

#13

REVUE ÉCRITE PAR DES PILOTES POUR LES PILOTES

SPÉCIAL COMETEC

COMMISSION
TECHNIQUE

SNPL
France ALPA

JANVIER 2016

BATTERIES AU LITHIUM VERS UNE PRISE DE CONSCIENCE MONDIALE

**COMPTES RENDUS
D'ÉVÉNEMENT**
Nouvelle réglementation

FACTEURS HUMAINS
Arrivée des FTL

SÛRETÉ
État des lieux pour les
systèmes embarqués



Hors série version luxe - 55,50 €



Décembre 2014 - n° 231 - 21,90 €



Mars 2015 - n° 232 - 21,90 €



Juin 2015 - n° 233 - 21,90 €



Septembre 2015 - n° 234 - 21,90 €



Décembre 2015 - n° 235 - 21,90 €

Bulletin d'abonnement à la revue ICARE

Je m'abonne au magazine ICARE et je règle la somme de :
62,00 € pour 4 numéros (expédition en France)
ou 68,20 € pour 4 numéros (expédition à l'étranger)

NomPrénom.....
Adresse.....
Code postal Ville.....
N° tél :Email.....

Règlement par chèque à l'ordre de : REVUE ICARE

REJOIGNEZ-NOUS

Partageons nos idées sur notre métier

Voilà de nombreuses années qu'au travers de cette revue, vous suivez les travaux de la Cometec. Saviez-vous que ce n'est qu'une petite partie de ce que nous faisons ?

Le rôle de la Cometec est entendu : être le pôle d'expertise technique du SNPL.

Pour cela, nous travaillons sur tous les sujets présents et à venir qui touchent notre activité de pilote de ligne : nouvelles technologies avion, facteurs humains, enquête-accident, sûreté, matières dangereuses...

La tâche est belle et très enrichissante, mais le nombre de sujets croît aussi vite que le trafic aérien... Aujourd'hui, force est de constater que **nous ne sommes pas assez nombreux à la Cometec.** À titre de comparaison, nos collègues hollandais et allemands sont quatre à cinq fois plus.

Quel est le profil des pilotes qui participent à la Cometec ?

Nous sommes tous 100 %. Au fur et à mesure de leurs participations et de leurs travaux, certains d'entre nous ont acquis une réelle expertise.

Nous travaillons sur des sujets imposés par l'actualité (ex : Germanwings) ou encore demandés par les différents bureaux du syndicat (ex : protocole d'analyse des vols).

Certains pilotes proposent des sujets à traiter. Leur travail est alors facilité par le syndicat et bénéficie à l'ensemble de la profession (ex : échanges avec les contrôleurs).

Nous participons aux commissions nationales dans lesquelles l'avis des pilotes doit être représenté (Organisme de contrôle en vol, commission de développement durable...). Les industriels viennent régulièrement nous demander notre regard sur leurs recherches (ex : mini-manche actif). L'expertise de la Cometec est reconnue.

Enfin, nous partageons et débattons de nos travaux avec nos collègues étrangers au travers des comités ECA (European Cockpit Association) et IFALPA (International Federation

of Air Line's Pilot Association). Ceci se voit notamment au travers des commentaires des nouvelles réglementations européennes (ex : règles de retour d'expérience et Process de Just Culture).

Nous organisons le travail en fonction des motivations et des contraintes de chacun. D'où l'intérêt d'être nombreux.

À la Cometec, vous ne pourrez pas faire vos lignes de planning, vous n'aurez pas trois semaines de congé l'été, mais vous pourrez :

- **découvrir** d'autres facettes de votre métier ;
- **enrichir** vos connaissances ;
- **partager** avec des pilotes d'autres compagnies, mais également des contrôleurs et des ingénieurs ;
- **travailler à l'international** ;
- **aider et participer** au développement de votre métier.

Nous serions heureux de vous accueillir, de vous entendre et de partager vos idées sur notre métier. Bien souvent, ce sont les nouveaux qui posent les bonnes questions, alors n'hésitez pas.

Le simple fait d'être adhérent au SNPL France ALPA et pilote de ligne fait de vous de potentiels auditeurs libres de la Cometec.

Tous les profils sont valorisants pour la Cometec : jeunes lâchés, pilotes expérimentés, pilotes d'avions régionaux ou long-courriers, d'aviation d'affaire ou d'hélico, avec un bagage personnel important ou juste la curiosité et l'envie de s'investir pour appréhender différemment le quotidien des vols.

Au plaisir de vous rencontrer, et en attendant, bonne lecture. ■

« **CURIOSITÉ ET ENVIE DE S'INVESTIR
POUR APPRÉHENDER DIFFÉREMMENT LE QUOTIDIEN
DES VOLS... REJOIGNEZ-NOUS !** »

POUR NOUS RENCONTRER

Nos réunions se tiennent dans les locaux du SNPL, tous les mardis de la première semaine pleine du mois (2 février, 8 mars, 5 avril...) à partir de 9 h 30.

Pour toute question ou renseignement, vous pouvez contacter Françoise Crespo à cometec@snplfalpa.org ou 01 49 89 24 15.

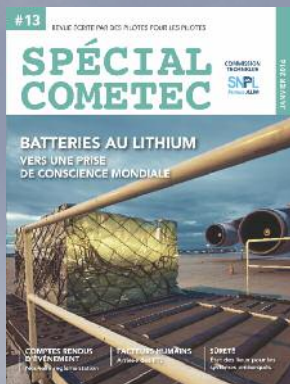
SNPL
France ALPA

ADRESSE DE
NOS LOCAUX :

Roissy
Le Dôme
Bâtiment 5, 2^e étage

SPÉCIAL COMETEC #13

Janvier 2016



Directeur de la publication

Erick Derivry
CDB B777 AF

Secrétaire général technique

Vincent Gilles
CDB B777 AF, TRE

Coordinatrice technique

Françoise Crespo
SNPL

Conception / Réalisation

EDING

Imprimerie

Dridé

Régie publicitaire

Anat Régie

Comité de rédaction

- Jérôme Agnel
CDB A380 AF
- Jérôme Bartel
OPL B777 AF
- Pierre Ciccodicola
OPL B777 AF
- Pierre Coursimault
OPL A320 EZY
- Françoise Crespo
SNPL
- Patrick Magisson
CDB A320 AF, TRE
- Quentin Martiny
OPL A320 AF

France ALPA

Roissyôle Le Dôme
5, rue de La Haye
95733 Roissy CDG Cedex

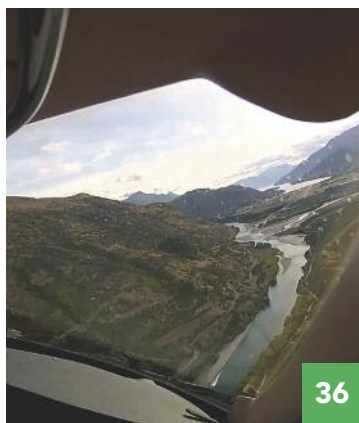
Tél. 01 49 89 24 00 - Fax. 01 49 89 24 10

snpl@snpl.com
www.snpl.com

La reproduction totale ou partielle des articles et des informations publiés dans "Spécial Cometec" est strictement interdite, sauf autorisation préalable et écrite du directeur de la publication.

COUVERTURE

© 123rf / JaromĀr Chalabala



SNPL France ALPA

MESSAGE À NOS LECTEURS

3 Rejoignez-nous!
Partageons nos idées sur notre métier

FACTEURS HUMAINS

8 Limitations de temps de vol
« Au début étaient les dinosaures...
et certains ont bien survécu ! »

12 Penser « épidémie »!
Transposition à la sécurité des vols

ANALYSE ACCIDENT

18 Nouvelle réglementation
sur les comptes rendus d'événements
Un bref aperçu...

26 Feux de batteries lithium
Vol Asiana 991 et B787 à LHR

CONCEPTION AVION ET OPÉRATIONS

36 PBN, RNAV ET RNP
Terminologie et point réglementaire

SÛRETÉ

42 Un ensemble de mesures sûres, fiables
et infaillibles

44 Cyber-sécurité des systèmes embarqués
État des lieux

MATIÈRES DANGEREUSES

50 Batteries au lithium
Vers une prise de conscience mondiale

LÉGISLATION

60 L'Agence européenne de la sécurité
aérienne



FACTEURS HUMAINS

HUPER

(Human Performance)

C'est un des domaines les plus riches de notre métier, ça l'est également dans notre travail. Ici, nous nous intéressons aussi bien au médical, qu'aux licences ou aux futures interfaces pilote/machine.

Aux travers des comités Human Performance de l'IFALPA ou Training, Licence and Operation de l'ECA, nous étudions, partageons et proposons nos points de vue de pilote.

Parmi les sujets importants du moment, nous pouvons citer :

- Les MPL (Multicrew Pilot Licensing) : ces nouvelles licences que sont susceptibles d'avoir nos futurs OPL. Quelles sont les garanties de formation ? De qualification ? Quelles sont les conséquences en termes de travail en équipage ?
- L'Air Cabin : quels sont les risques sur la santé ? Quelles solutions apporter avec les avions futurs ?
- Les FTL (Flight Time Limitations) : quel rôle est donné au SGRF ?

