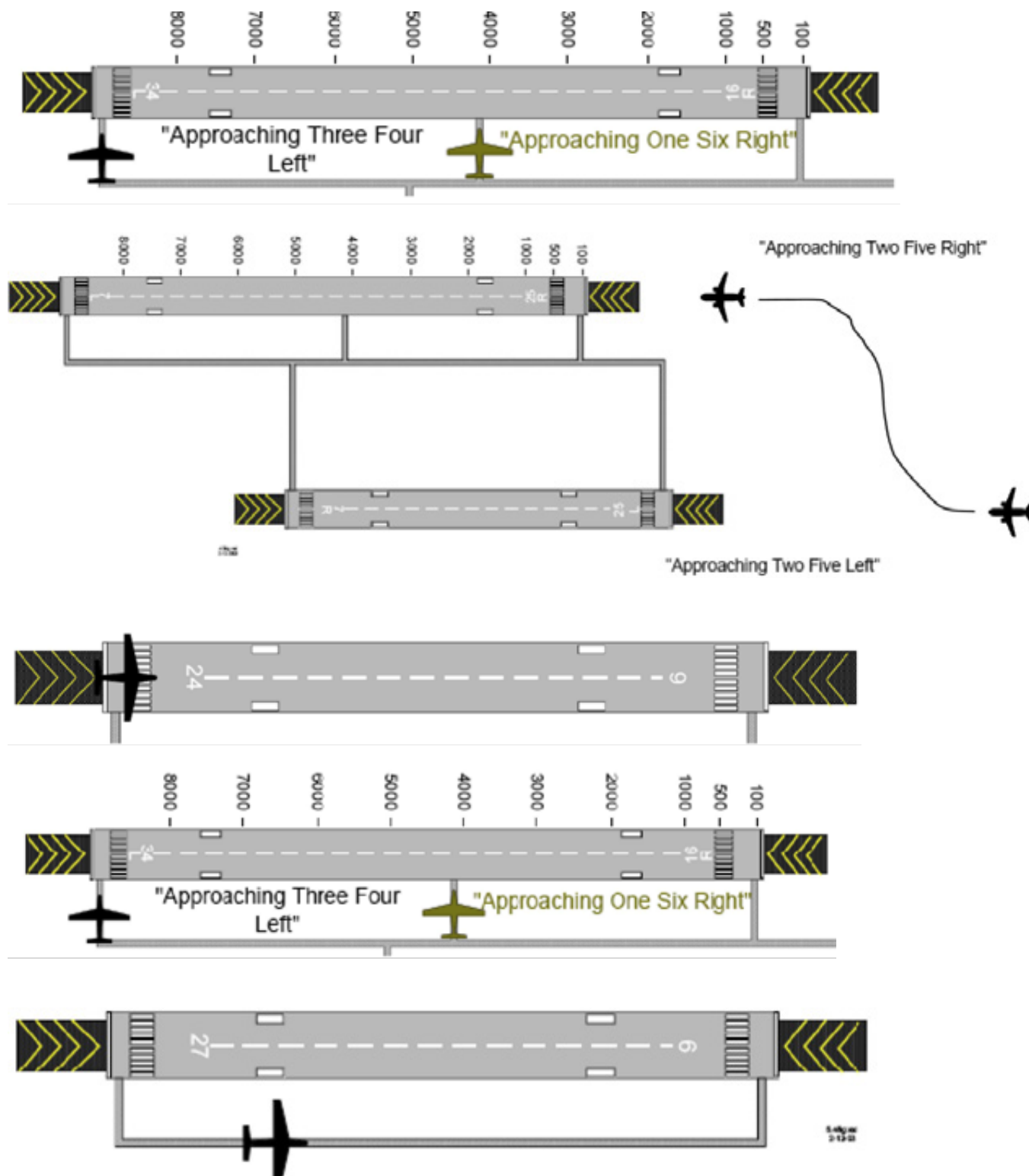


SURF-A

4

Runway Awareness and Advisory System

Le RAAS fournit des alertes sonores pour confirmer l'identification de la piste, une alarme s'il détecte une accélération excessive (indiquant une tentative de décollage) alors que l'avion est sur une voie de circulation au lieu d'une piste désignée. Le système a été développé par Honeywell.