Par exemple, le SGRF (Système de gestion du risque fatigue) va être rendu obligatoire à partir de février 2016. De par notre expérience dans nos compagnies respectives, et grâce à nos échanges avec nos collègues étrangers, nous conseillons et proposons les mécanismes qui feront la réussite d'un tel système. Reste à être entendu.

Rejoignez-nous !

LIMITATIONS DE TEMPS DE VOL

« Au début étaient les dinosaures...
et certains ont bien survécu ! »

Un des aspects qui fait le cœur du métier de navigant - les règles de limitation des temps de vol et de repos - va connaître un nouveau changement en février prochain.

Le 18 février, la nouvelle mouture de la réglementation FTL européenne, connue sous le doux nom de Règlement EU 83/2014, va entrer en vigueur.

Dernier avatar d'une longue série de textes, bien nés ou avortés, en voici une brève histoire, dans le contexte français.



© J.-F. Dupront

Le tout premier texte régissant ces limitations date de 1951. Il s'agit du décret ministériel 51-359, en date du 23 mars 1951. Il tient en tout et pour tout sur un recto-verso du Journal Officiel.

On y retrouve des notions très simples, comme **le temps de vol, le temps de repos, les longs parcours**, mais aussi, évoqué de façon fugace, le « **centre d'affectation** ».

On y découvre que **le temps de vol maximal par jour** pour un équipage de base est de huit heures ou douze heures si une ou plusieurs escales sont prévues, et qu'il monte à dix-sept heures en cas d'équipage renforcé, voire « *vingt-deux heures si l'équipage dispose de postes de repos suffisants* ».

Les limites d'heures de vol mensuelles, trimestrielles, semestrielles et annuelles sont fixées respectivement à 85 heures (réparties sur l'année), 235 heures, 510 heures et 935 heures.

Le temps de repos, quant à lui, est au minimum du double du temps de vol précédent, avec une butée basse à huit heures. Et on retrouve - déjà - la possibilité d'un repos minoré à la durée du vol précédent « *par suite des exigences de l'exploitation* », avec le report de l'insuffisance de repos sur le repos suivant.

Le personnel affecté aux **longs parcours** doit bénéficier de quatre jours consécutifs de repos une fois par mois. Pour les petits et moyens parcours, c'est un repos par semaine d'une durée minimale de trente-six heures.

On voit ainsi déjà apparaître ce qui constitue la base du quotidien des navigants français : la base d'affectation, les quatre jours du long-courrier, les « *trente-six heures dont deux nuits locales* », les repos réduits...

>> **Le second texte majeur est le décret présidentiel 60-1153 du 29 octobre 1960.**

Il instaure une différence de taille : il ne s'applique qu'aux personnels en fonction sur des appareils à réaction de poids total au décollage de plus de quatorze tonnes. Pour les autres, le décret 51-359 continue de s'appliquer.

Cette séparation perdure jusqu'à ce jour, y compris dans le futur règlement européen, puisque les activités « avion-taxi / ambulance » seront régies par un texte séparé des activités « transport aérien commercial ».

Le décret 60-1153 instaure également d'autres notions connues, comme **l'arrêt nocturne normal** ou encore **l'amplitude de vol**.

Il modifie **les limites cumulatives**, ramenant la limite mensuelle à 75 heures lissée sur l'année, avec un maximum à 95 heures chaque mois. La limite trimestrielle est portée à 265 heures.

Les limites journalières sont fixées à huit heures de vol dans une amplitude de dix heures ou respectivement dix heures dans une amplitude de quatorze sous réserve de repos renforcés.

Les temps de repos sont portés à trois fois le temps de vol, voire quatre fois pour les heures de vol au-delà de huit heures. Et le repos minimal est porté à onze heures.

C'est également ce décret qui « sort » les dispositions relatives aux limitations de temps de vol et de repos pour **les équipages renforcés**, du cadre purement réglementaire, puisqu'il stipule que « *À la demande de la compagnie nationale Air France, d'une organisation patronale ou du personnel de la profession, [...] des arrêtés du ministre compétent pourront, après consultation des organisations intéressées et en se référant, là où il en existe, aux accords intervenus entre elles, autoriser [...] un régime répartissant les temps de vol et les temps d'arrêt sur une autre période de temps, compte tenu notamment de l'éventuel renforcement de l'équipage* ».



© Fotolia



DANS LE TOUT PREMIER DÉCRET DE 1951, ON VOIT DÉJÀ APPARAÎTRE CE QUI CONSTITUE LA BASE DU QUOTIDIEN DES NAVIGANTS FRANÇAIS : BASE D'AFFECTATION, QUATRE JOURS DU LONG-COURRIER, REPOS RÉDUITS...



Et c'est sur cette base que la plupart des accords d'entreprise dans les compagnies françaises s'est construite.

>> **L'étape majeure suivante sera le fameux procès-verbal de fin de conflit**, signé en 1971 entre les directions des compagnies Air France, Air Inter et UTA, et les syndicats représentatifs (SNPL, SNOMAC, SNPAC, SNORAC et SNA). Il contient les germes de l'évolution suivante qui module les limites de temps de vol, mais également de « période de service » en fonction de l'heure de prise de service et le nombre d'étapes. **Il crée la notion de « temps de service ».**

Il fixe également le repos minimum à la base à douze heures, mais entérine **le concept de repos réduit en escale**, avec un minimum de six heures augmenté d'une heure et trente minutes pour le briefing / débriefing, et **le concept des temps de trajet**. On retrouve les sept heures et trente minutes familières des navigants du court-courrier!

>> **Ensuite, une longue période ne verra que peu d'évolutions**, mais de nombreux accords intermédiaires et partiels verront telle ou telle disposition amendée. Citons par exemple l'accord signé à Air France en septembre 1992, qui précise les dispositions applicables pour les vols

Temps de repos des pilotes de la Navy.



long-courriers exploités en équipage à deux. Cet accord fixe ainsi les normes techniques définissant **les postes de repos**, ainsi que **les grilles de « temps de service de vol »** applicables en fonction de l'heure de pointage, du nombre d'étapes et de la composition de l'équipage renforcé.

>> **C'est en 1996, toujours à Air France, que sera signé un accord fondateur pour la suite: l'accord dit « GMT ».**

Celui-ci met en place les notions de « temps de service - TS » et de « temps de service de vol - TSV » comme éléments centraux de limitation, met au second plan les limitations quotidiennes en heures de vol, introduit les mécanismes de compensation du décalage horaire et d'activité matinale et/ou tardive, et limite les repos réduits à dix heures et trente minutes, dont dix heures de présence à l'hôtel.

C'est toujours ce même accord qui sépare programmation et réalisation, définit le mécanisme de « Marge du CdB » en cas de dépassement du TSV quotidien, et inclut les activités sol sous forme de temps de service dans le schéma global des limitations.

Parce que la réglementation nationale ne va pas évoluer, **cet accord restera atypique dans le paysage des FTL français**, beaucoup des autres compagnies restant sur un schéma « heures de vol / amplitude » tel que présenté dans le décret 60-1153.

Ce même décret continuera d'ailleurs à s'appliquer jusqu'à aujourd'hui pour toutes les activités de travail aérien, y compris faites en gros-porteur, comme les Belouga d'Airbus.

>> **Dans le même temps, les tentatives d'harmonisation au niveau européen se soldent par plusieurs échecs successifs**, car les pratiques nationales sont trop éloignées les unes des autres. C'est ainsi qu'en 1996, ce qui aurait dû être la sous-partie Q du JAR-OPS sera finalement retiré. Elle est bâtie sur les concepts de TS et de TSV, et reprend bon nombre des dispositions présentes dans l'accord GMT. Les pilotes et opérateurs français ayant été en bonne place autour de la table, ceci explique cela.

>> **En 1998, le sujet revient sur la table des discussions de la Commission européenne**, car **le projet de création de l'EU-OPS**, règlement européen et non plus recommandation applicable au bon vouloir des États membres, avance. Une nouvelle tentative de médiation est organisée, basée sur les concepts de TSV, qui propose



Il y a trois ans, à travers toute l'Europe, les pilotes de ligne organisaient des marches de sensibilisation de la classe politique, contre le projet de l'EASA.



L'AVÈNEMENT DU RÈGLEMENT EU 83/2014 ET DE LA PART FTL EST SURTOUT LE FRUIT D'UN COMPROMIS OÙ LA PART BELLE A ÉTÉ LAISSÉE À LA PRODUCTIVITÉ DES NAVIGANTS AU DÉTRIMENT DE LEUR NIVEAU DE FATIGUE QUOTIDIENNE ET CHRONIQUE.



plusieurs « schémas FTL type » en fonction du type d'opération (long-courrier, court-courrier, aviation d'affaires). Cette fois-ci, c'est l'**approche anglaise du CAP371** qui a servi de base. Elle finira, elle aussi, par échouer au début des années 2000, pour l'essentiel à cause des divergences de vues concernant les vols long-courriers.

>> **Enfin, un texte à minima finit par voir le jour** : il sera inclus dans le règlement EU OPS en 2006 (Règlement CE n°1899/2006).

S'il est basé sur les concepts de TSV et comporte bon nombre de mécanismes communs, il est hélas également **porteur des désormais célèbres « trous noirs »**, espaces laissés à la discrétion des Autorités nationales. C'est ainsi que les repos réduits, les réserves, les règles de renfort équipage, entre autres, restent hors du champ, et que perdurent diverses pratiques nationales peu compatibles avec la fatigue des équipages.

En France, **la DGAC sera en charge de produire, conformément aux dispositions du règlement européen, le texte nécessaire pour remplir au niveau national les « trous noirs »**.

Elle le fera très tardivement, par l'arrêté du 25 mars 2008, à peine quatre mois avant la date butoir de la fin de période de transition du règlement européen, le 16 juillet 2008. Ce même arrêté sera même amendé in extremis le 9 juillet 2008! Sans surprise, cet arrêté retranscrit à minima les dispositions de repos réduits des compagnies régionales jusqu'à la butée de sept heures et trente minutes, étend les limites en équipage renforcé à seize heures à trois avec des sièges inclinables, et dix-huit heures avec des couchettes. Soit à peine « mieux » que les arrêtés de 1951 et 1960!

Au passage, les temps de repos minimum sont passés de trois voire quatre fois les heures de vol, à une fois le temps de service.

Assez d'histoire et de dinosaures, mais il faut bien reconnaître que certains d'entre eux ont la vie dure, puisque les décrets de 1951 et 1960 sont encore applicables aujourd'hui en France pour certaines activités aéronautiques, à l'heure où on essaie de parler de « Système de gestion du risque fatigue ».

L'avènement du règlement EU 83/2014 et de la Part FTL ne va pas régler le problème, loin s'en faut. Il clarifie certaines situations, harmonise les pratiques, mais il reste un texte lourd de vingt-cinq pages. Surtout, il est le fruit d'un compromis où la part belle a été laissée à la productivité des navigants au détriment de leur niveau de fatigue quotidienne et chronique.

Bref, ce n'est que le premier épisode d'une nouvelle saison de la série « Captain Dead Tired »! ■

Pour consulter le règlement FTL n°83/2014, vous êtes invités à scanner le QR Code suivant :



PENSER « ÉPIDÉMIE » !

Transposition à la sécurité des vols

Quel rapport peut-il y avoir entre le niveau de sécurité des vols d'une compagnie et une épidémie de grippe ?

À l'échelle d'une compagnie, le niveau de sécurité produit dépend du comportement individuel de chaque acteur, mais également de la protection globale que procure la structure. Il est donc important que chaque acteur ait des pratiques positives, et qu'il soit formé et incité dans ce sens.

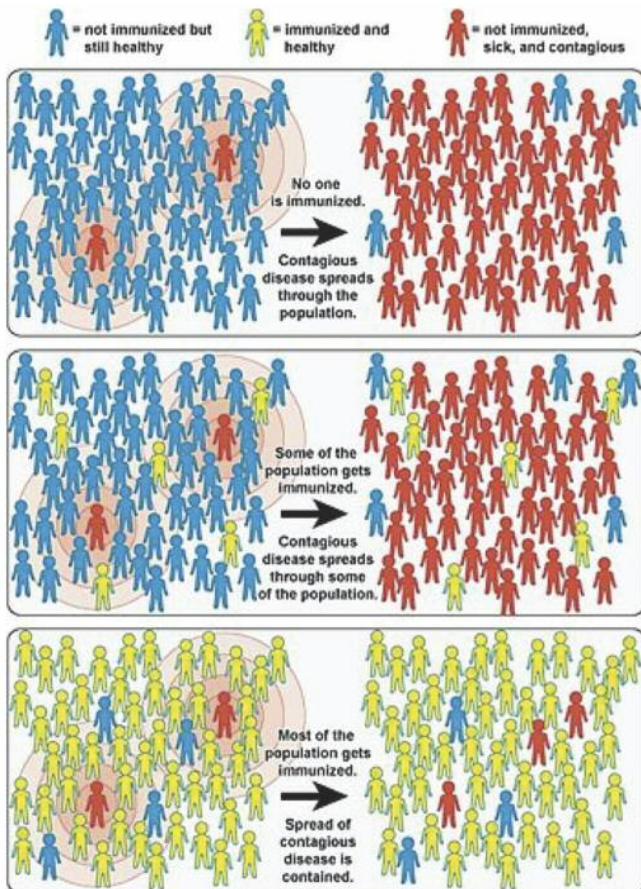
Cela génère une performance globale des acteurs harmonisée et maîtrisée.

Dès lors, lorsqu'un acteur commence à « dériver »,

il est assez rapidement détecté et potentiellement repris en charge.

Et même s'il ne l'est pas, les conséquences de ses écarts restent d'impact faible, parce que compensées par les acteurs immédiatement en contact avec lui.

Mais cette compensation ne peut avoir lieu que si ces acteurs sont eux-mêmes capables de détecter la menace, de s'en défendre voire d'y répondre.



Transposé dans le monde des maladies contagieuses, cela se traduit par un modèle : **l'immunité de groupe**. Lorsqu'un vecteur de contagion atteint un individu non protégé (non vacciné ou dont la prophylaxie est insuffisante), il développe la maladie, puis contamine les personnes en contact avec lui. L'épidémie se développe alors plus ou moins rapidement, en fonction de la facilité de transmission et du nombre de personnes potentiellement en contact. Chaque vecteur est en effet caractérisé par la facilité de transmission, mais également par la durée de la période de contagiosité de la maladie.

Lorsqu'un vaccin existe, il permet de limiter considérablement la propagation, mais ce qui est probablement moins connu, c'est que, **pour chaque vecteur contagieux, il n'est pas forcément nécessaire d'atteindre 100 % de taux de vaccination pour bloquer la propagation**.

En effet, en fonction de la contagiosité du virus, du cercle d'influence du porteur, du temps d'incubation, il suffit d'un taux partiel de vaccination pour que les mesures individuelles de prophylaxie suffisent à protéger les personnes saines, en bloquant la transmission. Il existe donc, pour bon nombre de maladies contagieuses, **un seuil de vaccination au-delà duquel le stade épidémique voire pandémique n'est plus atteint**. Il est appelé « **palier d'immunité grégaire** ».

Il est intéressant de noter que, pour certaines maladies dont le mode de transmission est peu performant ou pour les-

quelles la période de contagiosité est courte (ou si hélas la mortalité est très forte et rapide, comme pour Ebola), ce palier peut être assez faible. **Voir tableau**

> **Un des facteurs influant fortement sur ce palier est le cercle d'influence des porteurs**, autrement dit la quantité de personnes avec lesquelles ces porteurs sont en contact au cours de la période de contagiosité.

Plus ce cercle est large, plus le palier est proche de 100 %. Pour certaines maladies particulièrement virulentes, dont le mode de transmission est très facile en l'absence de vaccin ou pour lesquelles les mesures usuelles de prophylaxie sont inopérantes, seules des mesures d'isolement peuvent alors bloquer la propagation ; c'est ce qui a été utilisé pour le virus Ebola. Dans ce cas précis, la vitesse de propagation du vecteur était telle qu'elle surpassait de loin en rapidité les capacités de vaccination.

> **Un autre facteur déterminant est la détection précoce des personnes porteuses** qui repose essentiellement sur l'auto-détection et le signalement spontané auprès de la structure soignante. Ceci permet en effet une mise en œuvre rapide et efficace à la fois des mesures de limitation du cercle d'influence, mais aussi de diminution de la virulence de la maladie par un traitement approprié.

Mais on constate également que **le personnel soignant est en première ligne**, de facto plus exposé au risque de contamination et capable d'un cercle d'influence plus grand que le reste de la population.

De même, la structure sociale joue un rôle déterminant.

Au-delà du personnel soignant, les groupes particulièrement exposés au vecteur ou générant de fortes opportunités de contamination, **s'ils sont protégés en priorité**, permettront de baisser le palier d'immunité.

La lutte contre les épidémies repose donc sur une structure capable de :

- **former** les individus et le personnel soignant quant aux caractéristiques de la maladie et de son vecteur de propagation, ainsi qu'aux mesures individuelles de prophylaxie ;
- **anticiper et mettre à disposition** les moyens de vaccination appropriés à hauteur du taux nécessaire estimé, en privilégiant le personnel soignant et les personnes à forte influence ;
- **recueillir** les informations sur l'état de contamination de la population ;
- **mettre en œuvre** les moyens de lutte pour limiter la contamination et diminuer les symptômes, y compris en isolant si nécessaire.

> **En ce sens, le transport aérien est donc de nature à mettre en danger voire en échec bon nombre de campagnes de vaccination par cet effet « diffusion ».**

On gardera en mémoire les moyens énormes mis en œuvre lors des épidémies de SRAS ou d'Ebola, en ce qui concerne le transport aérien. Et on pourra noter à ce propos les coûts directs et indirects qu'ont représentés ces moyens.

On peut avoir une interprétation au premier degré de ce modèle d'immunité de groupe pour le métier de navigant et de pilote. Mais on peut aussi en avoir **une lecture plus indirecte et systémique** quant aux modes de management d'une entreprise de transport aérien.

> **Transposons donc.**

La santé publique devient la sécurité des vols, les acteurs sont les pilotes, les soignants sont les instructeurs et les managers de proximité, la structure est la compagnie aérienne. Il est évident pour tous les acteurs que **la sécurité reste la première priorité**, donc la formation est axée en ce sens.