Run Way Status Light

Les feux d'état de piste (RWSL) sont un système d'alerte visuelle installé sur certaines voies de circulation et pistes dans le but d'éviter les collisions. Lorsqu'elles sont allumées, les LED rouges à haute intensité indiquent la présence d'un autre véhicule en train de décoller, d'occuper ou d'atterrir sur une piste active. Les systèmes RWSL sont entièrement automatisés et destinés à alerter les équipages et les opérateurs de véhicules au sol d'un risque d'incursion sur piste. Ils exploitent les données de récepteurs ADS-B, les données de multilatération et les données de radars sol. Ils sont activés indépendamment des autorisations de contrôle de la circulation aérienne émises par l'homme.

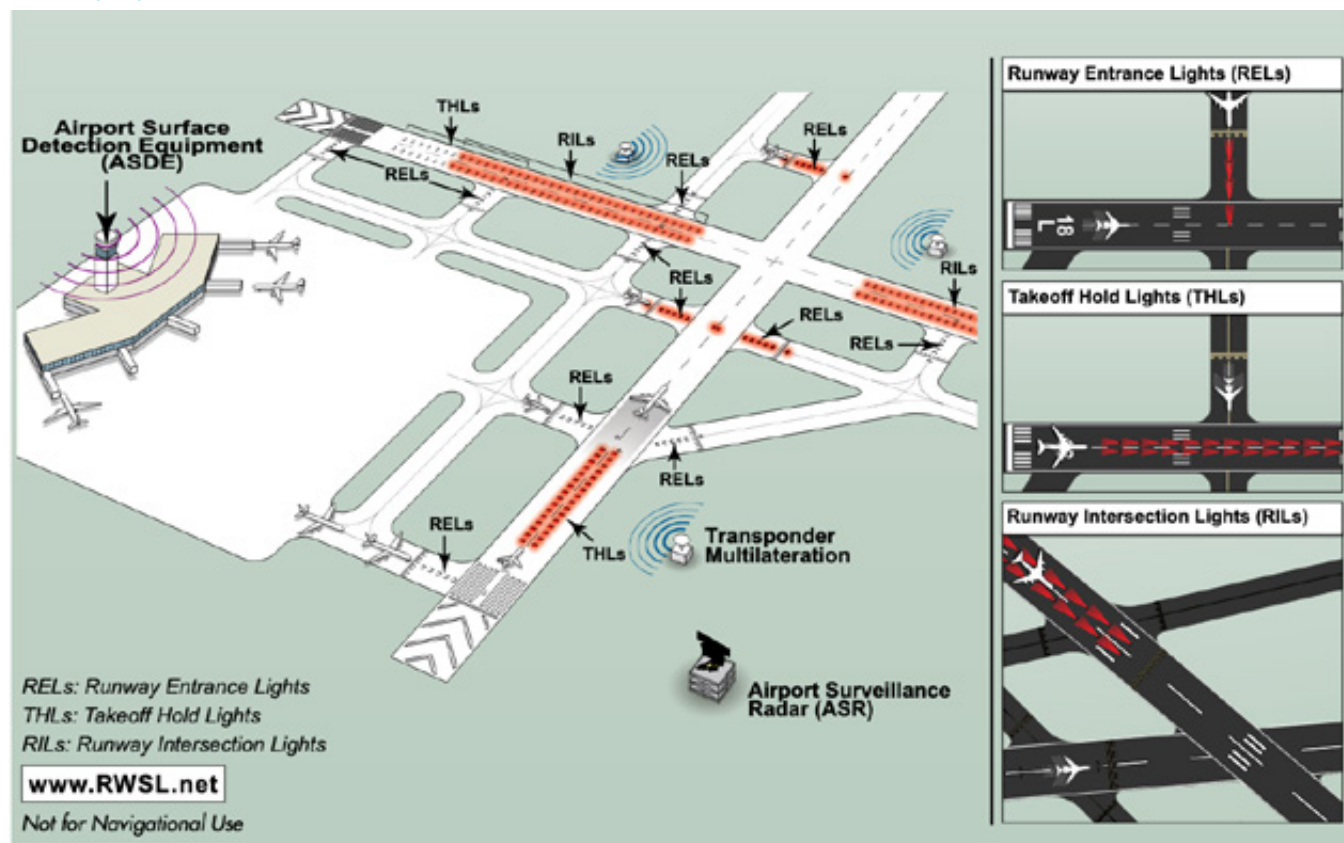
L'action humaine, dernier rempart avant l'accident

Aucune procédure, aucun équipement n'est fiable à 100%, et c'est l'accumulation de mesures de réduction de risque successives qui permet d'aboutir au niveau de sécurité actuel.