MALADIE	TRANSMISSION	R0	PALIER D'IMMUNITÉ GRÉGAIRE
Diphtérie	Salive	6-7	85 %
Rougeole	Voie aérienne	12-18	83-94 %
Oreillons	Gouttes de salive	4-7	75-86 %
Coqueluche	Gouttes de salive	12-17	92-94 %
Polio	Voie fécale-orale	5-7	80-86 %
Rubéole	Gouttes de salive	5-7	83-85 %
Variole	Contact social	6-7	83-85 %
SRAS	Gouttes de salive	2-5	50-80 %
Ebola	Fluides corporels	1,5-2,5	33-60 %
Grippe (pandémie)	Gouttes de salive	1,5-1,8	33-40 %

Paliers estimés de l'immunité grégaire pour des maladies pouvant être prévenues par vaccin.

R0 est le nombre basique de reproduction ou le nombre moyen de cas d'infection secondaire produits par un seul cas au sein d'une population non vaccinée.

La menace est identifiée par la structure (virus), les procédures adaptées en conséquence (vaccin), les messages de prévention (prophylaxie) établis par les personnes responsables, puis diffusés par les instructeurs qui sont également en charge de faire remonter l'état de mise en œuvre à la fois des procédures (vaccination) et de la prise en compte des messages de prévention (prophylaxie).

De bonne foi, **les pilotes vont adhérer**, avec un taux satisfaisant, puisque le présupposé du message transmis se confond avec le porteur du message. Un instructeur porte un message de sécurité des vols et de compétence professionnelle.

Le palier d'immunité grégaire sera atteint, les mesures individuelles finiront de bloquer la propagation... **le but sera atteint.**

> **Mais que se passe-t-il si la menace est d'une autre nature que la « sécurité des vols » ?**

En revenant dans le domaine de la santé publique, et en faisant **un peu de politique-fiction**, que se passerait-il si l'OMS était utilisée pour lancer **une grande campagne de vaccination dont le but serait de réduire l'appétit des personnes** afin de limiter la quantité de nourriture nécessaire dans les zones géographiques frappées par la famine; avec comme effet secondaire d'affaiblir le système immunitaire des individus, les rendant plus fragiles aux maladies contagieuses?

On peut assez facilement imaginer le message des médecins vaccinant les populations, en leur expliquant que c'est « pour leur bien », pour « survivre à la saison sèche », et le taux d'adhésion obtenu. On peut aussi imaginer le résultat lors de l'épidémie suivante, lorsque les personnes « vaccinées » seront bien plus facilement contaminées.

Il est aisé également de **transposer cet exemple farfelu en une réalité bien concrète dans les compagnies aériennes** qui font véhiculer des messages de nature économique, contradictoires et anxiogènes par la **structure « formation »**. On parle alors d'injonctions paradoxales, par exemple : « *Les Green Policies sont des options à caractère systématique.* »



© Fotolia

Elles sont rarement formulées de façon aussi évidente, bien évidemment, mais sont plutôt présentées de façon dissociée : « *Décoller en Conf 1 et Packs Off est une option, appliquée par défaut dans le module de calcul de performances.* »

En élaborant des messages et prescriptions qui fragilisent la résilience des individus, la structure crée les conditions latentes d'une défaillance ultérieure.

En utilisant les acteurs ayant le plus grand cercle d'influence, le système obtiendra le plus grand taux d'adhésion et d'efficacité. Pour le meilleur comme pour le pire.

Ce n'est pas un hasard si la totalité des compagnies aériennes qui ont traversé une période économique difficile, connaissent un accident majeur durant les trois à cinq ans qui suivent.

À chaque fois, les conditions latentes de ces accidents ont été injectées volontairement par la compagnie, via la structure « formation », à des fins économiques et non de sécurité des vols. **Et ce n'est pas un hasard non plus** si le système de licences et de qualification des pilotes repose sur un standard international, dont les autorités nationales sont dépositaires, et non les compagnies aériennes.

Le temps de formation est un temps long et la prise en compte, puis l'intégration des risques dans les programmes sont nécessairement étalées dans le temps. De même, la « disparition » d'un risque n'entraîne pas immédiatement la disparition des items de formation associés, car il suffit d'un cas isolé non détecté à temps pour provoquer une catastrophe. **L'espacement et le ciblage permettent de conserver une relative protection.**

> **Pour faire le parallèle avec le monde des maladies contagieuses, l'exemple de la variole nous éclaire.**

Le procédé de vaccination a été mis au point par Jenner en 1796. Les progrès de l'asepsie ne rendent possible son application systématique qu'à partir de 1902 en Europe et 1917 dans les régions tropicales. Ce n'est qu'en 1958 que l'OMS obtient enfin les moyens politiques et financiers pour lancer une campagne d'éradication mondiale, avec une cible de 80 % de la population mondiale vaccinée. En 1967, constatant l'échec de la méthode dans certaines régions (Inde, Somalie), l'OMS change de stratégie et opte pour la « surveillance et l'endiguement » des foyers identifiés. C'est ainsi que le dernier foyer connu en Europe (1972-Yougoslavie) frappe trente-huit personnes et cause six victimes, avant d'être endiguée en deux mois par une quarantaine nationale et une revaccination systématique de la population.

Le dernier cas recensé le fut en 1977 en Somalie, et la maladie officiellement déclarée éradiquée en 1980. Depuis, la variole ne fait plus partie des programmes de vaccination systématique. Cependant, une vaccination ciblée est maintenue pour les forces armées et les laboratoires en charge des analyses bactériologiques.

> **On pourrait aisément faire le parallèle entre cette expérience et plusieurs évolutions ou événements récents dans le monde de l'aérien.**

Le programme commun des contrôles de renouvellement des licences de pilote inclut un certain nombre d'exercices codifiés qui correspondent à des pannes et/ou situations ayant causé des accidents par le passé. C'est ainsi que, chaque année, quel que soit le type avion, **chaque pilote doit démontrer sa capacité à gérer :**

- une panne moteur à V1;
- une approche N-1 moteurs, suivie d'une remise de gaz aux minima;
- une approche classique;
- un arrêt décollage...

Cette liste a été établie dans les années 50-60 et n'a pas fait l'objet de modification majeure depuis.

Les statistiques d'incidents et d'accidents semblent montrer que **ce ne sont plus ces situations qui causent la majorité des accidents**. En revanche, d'autres typologies d'incidents et d'accidents sont apparues entre-temps, qui elles, ne font pas l'objet de contrôle de compétence. C'est par exemple le cas des pertes partielles ou totales d'instrumentation, ou bien des remises de gaz « haute énergie ».

L'industrie en a conclu « fort logiquement » qu'il était temps de **dépoussiérer cette liste** et de la remettre au goût du jour. C'est ainsi que l'OACI a publié le **Doc 9995 « Manuel de l'Evidence-Based-Training »** qui propose, entre autres, une liste alternative d'items à inclure dans le contrôle de compétences. Liste que certains aimeraient bien appliquer sans autre forme de procès en lieu et place de l'existant, en oubliant le reste du contenu de ce Doc OACI.

Ce Doc préconise en effet de privilégier le temps de la formation, de cultiver une approche centrée sur la performance humaine plus que sur l'événement technique lui-même: la formation basée sur les compétences, « Competency-Based-Training » en anglais.

Il décrit le concept de « cygne noir », événement imprévisible a priori, et nécessitant une capacité d'adaptation forte (un des exemples les plus représentatifs étant l'accident de Sioux City où l'équipage technique a ramené un DC10 au sol malgré la perte de tous les circuits hydrauliques).

Car dans le même temps, **une série d'accidents a mis en lumière de sérieux « foyers de risque »**. Ces accidents sont tous ceux pour lesquels l'appareil était « volable », mais duquel l'équipage a perdu le contrôle.

Certains d'entre eux ont d'ailleurs déclenché des « campagnes de vaccination systématique » - on se souviendra des séances de simulateur spécifiques organisées très rapidement après l'accident du Rio-Paris, afin de « ré-entraîner les équipages à récupérer un décrochage ». **Dans l'esprit de certains, le vaccin systématique ayant été administré, le problème devait disparaître.**

Une approche plus systémique de cette problématique précise a conduit l'OACI à publier le **Doc 10011 « Manual of Aeroplane Upset Prevention and Recovery Training »**, dont la lecture donne une tout autre vision du problème.

Comme pour une maladie contagieuse, la vaccination ne peut en aucun cas à elle seule suffire, même si on pouvait (pure utopie) atteindre 100 %. **C'est parce que les axes de prévention n'ont pas été suffisamment appuyés que des fragilités se sont développées**, et ce dès les premières heures de formation.

Le **Manuel UPRT** préconise de ré-introduire à tous les stades de la formation pilote (et pas uniquement en formation récurrente des pilotes professionnels) non seulement des exercices de **récupération d'upset**, mais aussi et surtout une formation visant à enseigner des pratiques de prévention, afin que les pilotes anticipent, reconnaissent et se tiennent à l'écart de ces situations d'upset.

Si l'on couple cette approche avec celle, complète, présentée dans le **Doc 9995 EBT**, on perçoit le changement radical qui s'opère dans le domaine de la formation et du contrôle des pilotes.

> Du coup, on ne comprend que mieux le message commun à ces deux manuels... ce changement ne sera possible et couronné de succès que s'il s'appuie sur des relais et acteurs de formation performants: **les instructeurs**.

Il est donc fondamental que les instructeurs soient eux-mêmes **formés aux fondamentaux** du « Competency-Based-Training », et de l'« Upset Prevention and Recovery Training »; mais il est encore plus important que **leur message ne soit pas pollué par diverses injonctions économiques** qui, nécessairement et par nature, seront de nature paradoxale et mettront les équipages dans des situations impossibles, où toute réponse disponible va à l'encontre d'une prescription. Le premier signe visible serait un accroissement de signes faibles de dégradation de la sécurité, alors même que des efforts importants de formation à la sécurité auront été faits. Ces signes seront sans cohérence apparente, parce que leur origine est par nature individuelle et paradoxale donc sans logique de groupe.

En reprenant l'exemple de la campagne de vaccination systématique de la variole, l'échec en Inde et au Bangladesh est venu essentiellement du fait que la religion hindoue reconnaît une déesse de la variole, et que se vacciner était perçu par la population comme une offense à cette divinité; cette offense à la divinité était considérée comme plus grave que la possibilité de mourir de la variole, simple passage dans le cycle des réincarnations.

Comme pour la propagation d'une maladie contagieuse, il appartient pleinement à la structure de prévention et de formation et à son management de **s'assurer de l'absence de ces injonctions paradoxales au sein même de la formation des instructeurs et des messages de formation qu'ils doivent transmettre.**

Sans cette recherche de cohérence, la surenchère des messages anxiogènes (de nature économique et/ou sécurité des vols) ne fera que renforcer la fréquence et la dangerosité des réactions paradoxales. ■



A white commercial airplane is shown from a low-angle perspective, flying over a vast mountain range. The plane's landing gear is deployed, and its wings and engines are clearly visible. The sky is a clear, pale blue. The mountains below are rugged and covered in green vegetation, with some snow patches visible in the valleys.

ANALYSE ACCIDENT

AAP

(Accident Analysis and Prevention)

À l'Analyse Accident et Prévention, nous travaillons sur deux tableaux :

- l'étude de rapports d'enquêtes afin d'apporter notre propre analyse à un événement ;
- la participation aux comités Accident Analysis and Prevention de l'IFALPA et Flight Data Working Group de l'ECA, afin de contribuer aux évolutions réglementaires qui peuvent suivre un ou plusieurs événements.

Il s'agit donc de garantir un regard d'expert pilote libre de toute contrainte industrielle ou politique.

Pour ce faire, certains d'entre nous ont suivi des formations d'enquêteur accident de divers niveaux d'expertise, le stage le plus aboutit représentant le niveau des enquêteurs du BEA. Nous participons régulièrement à des enquêtes internes qui concernent des incidents de faible gravité.

Parmi nos travaux récents sur ce thème, nous pouvons compter :

- le rapport d'expertise sur l'accident de l'AF447 ;
- la critique technique du rapport de l'EASA suite à l'accident du Germanwings.

Sur le travail de fond, nous pouvons citer l'exemple de la nouvelle réglementation européenne sur les retours d'expériences (Occurrence Reporting). Via l'ECA et son lobbying auprès du Parlement européen, nos membres ont participé à sa rédaction en insistant notamment sur la présence du principe de « Just Culture ».

Rejoignez-nous !

NOUVELLE RÉGLEMENTATION SUR LES COMPTES RENDUS D'ÉVÉNEMENTS

Un bref aperçu...

Toutes les parties prenantes reconnaissent que la remontée d'informations liées à la sécurité est un élément vital, sans lequel le système aéronautique ne peut fonctionner. Pourtant, force est de constater que la non-déclaration d'incidents reste un phénomène tangible à travers l'industrie.

Et vous, c'était quand la dernière fois que vous avez rempli un ASR ?





La crainte des poursuites ou des représailles par la compagnie après avoir rapporté un événement reste très ancrée de nos jours et décourage bon nombre d'employés à notifier les incidents liés à l'exploitation aéronautique. **Les conséquences en sont dramatiques**: ASR / CSR / ER en nombres insuffisants, boucle de retour d'expérience coupée, possibilités réduites d'agir de façon pro-active pour mener à bien les changements nécessaires afin de satisfaire les objectifs de sécurité en apprenant des erreurs passées...

C'est pourquoi des efforts conséquents ont été mis en œuvre pour encourager les professionnels de l'aviation à faire remonter les problèmes liés à la sécurité. La nouvelle réglementation européenne est une étape clé dans la poursuite de cet objectif, dans le sens où elle définit **un nouveau cadre** pour encourager et protéger la remontée d'événements SV par ces professionnels de l'aviation, y compris bien sûr les pilotes!

Mise en application depuis le 15 novembre 2015, la nouvelle législation impose désormais aux organisations aéronautiques de l'Union européenne de mettre en place et de maintenir **les principes inhérents à la Culture Juste (Just Culture)**, et ce de manière pro-active. **L'objectif est de faciliter la collecte des données de sécurité**

importantes et la remontée d'informations tout en protégeant à la fois les rapports écrits et les informations obtenues par d'autres supports.

Vous allez dire; oui **c'est bien joli tout ça**, mais qu'est-ce qui va vraiment changer pour le quotidien des pilotes de ligne?

POUR RÉSUMER: CE QUE PRÉVOIT LA LÉGISLATION

La nouvelle réglementation sur les comptes rendus d'événements (Occurrence Reporting Regulation ou ORR publiée au JO sous le nom évocateur: EU Reg. 376/2014) s'est voulue être **un cadre global définissant les normes** pour la rédaction des comptes rendus, leur collecte, leur stockage, leur protection et la diffusion des informations pertinentes pour la sécurité des vols. La législation apporte également de **nouvelles exigences sur l'analyse des données** et la mise en place de **mesures de suivi de la sécurité aérienne** au niveau national.

QU'EST-CE QUI EST NOUVEAU?

>> Une protection plus stricte et plus étendue
Non seulement le rédacteur ou le rapporteur de l'événement est mieux protégé contre l'utilisation malvenue des informations SV, mais cette protection s'étend désormais à toutes les personnes mentionnées dans le rapport. Point particulièrement important: les « contract pilots » bénéficient des mêmes règles de confidentialité et de la même protection concernant l'usage abusif des informations contenues dans les rapports.

>> Implémentation de la Culture Juste dans les règles de fonctionnement de la compagnie
Les dispositions liées à la Culture Juste / Just Culture constituent la clef de voûte du nouveau système de compte rendu d'événement. C'est pourquoi la réglementation impose explicitement aux compagnies aériennes, après consultation des représentants du personnel, d'inclure dans leur référentiel interne des règles décrivant comment les principes de la « Just Culture » sont garantis et mis en place au sein de l'organisation. La réglementation prévoit également que chaque État membre se dote d'une entité chargée de surveiller la mise en place de la « Just Culture » au niveau des compagnies. C'est vers cette entité que les employés ou le personnel détaché peuvent se tourner pour rapporter des violations présumées de leurs droits.

>> Mise à jour de la liste des événements devant faire l'objet d'un compte rendu obligatoire... y compris désormais la fatigue.

[Liste complète en Annexe](#)

>> Possibilité de rapporter l'événement directement à l'autorité nationale (en France, c'est la DSAC qui est l'organe compétent de la DGAC dans ce domaine) voire à l'autorité européenne (l'EASA qui n'a plus de secrets pour vous depuis ce Spécial Cometec cf. pages 58 à 62), et cela en lieu et place de la compagnie. Ainsi, si pour quelque raison que ce soit, un pilote préfère rapporter un événement à l'une ou l'autre de ces autorités, il ou elle est libre de le faire. À noter qu'en France, beaucoup de petites compagnies n'étaient pas dotées d'une structure robuste de traitement des événements, ainsi leurs équipages rapportaient déjà directement à la DSAC. Ce sera désormais possible pour tous.

En pratique, afin de faciliter la prise en compte des retours et l'analyse des tendances SV et des facteurs de risque, **le retour par la compagnie reste privilégié par les autorités**. Les compagnies sont encouragées par ce nouveau règlement à standardiser le contenu et la phraséologie des rapports, ainsi que leur format numérique (E5X) afin qu'ils soient enregistrés automatiquement dans la

base de données européenne ECCAIRS (European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems), accessible en ligne pour le partage et l'exploitation des informations entre professionnels de l'aéronautique.

>> **Mécanisme de compte rendu volontaire**
La nouvelle réglementation crée deux canaux de retours complémentaires pour les rapports d'événements, avec charge pour chaque organisation de mettre également en place un système de retour volontaire. Grâce au système de notification obligatoire, tous les événements représentant un danger potentiel pour la sécurité aérienne et correspondant aux catégories prédéfinies, seront rapportés. Si un événement ne figure pas dans la liste de compte rendu obligatoire, mais que vous considérez qu'il peut affecter la sécurité des vols, vous pouvez le rapporter volontairement au moyen d'un système dédié et séparé. En d'autres termes la règle d'or demeure : dans le doute, ne pas hésiter à rapporter l'incident.

« JUST CULTURE »

Plus qu'une phrase d'accroche!