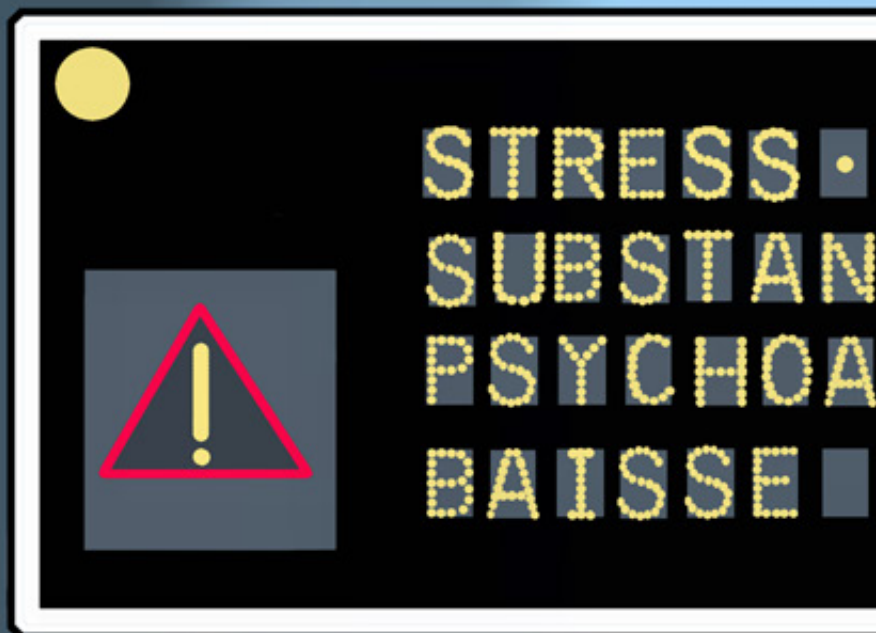
Lorsque l'incursion se produit malgré tout, seule une action rapide des acteurs permet d'éviter l'aggravation de la situation et la survenue d'accident. L'utilisation de la phraséologie d'urgence est indispensable.

Notons qu'environ 60% des conflits (2 mobiles susceptibles d'entrer en collision si aucune action n'est prise à court terme) sont « récupérées » par l'ATC et environ 40% par le bord (données extraites de l'analyse systémique SAFMAP de la DSNA sur les incursions pistes).

Le concept opérationnel du RWSL (source MIT)



INCURSION



TOUS VIGILANTS - TOU

ONS PISTE

FATIGUE • ■ ■ ■ ■
CES ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
CTIVES • ■ ■ ■ ■ ■ ■
DE VIGILANCE



US RESPONSABLES

Conclusion



Si, en 2007, la sécurité des pistes était fondée essentiellement sur le maintien de la conscience du risque (conclusion de la présentation du BEA lors du symposium de 2007), ce document et ses annexes, **montrent que la situation a évolué.**

Aujourd'hui, le risque d'incursion piste est traité comme tout autre risque aérien.

Les incidents font l'objet d'une analyse rigoureuse et structurée. Les mesures en réduction de risque existent, sont partagées et leurs effets sont régulièrement évalués. Elles sont mises en place très en amont de la piste, dès la conception des infrastructures, des formations et des procédures, et à toutes les étapes de la réalisation du roulage.

Comme pour les autres risques, de nouvelles technologies et de nouveaux équipements voient le jour et **participent à réduire le risque d'incursion ou en atténuer les effets.**

À l'origine de toute démarche de réduction de risque, il y a la parfaite connaissance des incidents grâce à une déclaration fréquente pour ne pas dire systématique des incidents liés à la sécurité de la piste. Comme nous l'avons vu, l'adoption d'une définition plus large de l'incursion permettra encore d'augmenter le volume des précurseurs étudiés.