La Culture Juste, kézako? Cela signifie créer un contexte de travail au sein duquel l'employé se sentira en confiance pour exprimer ses préoccupations. Une erreur commise de bonne foi, une mésaventure, ou quoique ce soit qui aurait pu mal tourner, c'est avant tout une information précieuse qui doit être partagée avec le reste de la communauté pour permettre l'amélioration de la sécurité des vols. Cependant, pour partager ces informations, **les pilotes et les professionnels de l'aéronautique en général doivent avoir confiance dans leur compagnie** et être certains qu'ils ne seront pas sanctionnés au bout du compte pour l'avoir fait. La Just Culture est souvent décrite comme une culture « sans reproche », ce qui est très différent de l'immunité, dans la mesure où la



**LA JUST CULTURE EST SOUVENT DÉCRITE
COMME UNE CULTURE « SANS REPROCHE »,
CE QUI EST TRÈS DIFFÉRENT
DE L'IMMUNITÉ,
DANS LA MESURE OÙ LA NÉGLIGENCE GRAVE
AINSI QUE LA FAUTE INTENTIONNELLE
NE SONT PAS TOLÉRÉES.**



négligence grave (Gross negligence) ainsi que la faute intentionnelle ne sont pas tolérées. **Voilà en substance ce que signifie la Culture Juste et les principes du « Just and Fair ».**

DÉFINITION DE LA JUST CULTURE DANS LA RÉGLEMENTATION

« Une culture au sein de laquelle les opérateurs en première ligne ne sont pas punis pour des actions, des omissions ou des décisions dont ils sont à l'origine, toute considération faite de leur expérience et de leur formation, MAIS où la négligence grave, la violation délibérée et les agissements destructeurs ne sont pas tolérés. »

En complément de la mise en œuvre de la réglementation, de nombreux acteurs de l'aéronautique, y compris l'European Cockpit Association (ECA) ont co-signé l'« **European Corporate Just Culture Declaration** » lors de la conférence au sommet intitulée « Sauver des vies à l'aide des remontées de sécurité des vols » qui s'est tenue à Bruxelles le 1^{er} octobre 2015.

Avec cette charte, la plupart des acteurs du secteur aérien ainsi que la commissaire européenne aux transports s'engagent à **soutenir les principes clés de la Culture Juste** ainsi qu'à **coopérer entre eux et à encourager les pilotes et les autres professionnels du secteur à rapporter les incidents sans craindre de représailles.**

POURQUOI EST-CE IMPORTANT POUR LES PILOTES ?

Pour nous - pilotes professionnels -, la nouvelle réglementation sur les comptes rendus d'événements implique deux choses : des droits ET des responsabilités.

Elle apporte **une protection supplémentaire** pour le « rapporteur » : celui qui alimente le système par son retour ne sera incriminé d'aucune façon et sera protégé de tout blâme ou sanction. Bien que les comptes rendus ainsi rédigés ne soient par essence plus anonymes (à contrario des événements détectés par l'analyse des vols), la législation demande aux compagnies de **s'assurer que la confidentialité requise pour le traitement des rapports soit appliquée et maintenue.**

Par exemple, il faut un cloisonnement très clair entre le service en charge du traitement des rapports et les autres services de l'entreprise. La réglementation prévoit également que cette protection soit élargie, incluant tous les protagonistes mentionnés dans le compte rendu.



De surcroît, ces nouvelles dispositions de compte rendu d'événement sont aussi **applicables pour les pilotes en situation de contractuels ou d'auto-entrepreneurs.** Avec le développement grandissant de ces formes d'emploi pilote atypiques, il était crucial que ces catégories soient incluses.

Toutefois, la réglementation nous confère également des responsabilités importantes : **alimenter le système avec des informations pertinentes.** C'est la clé pour comprendre où sont les dangers, pour détecter les signaux faibles et quantifier les tendances SV et l'évolution des risques. **Ce faisant, nous contribuons efficacement à la prévention des incidents et accidents.** Sans nos remontées, le système ne peut pas fonctionner, et il ne fonctionnera pas !

EN PRATIQUE QUI DOIT REMPLIR UN RAPPORT ?

- **Le CDB ou tout autre membre d'équipage.**
- **Toute personne en charge du traitement de l'avion,** y compris l'avitaillement carburant, la préparation de l'état de charge, le chargement, le dégivrage et le tractage.
- **Toute personne en charge de la conception,** de l'assemblage, de la certification continue, du suivi de la navigabilité ou du retrofit d'un aéronef.
- **Toute personne chargée de la modification,** la maintenance, la réparation, révision, des vols de contrôle ou l'inspection des locaux où ces opérations ont lieu.
- **Le responsable de la sécurité** du gestionnaire de l'aéroport.

- Toute personne signant l'approbation pour remise en service ou la mise en service sous tolérance pour l'aéronef ou un de ses équipements.
- Tout membre d'un service de la circulation aérienne.
- Tout prestataire d'un service de navigation ou d'information aérienne.

POURQUOI REMPLIR UN RAPPORT SUITE À UN ÉVÉNEMENT EN EXPLOITATION ?

1. Parce que nous sommes volontaires

Nous, pilotes professionnels, nous employons au quotidien à garantir et à améliorer le niveau de sécurité des vols. C'est pourquoi remplir un rapport d'incident n'est pas qu'une obligation professionnelle : c'est également une responsabilité personnelle. Grâce au système de retour volontaire, nous avons désormais l'opportunité de fournir davantage de données et d'informations pertinentes pour la sécurité des vols à nos compagnies et à nos autorités.

2. Parce que c'est nécessaire

La notification est un moyen d'identifier les risques SV et d'empêcher les futurs incidents et accidents d'arriver. Grâce aux rapports, les experts peuvent rassembler suffisamment d'informations pour améliorer la sécurité dans l'aérien : les retours suite aux événements sont une manière pro-active d'apprendre des erreurs passées.

3. Parce que c'est obligatoire

Désormais - dans le cadre de cette nouvelle réglementation -, nous avons en tant que pilotes

l'obligation légale de rapporter certains événements dans lesquels nous avons été soit directement impliqués soit témoins privilégiés.

COMMENT ENVOYER UN RAPPORT ?

>> À votre compagnie

C'est la méthode privilégiée par la réglementation, car ainsi l'événement peut-être traité en « boucle courte » avec une prise en compte rapide par l'opérateur. La compagnie convertira le rapport au format E5X et l'enverra à son tour aux autorités. Le manuel d'exploitation, partie A chapitre 11, précise les modalités de rédaction et d'envoi du rapport ainsi que les événements devant faire l'objet d'un compte rendu.

>> À la DSAC

L'autorité de tutelle est destinataire de tous les comptes rendus relatifs à la sécurité des vols (donc entre autres des ASR). C'est à partir de leur analyse que la DGAC définit les plans d'action à l'échelon national, entreprend des audits lorsque des écarts avec le référentiel déposé sont récurrents, et rend compte au ministère des Transports.

En attendant un formulaire européen unique, la liste des formulaires de notification, par catégorie d'exploitation, est disponible via le site Internet de la DGAC :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Modeles-de-formulaire-de.html>

Extrait d'un modèle d'ASR pour exploitants d'avion

Voir visuel ci-dessous



REEMPLIR UN RAPPORT D'INCIDENT N'EST PAS QU'UNE OBLIGATION PROFESSIONNELLE : C'EST ÉGALEMENT UNE RESPONSABILITÉ PERSONNELLE.



NOM COMPAGNIE		ASR Rapport sécurité des vols				Sécurité des vols	
<div style="border: 1px solid red; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> logo compagnie </div>		Formulaire V3 de 25/03/2016				Réf : _____	
		Type de précurseurs : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> approche non stabilisée <input type="checkbox"/> slage altis erreur en APP <input type="checkbox"/> clearance sous Zsécû <input type="checkbox"/> cart d'altitude en approche <input type="checkbox"/> cart de nav. en app ou sur SID <input type="checkbox"/> aime GPWS <input type="checkbox"/> FO franchise <input type="checkbox"/> essage sous le plan / faux glide <input type="checkbox"/> infos montée non atteintes <input type="checkbox"/> approach. anormal avec le sol <input type="checkbox"/> - Risque : CFTI 		1 NOTIFIANT <input type="checkbox"/> -DB <input type="checkbox"/> OPL <input type="checkbox"/> OMN <input type="checkbox"/> -C/PNC <input type="checkbox"/> PF <input type="checkbox"/> PNF		2 Givrage (cadre 13) <input type="checkbox"/> Foudroiement (cadre 14) <input type="checkbox"/> Activité Volcanique <input type="checkbox"/> Turbulence sillage ITO (cadre 12) <input type="checkbox"/> Circulation aérienne (cadre 11) <input type="checkbox"/> Collision Aviaire (cadre 10) <input type="checkbox"/> Marchandises dangereuses <input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/>	
3 N°vol ATC (majuscule) DEPART (majuscule) DESTINATION/DEGAGEMENT (majuscule) CIR Matériel n°		Date (jj/mm/aaaa) Heure UTC (hh:mm) Type aéronef (majuscule) Immatriculation (majuscule) Lieu/Position		Masse instantanée (t) TAT/SAT <input type="checkbox"/> parking <input type="checkbox"/> escollage <input type="checkbox"/> roisiers <input type="checkbox"/> approche <input type="checkbox"/> ushBack <input type="checkbox"/> loutée initiale <input type="checkbox"/> essence <input type="checkbox"/> pp. Interrompu <input type="checkbox"/> oulage <input type="checkbox"/> loutée <input type="checkbox"/> tiente <input type="checkbox"/> Iterrissage			
4 MTO reçue : Vent : dd ff FF MTO réelle : Vent : dd ff FF Luminosité Aube répus. <input type="checkbox"/> sur uit		Visi. : m Plaf. / Visi. : m Plaf. / T/Td : hPa QNH hPa T/Td : hPa QNH		Temps sign. : <input type="checkbox"/> lue <input type="checkbox"/> eige <input type="checkbox"/> ivrage <input type="checkbox"/> rouillard <input type="checkbox"/> irèle <input type="checkbox"/> urbul. <input type="checkbox"/> Cisaill.			
5 type d'approche <input type="checkbox"/> IMC <input type="checkbox"/> /MC Reçu : Etat piste (BAS/MACH) Vitesse (BAS/MACH) Altitude/hauteur MSA (doc cie)		Réel :		STD QNH ppsser C			