La particularité du risque incursion piste réside dans le nombre et la diversité des acteurs. Le pilote, l'avion et ses équipements sont concernés, de même le contrôleur et ses équipements sont des acteurs clés de la sécurité de piste, mais également le conducteur du véhicule de piste, l'ingénieur qui trace un taxiway que le conducteur d'un camion de chantier peu familiarisé au terrain. En matière d'incursion piste, la parfaite connaissance du terrain est nécessaire, mais elle peut parfois devenir un danger, lorsque la routine prend le pas sur l'attention.

Les travaux des LRST et des SGS depuis leurs créations ont été déterminants pour la prise en compte du risque. Cette prise en compte locale est indispensable, mais on voit aujourd'hui apparaître une autre dimension, plus globale, nécessaire pour continuer à progresser. Il apparaît en effet que certains aéroports se sont rapprochés les uns des autres pour enrichir leur réflexion et leur vécu. De même, des cadres des compagnies, et pas seulement les pilotes membres de la LRST, s'intéressent à certains incidents pour adapter leurs méthodes et leurs objectifs. **Dans certains cas, la prévention de l'incursion piste devient un objectif stratégique pour l'entreprise.**

L'évolution vers une *Global Runway Safety Team*, par exemple en créant une structure fédératrice pour les LRST, permettrait d'accompagner cette évolution. C'est d'ailleurs une recommandation d'EAPPRI qui propose de créer un réseau des LRST pour mettre en commun les analyses et les



recommandations. Les moyens de réduction de risque, pour la plupart, concernent les aérodromes commerciaux, et pour certains équipements uniquement ceux à fort trafic où les ressources humaines, techniques et financières le permettent.

Les grands exclus de nos travaux sont les aérodromes non contrôlés et sans AFIS. Les incidents sont beaucoup plus mal connus, la plupart du temps ils ne sont pas déclarés et lorsqu'ils le sont, la description de l'incident reste sommaire et l'analyse beaucoup moins approfondie. Cette situation n'est pas synonyme d'inaction, mais les actions sont soit imposées par la réglementation, soit peu connues.

Pourtant, toute proportion gardée, les occurrences d'incursion ne doivent pas être moins nombreuses que pour les aérodromes commerciaux, surtout que les aérodromes d'aviation légère ne bénéficient pas des ressources et des technologies évoquées dans ces pages.

Si des recommandations devaient être émises à leur intention, **la première** serait sans doute de leur consacrer un symposium spécifique. **La deuxième** serait d'analyser EAPPRI pour en extraire les recommandations simples facilement adaptables à un aérodrome simple, y compris doté d'une piste en herbe. **La troisième** serait de promouvoir la déclaration des incidents associés.

En ce qui concerne les technologies embarquées, pour la plupart dépendantes de la détection des mobiles (par radar ou par ADS-B), elles sont inapplicables sur ces petits aérodromes. Cependant, des technologies alternatives, non certifiées, à base d'*i-conspicuity* (géolocalisation sur le principe de l'ADS-B avec des équipements non certifiés) apparaissent.

Ce symposium est le fruit d'un partage des pratiques et des expériences de différents acteurs français et étranger.

La DSAC a oeuvré pour organiser six mois de travaux, mais la matière présentée dans ce guide provient de contributions fournies par les exploitants d'aéroports, les compagnies aériennes, les pilotes, les contrôleurs aériens, les agents AFIS, les écoles de formation et les constructeurs. La bibliographie réglementaire, les supports pédagogiques et les enregistrements des présentations du séminaire sont regroupés dans «le kit» du symposium.

Cette documentation, par sa diversité témoigne de l'intérêt que les professionnels portent à la thématique des incursions piste, elle démontre aussi que la mise en commun des expériences conduit à un partage particulièrement riche.