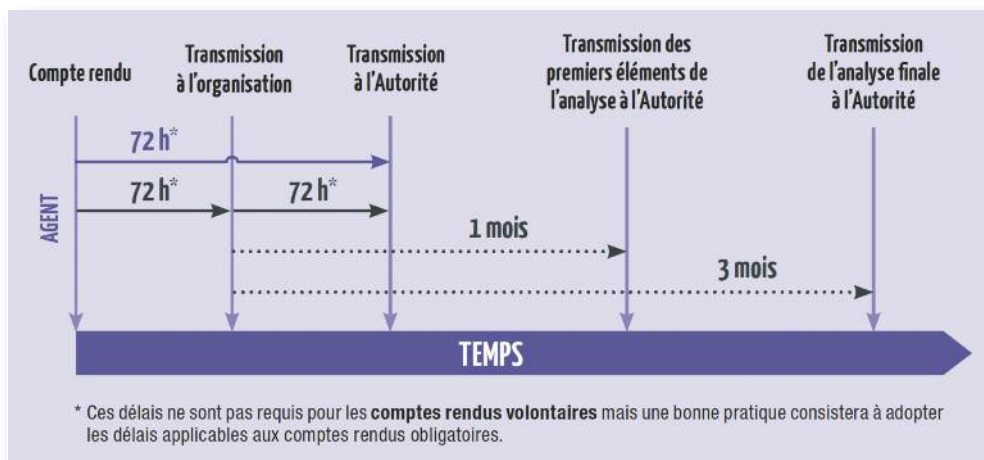


Schéma de traitement des événements figé par la réglementation.

Le formulaire, une fois rempli et signé, est à retourner au service DSAC IR de rattachement. Quel que soit le destinataire choisi, le rédacteur du rapport se doit de le transmettre dans les soixante-douze heures suivant l'événement (sauf circonstances exceptionnelles où le rapporteur de l'événement n'a pas accès à un moyen de rapporter l'occurrence).

Une légère tolérance est admise pour les comptes rendus volontaires, le schéma de traitement des événements étant figé par la réglementation.

Voir visuel ci-dessus

> IMPORTANT!

Dans le cas où un événement qui aurait dû faire l'objet d'un rapport obligatoire n'est **pas détecté par l'équipage, mais rapporté par une autre source** (ex : dans le cadre du protocole d'analyse des vols ou par un organisme ATC), la réglementation précise que les soixante-douze heures pour transmettre le compte rendu

commencent à partir du moment où l'événement est porté à la connaissance du ou des pilotes impliqués.

En cas d'accident ou d'incident grave (tels que définis dans l'Annexe 13 de l'OACI), le rapport est à transmettre immédiatement au BEA: permanence@bea-fr.org.

>> À l'EASA

L'Agence européenne doit mettre en place un portail Web dédié au report en ligne des événements pour tous les acteurs de l'aéronautique civile. Dans l'attente de son élaboration, il convient de remplir un formulaire à télécharger sur le site de l'EASA

<http://easa.europa.eu/easa-and-you/safety-management/occurrence-reporting/report-an-occurrence>, puis de l'envoyer à l'agence par courriel à l'adresse: report@easa.europa.eu

Voir visuel ci-dessous

European Aviation Safety Agency Operational Occurrence Report Form

European Aviation Safety Agency Form

Operational Occurrence Report 0

Send form by e-mail to report@easa.europa.eu

Refer to Completion instructions for details

I. REFERENCE INFORMATION

1.1 Reporting Organisation*	1.2 Country*	1.3 EASA Approval Ref.
1.4 Name of submitter	1.5 Email address	1.6 Telephone number
1.7 Internal Reference Number*	1.8 Issue Number	1.9 Date of report
1.10 Report type	Initial Report Date	1.11 Report status

« GRÂCE AU SYSTÈME DE RETOUR VOLONTAIRE, NOUS AVONS Désormais l'opportunité de FOURNIR DAVANTAGE DE DONNÉES ET D'INFORMATIONS PERTINENTES POUR LA SÉCURITÉ DES VOLS À NOS COMPAGNIES ET À NOS AUTORITÉS. »

>> Au SNPL

Ce point a curieusement été oublié dans la réglementation! Toutefois sans vos ASR, nous sommes impuissants à faire remonter, comme il se doit, vos difficultés dans l'exercice du métier de pilote! Afin de faire progresser la sécurité des vols, garante de notre longévité individuelle comme collective, il nous faut ces précieuses munitions pour défendre nos positions auprès des compagnies et des autorités. Contactez votre section d'entreprise SNPL pour identifier l'interlocuteur syndical (DP, Cometec, Burex) à qui transmettre une copie du compte rendu. ■

Pour consulter le règlement n°376/2014, vous êtes invités à scanner le QR Code suivant:



ANNEXE: Liste des événements faisant l'objet d'un rapport d'événement obligatoire (Mandatory Reporting)

> Opérations aériennes:

1. **Mauvaise insertion** ou insertion de données erronées dans des équipements de navigation ou de calcul des performances.
2. **Transport** ou tentative de transport de marchandises dangereuses en contravention avec la réglementation applicable (y compris: contrefaçons, étiquetage / emballage incorrects).
3. **Consommation de carburant** contaminé ou d'un type inapproprié.
4. **Absence d'antigivrage / dégivrage** ou utilisation incorrecte (procédé, mauvais type de fluide).
5. **Sortie** de piste ou de taxiway.
6. **Incursion** ou tentative d'incursion sur piste ou sur taxiway.
7. **Incursion** dans le FATO (Final Approach and TakeOff Area).
8. **Arrêt-décollage** quelle que soit la vitesse.
9. **Impossibilité d'atteindre les performances calculées** lors du décollage, de l'atterrissage ou de la remise de gaz.
10. **Décollage, approche, atterrissage** ou leurs tentatives en configuration incorrecte.
11. **Contact** anormal avec la piste (toucher de queue, de pale d'hélice, de nacelle GTR, de bout d'aile).
12. **Approche** non stabilisée selon les critères de l'opérateur et non suivie de remise des gaz.
13. **Approche** poursuivie sous les minimas en l'absence des références visuelles requises.
14. **Atterrissage** forcé ou de précaution.
15. **Atterrissage long / Atterrissage court.**
16. **Atterrissage dur.**
17. **Perte de contrôle.**
18. **Position inusuelle:** assiette, inclinaison ou vitesse inappropriée pour les conditions de vol.

19. **Écart d'altitude** « Level Bust ».

20. **Activation** d'une protection du domaine de vol (y compris Stall Warning, Stick Shaker / Pusher et toute protection automatique).

21. **Déviatio**n non intentionnelle de la route assignée supérieure à deux fois le RNP requis ou 10 NM (le plus faible des deux).

22. **Dépassement** d'une limitation inscrite au manuel de vol.

23. **Vol** avec un calage altimétrique incorrect.

24. **Tous les effets** de souffle / aspiration réacteur, rotation de pales d'hélice ou de rotors d'hélicoptère qui mettent ou pourraient mettre en danger l'aéronef, ses occupants ou toute autre personne à proximité.

25. **Mauvaise compréhension / interprétation** des automatismes ou de toute information délivrée au cockpit susceptible de mettre en danger l'aéronef, ses occupants ou toute personne à proximité.

26. **Détachement** non intentionnel de toute charge ou équipement fixé à la structure.

27. **Perte de conscience** de la situation (y compris désorientation spatiale, environnementale, temporelle, confusion sur l'état des automatismes et des systèmes avion).

28. **Tout événement** où la performance humaine a ou aurait pu directement contribuer à un accident ou un incident sérieux.

> Faits techniques:

1. **Perte** durant le vol de toute pièce appartenant à la structure de l'aéronef.

2. **Panne** complète d'un système.

3. **Perte** de redondance sur un système.

4. **Fuite** de tout fluide qui présente un risque d'incendie, de dommage ou de blessure lorsqu'exposé au feu, ou par contamination à la structure de l'aéronef ainsi qu'à ses occupants.

5. **Défaut** du circuit carburant avec impact sur l'alimentation ou la répartition carburant.

6. **Mauvais fonctionnement** ou défaut de tout système d'indication ayant pour conséquence l'affichage d'informations trompeuses pour l'équipage.

7. **Fonctionnement anormal** des commandes de vol (ex: fonctionnement asymétrique, débattement gouvernes limité, hypersustentateurs bloqués, etc.).

8. **Panne ou malfonction** quelconque du dispositif de contrôle de l'hélice, du rotor ou du GTR.

9. **Dommage ou panne** sur le rotor principal, le rotor anti-couple ou un des éléments de transmission.

10. **Extinction ou arrêt volontaire** d'un moteur en vol, ainsi que de l'APU si requis (ex: zone ETOPS, MEL).