Annexe

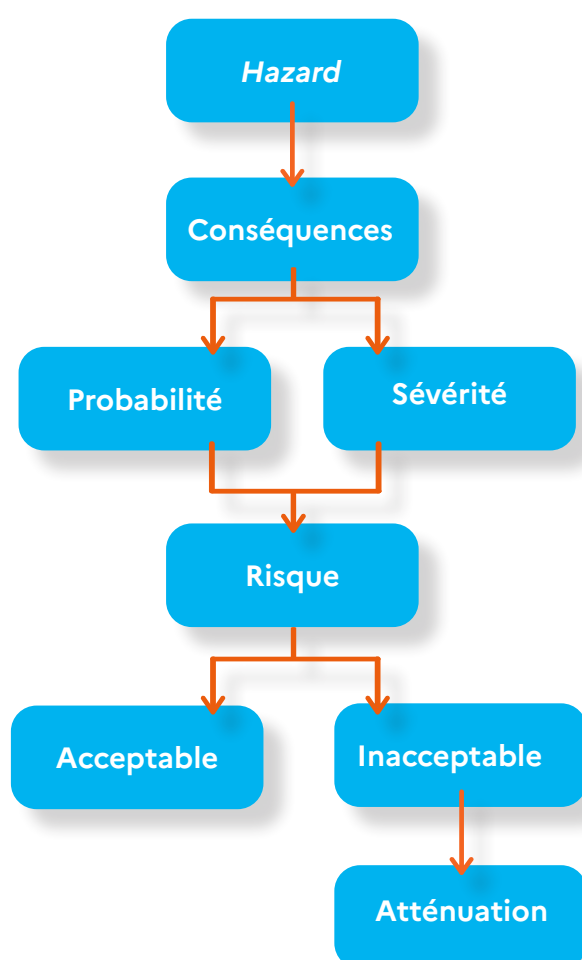
HAZARD LIST

Il existe une large panoplie d'outils et de processus pour gérer les risques de sécurité.

L'exemple exposé ci-dessous présente l'identification des *hazards* comme point de départ de l'analyse. Elle se poursuit par l'évaluation des risques et à l'élaboration d'un ensemble de barrières d'atténuation.

Le *hazard* « OPS10 - Entrée/Modification des paramètres avion pendant le roulage » a été choisi comme exemple pour illustrer le fonctionnement de ce modèle.

Les matrices d'évaluation des risques de sécurité diffèrent d'une organisation à l'autre ; c'est pourquoi l'exemple qui suit utilise une terminologie neutre pour décrire la probabilité et la sévérité.



Identification du hazard

OPS10 - Entrée / Modification des paramètres avion pendant le roulage

Détermination des conséquences

EI AC 4.8- Incursion sur piste (selon la cartographie des risques Horizon 2023)

Analyse de la conséquence en terme de probabilité et sévérité

Probabilité : possible
Sévérité : grave

Évaluation du risque

Risque : élevé

Acceptation du risque

Unacceptable

Atténuation du risque

Implémentation / Revue des procédures de roulage
Implémentation / revue des entraînements pilotes
Adaptation culture sécurité de la compagnie
Exemple à utiliser lors des formations (*lessons learned*)

Remarques :

Possible lien avec d'autres *hazards* comme : GEN-FH5 Charge de travail élevée (situation d'instruction, vol solo en hélico, etc.) GEN-ORGA4 Formation initiale ou récurrente non-conforme, GEN-ORGA3 Procédures (SOPs, ATC, conducteurs) inexistantes ou inadéquates.

HAZARD LIST générale appliquée à tous les acteurs

Humain : Psychologie et Physiologie	
Ref.	hazard
GEN-FH1	Limitations psychologiques (médicaments & substances psychoactives, fatigue, stress, manque d'O ₂)
GEN-FH2	Limitations cognitives (médicaments & substances psychoactive, fatigue, stress, manque d'O ₂)
GEN-FH3	Limitations physiologiques (médicaments & substances psychoactive, fatigue, stress, manque d'O ₂)
GEN-FH4	Limitations sensorielles
GEN-FH5	Charge de travail élevée (situation d'instruction, vol solo en hélico, etc.)
Humain : Compétences non-Techniques	
GEN-NT1	Manque de Leadership, esprit critique, travail d'équipe, prise de décision
GEN-NT2	Mauvaise gestion du stress
GEN-NT3	Accommodation excessive suite à une répétition d'une tâche (Rotations sur le même terrain avec les mêmes charts, etc.)
Organisation	
GEN-ORGA1	Documentation non-conforme ou inexistante
GEN-ORGA2	Mauvaise gestion du risque d'incursion (indicateurs absents ou inadaptés, matrice de risque inadéquate...)
GEN-ORGA3	Procédures (SOPs, ATC, conducteurs) inexistantes ou inadaptées
GEN-ORGA4	Formation initiale ou réccurente non-conforme
GEN-ORGA5	Faible variabilité des terrains lors de la formation pilote
GEN-ORGA6	Pratique du roulage peu courant lors de la formation initiale
GEN-ORGA7	Mauvaise gestion du changement (nouvelle IHM, implémentation d'un nouveau système : RWSL, <i>follow the green</i> , etc.)
GEN-ORGA8	Pression de l'organisation sur les acteurs du trafic
GEN-ORGA9	Absence de briefing avant la prise de fonction
GEN-ORGA10	Pression temporelle et/ou opérationnelle
GEN-ORGA11	Manquement au niveau de la promotion de la sécurité
GEN-ORGA12	Mauvaise communication entre les différents usagers du terrain (aviation générale, treuillage, parachutisme, ATC, aviation commerciale, etc.)
Environnement	
GEN-ENVI1	Conditions de faible visibilité (brouillard, brume, soleil, neige, etc.)
GEN-ENVI2	Positionnements géographiques
GEN-ENVI3	Situation de crise ayant un impact sur le déroulement normal des opérations (crise sanitaire, etc.)

HAZARD LIST – Aérodrômes

Technique: Infrastructure	
Ref.	hazard
ADR1	Marquage/ lumières non-conforme (effacé, couvert par des herbes, etc.)
ADR2	Marquage /lumières inexistants
ADR3	Nommage des voies compliqué
ADR4	Agencement complexe des TWY
ADR5	TWY d'accès à la piste très courts
ADR6	Le plan des voies inadapté au trafic
ADR7	Confusion entre les pistes et TWYs (ancienne piste transformée en TWY)
ADR8	Confusion alignement QFU
ADR9	Recensement des Hot Spot pas à jour
ADR10	Construction ou travaux empêchant un bon visuel sur les pistes et sur les voies de circulations (Hot spots inclus)
ADR11	Absence de procédure (ANSP-ADR) en cas de panne de la <i>stop Bar</i>
ADR12	DGV utilisée pour l'alignement sur piste
ADR13	Un agencement des pistes engendrant un long <i>Runway Occupancy Time</i>
ADR14	Utilisation de la piste comme TWY
ADR15	Signalisation ou marquage inadaptée d'une voie ou une piste fermée
ADR16	Absence des routes secondaires pour les véhicules pour éviter les pistes et les TWY
ADR17	Signalisation et marquage inadapté/ manquant pour les véhicules autorisés à rouler sur les aires de manœuvre
ADR18	Augmentation de la fréquence d'inspection des pistes
ADR19	Mauvaise ou manque de coordination avec les autres services et opérateurs lors des travaux, nouvelles installations, nouveaux équipements, etc.
ADR20	Mauvais briefing et/ou supervision des contractuels lors des travaux sur/ou à proximité des pistes/ zones sensibles (ILS)
ADR21	Présence d'obstacles (bâtiment, antenne, engins de chantier, travaux, etc.) empêchant le contrôleur à avoir un bon visuel sur les pistes et les TWY (notamment les Hot Spot)
ADR22	Zone de largage des parachutistes trop proche des piste
ADR23	Roulage compliqué ou inhabituel
Conducteurs humains : compétences Techniques	
ADR24	Mauvaise phraséologie employée par les conducteurs
ADR25	Communication de la position d'un ou des véhicules sur piste peu fréquente ou absente
ADR26	Absence de levée de doute du conducteur
ADR27	Manque de vigilance du conducteur
ADR28	Radio inadaptées, manquante ou en panne

HAZARD LIST – Opérateurs

Humain : compétences techniques	
Ref.	hazard
OPS1	Analyse/ TEM inadaptée
OPS2	Période d'inactivité prolongée avec un impact sur les compétences
OPS3	Difficulté d'adaptation à l'IHM
OPS4	Briefing inadapté (pas de prise en compte complète des AIP, NOTAM, Hot spot, etc.)
OPS5	Identification erronée des marquages et signaux
OPS6	Communication radio médiocre (Phraséologie non-conforme, readback incomplet, etc.)
OPS7	Réalisation d'autres tâches lors du roulage (calcul du Temps de Service en Vol TSV, Public Address, Check-list démarrage moteur, etc.)
OPS8	Application inadaptée des procédures compagnie lors du roulage (SOPs, etc.)
OPS9	Application inadaptée / non-conforme des règles du cockpit stérile (interruption de tâche, etc.)
OPS10	Entrée/Modification des paramètres avion pendant le roulage
OPS11	Vitesse excessive au roulage
OPS12	Précipitation des équipages (clairance anticipée)
OPS13	Utilisation inappropriée ou manquante des airports charts (affichage petite taille, connaissance du terrain, etc.)
OPS14	Pas de levée de doute (PNT-PNT et PNT-ATC)
OPS15	Gestion inadaptée d'une clairance conditionnelle coté PNT
OPS16	Mauvaise adaptation pour gérer une pression tempo-opérationnelle (slot, retard, TSV (temps de service en vol), Fuel saving policy, etc.), les cdts météorologiques, situation exceptionnelle (grève, événement sûreté, incident/accident, etc.)
OPS17	Utilisation de la DGV pour l'alignement
OPS18	Absence de vérification de l'inoccupation de la piste avant de la traverser ou de l'utiliser

HAZARD LIST – ATC

En blocs fonctionnels de dangers génériques (DSNA)	
[Représentation mentale]	Utilisation du visuel (vitres Tour et Caméras)
[Représentation mentale]	Disponibilité et Utilisation du système de Surveillance SOL (image surveillance sol quand elle existe)
[Représentation mentale]	Utilisation du stripping (support des données de vol)
[Représentation mentale]	Écoute de la VHF
[Représentation mentale]	Coordination inter ou intra-site
[Décision]	Clairance appropriée
[Exécution]	Communication de la clairance (normale ou d'urgence)
[Récupération]	Toutes barrières ci-dessus + réaction aux filets de sauvegarde

Glossaire

ACI

Airports concil international

ADS B

Automatic dependent surveillance-broadcast

ASMGCS

Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems

ATC

Air Traffic Control

ATCO

Air traffic controller

ATFCM

Air Traffic Flow and capacity Management

ATM

Air traffic management

BEA

Bureau enquêtes et analyses

CASH

Collaborative Aerodrome Safety Highlights

CLS

Comission locale de sécurité

CPS

Correspondant prévention sécurité

DGV

Dégagement à Grande Vitesse

DTI

Direction de la technique et de l'innovation

EAPPRI V3

European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions version 3

ECCAIRS

European Coordination Centre for Accident et Incident Reporting Systems

ECP

Entraînement et Contrôle Périodique

EFB

Electronic Flight Bag

EISA

Étude d'impact sur la sécurité aérienne

EVS

Enhanced Vision System

HDD

Head Down Displays

HUD

Head up display

HWD

Head Worn Display

LOC

Local : désigne la position de contrôle qui gère les avions au sol et dans le tour de piste

LRST

Local Runway Safety Team

LVO

Low Visibility Operation

LVP

Low visibility procedur

NOTAMs

Notice to airman

OANS

Onboard airport navigation system

OCC

Operator Conversion Course

PNT

Personnel navigant technique

PSE

Plan de Sécurité de l'État

QFU

Code Q : orientation magnétique d'une piste

RAAS

Runway Awareness and Advisory System

RBO

Risk based oversight

RTC

Recurrent Training and Checking

RWSL

Runway status lights

RWY

Runway

SADE

Stage d'adaptation de l'Exploitant

SAFMAP

Safety Functions Map

SOP

Standard operating procedure

TEM

Threat and error management

TSV

Temps de service en vol

TWY

Taxiway

VMC

Visual meteorological conditions

VMO

Vitesse maximale en opération



Directeur de la publication : Patrick Cipriani, directeur de la sécurité de l'aviation civile
Communication et relations publiques DSAC : Sylvain de Buyser

Coordination : Olivier Jouans, Elyes Benaïssa, Éric Videau, Fabien Cartoux, Victor Fournier, Valérie Fulcrand-Vincent, Naïma Lagdaa, Mathieu Panizzon, André Vernay

Illustrations : René Deymonaz (13, 19, 25, 28, 31, 38) ; @upklyak (8, 15, 17) ; Freepik (10, 11)

Photos : Jakob Rosen (4) ; Adobe stock (6, 30) ; Pexels (14) ; Unsplash (20, 27) ; Matt Hardy (23) ; Jerry Wang (24) ; Taiki Ishikawa (35) ; Pascal Meier (40)

Conception et réalisation : Léna Téclès

Décembre 2021





Direction de la sécurité de l'aviation civile
50, rue Henry Farman
75720 Paris cedex 15
Téléphone : 01 58 09 43 21
www.ecologie.gouv.fr