11. **Dépassement** d'une limitation opérationnelle du moteur, y compris survitesse ou défaut de contrôle de la vitesse de tout système à vitesse de rotation élevée (APU, démarreur, système de recyclage de l'air, turbine, hélice ou rotor...).
12. **Panne ou dysfonctionnement** de toute partie du moteur, du réacteur ou de la transmission qui impliquerait l'une ou plusieurs des conséquences suivantes :
 - a) dysfonctionnement des inverseurs de poussée ;
 - b) incapacité de contrôler la puissance, la poussée ou le couple ;
 - c) non-confinement de composants ou de débris.

> Interactions avec l'ATC :

1. **Clairance ATC** non sûre.
2. **Perte de communication** prolongée avec l'unité ATS ou ATM.
3. **Instructions conflictuelles** de la part de plusieurs unités ATS menant à une perte de séparation potentielle.
4. **Mauvaise interprétation** d'une communication radio qui a ou aurait pu mettre en danger l'avion, ses occupants ou toute autre personne.
4. **Déviations intentionnelles** d'une instruction ATC qui a ou aurait pu mettre en danger l'avion, ses occupants ou toute autre personne.

> Urgences et autres situations critiques :

1. **Tout événement** entraînant la déclaration d'une urgence (message MAYDAY ou PAN-PAN).
2. **Tout feu**, fumée, odeur, arc électrique, fonte de composants, surchauffe, explosion ou incendie.
3. **Contamination** de l'air cabine ou au cockpit qui a ou aurait pu mettre en danger l'avion, ses occupants ou toute autre personne.
4. **Défaillance** de l'équipage de conduite ou de cabine à appliquer la procédure anormale ou d'urgence correcte afin de traiter un état d'urgence.
5. **Utilisation** de tout équipement d'urgence ou mise en œuvre de toute procédure anormale ou d'urgence affectant la performance en vol ou à l'atterrissage.
6. **Dysfonctionnement** de tout équipement d'urgence ou de secours qui a ou aurait pu mettre en danger l'avion, ses occupants, ou toute autre personne.
7. **Pression cabine** incontrôlable.
8. **Faible quantité carburant** menant à une situation critique, quantité de carburant à destination devenant inférieure à la réserve finale.
9. **Toute utilisation du système d'oxygène** équipage par les pilotes ou les PNC.

10. **Incapacité** de tout membre d'équipage résultant en la réduction de composition équipage sous le minimum requis.
11. **Fatigue** de l'équipage impactant ou impactant potentiellement la capacité d'exercer ses fonctions en toute sécurité.

> Environnement et météorologie :

1. **Collision** ou quasi-collision au sol ou en l'air, que ce soit avec un autre aéronef, avec le relief ou un obstacle.
2. **Resolution Advisory ACAS.**
3. **Activation** d'une alarme avérée de rapprochement excessif avec le sol (GPWS/TAWS).
4. **Collision** avec un animal, y compris collision aviaire.
5. **Tout FOD** (Foreign Object Damage).
6. **Dégradation** inattendue de l'état de la piste (friction, condition générale).
7. **Passage** dans une turbulence de sillage.
8. **Conflit** entre l'aéronef et des projectiles d'armes à feu, des feux d'artifice, des voilures (cerf-volant, kite-suf, parapente...), des pointeurs laser, des drones, des modèles réduits radiocommandés ou tout autre conflit potentiel.
9. **Impact de foudre** sur l'aéronef donnant lieu à un dommage ou à tout dysfonctionnement de système embarqué.
10. **Impact de grêle** sur l'aéronef donnant lieu à un dommage ou à tout dysfonctionnement de système embarqué.
11. **Passage** dans une zone de turbulence forte, ainsi que toute turbulence ayant pour conséquence la blessure d'un ou plusieurs occupants ou la nécessité de mener une inspection de maintenance.
12. **Passage** dans un cisaillement de vent ou un orage ayant (ou ayant pu) mettre en danger l'aéronef, ses occupants, ou toute autre personne.
13. **Givrage** ayant pour conséquence des difficultés de pilotage, des dommages à l'aéronef, la panne ou le dysfonctionnement de tout système embarqué.
14. **Passage** dans une zone de cendres volcaniques.

> Sûreté :

1. **Alerte** à la bombe ou détournement.
2. **Difficultés** à maîtriser un ou plusieurs passagers violents, intoxiqués ou indisciplinés.
3. **Découverte** d'un passager clandestin.

Sources : European Cockpit Association, DGAC, EASA

Photos : Droits réservés

FEUX DE BATTERIES LITHIUM

Vol Asiana 991 et B787 à LHR

Malgré le lobbying déployé par les industriels des batteries, les conséquences dramatiques d'un emballement thermique (que ce soit pour les batteries lithium-ion ou lithium-métal) sont désormais connues de tous.

Deux rapports d'accidents publiés en 2015 ont remis l'accusé « lithium » sur le devant de la scène et ont particulièrement marqué les esprits, ce qui a aidé, nous le verrons, à faire bouger les lignes en matière de réglementation et de prise en considération du risque global.

VOL ASIANA 991

Synopsis

Le 28 juillet 2011, le vol Asiana 991 relie Séoul à Shanghai. C'est un vol cargo de nuit, opéré en Boeing 747-400F, seuls les deux pilotes sont à bord. Établi à son niveau de croisière au-dessus du détroit de Corée et tout juste transféré avec l'ATC chinois, le vol AAR991 déclare un Mayday, indiquant qu'un feu vient d'être détecté à l'arrière du pont principal.

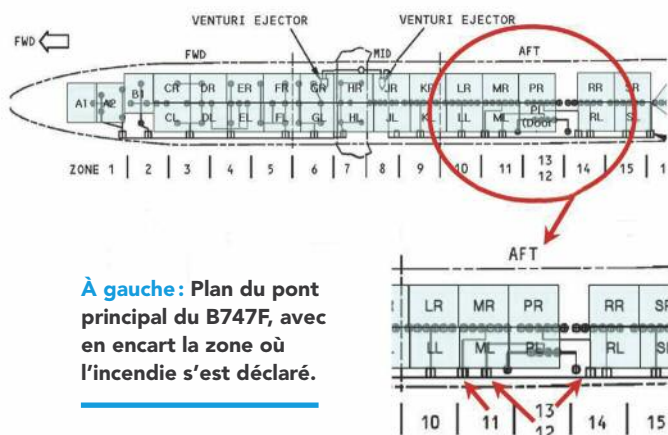
L'équipage demande immédiatement un cap vers le terrain de déroutement le plus proche, situé sur l'île de Jeju en arrière de leur position. Une fois le cap mis sur Jeju, l'avion demande à descendre à 10000 ft. Durant la descente, la communication est régulièrement perdue avec Shanghai puis Jeju, malgré les appareils faisant relais.

Quinze minutes après l'émission du message Mayday, le copilote du vol AAR991 annonce un état de détresse absolue: le cockpit est envahi de fumée et l'avion est de plus en plus difficile à contrôler, ils envisagent un amerrissage d'urgence. Quelques instants après, le dernier message radio du vol AAR991 fait état de vibrations sévères de la cellule. L'avion s'abîmera peu après en mer de Corée, à 130 km de Jeju, les deux pilotes décéderont sur le coup.

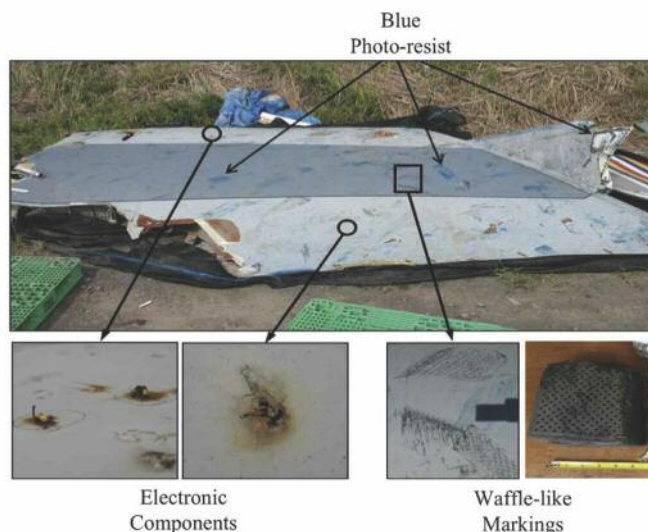
Time & No	Time	Position	Alt	Speed	Heading	Major Events
1	18:54:23	N315228 E245346	340	461	252	AAR991 declared an emergency due to a main deck fire and requested SHH ACC to allow emergency descent to 10,000 ft.
2	18:55:08	N315158 E244627	339	473	268	AAR991 requested SHH ACC to allow a diversion to Jeju Airport.
3	18:56:32	N315016 E243536	258	475	265	SHH ACC instructed AAR991 to turn right.
4	18:59:13	N320455 E242115	142	445	001	AAR991 requested a radar vector to Jeju.
5	18:59:26	N320622 E242147	136	446	010	AAR991 reported a rear cargo fire to SHH ACC.
6	18:59:50	N320915 E242257	124	454	019	SHH ACC instructed AAR991 to fly heading 045.
7	19:00:23	N321107 E242516	111	441	028	AAR991 attempted to contact ICN ACC on 124.52 but to no avail.
8	19:02:00	N322233 E242138	092	412	032	AAR991 attempted to contact SHH ACC on 131.6 but to no avail.
9	19:03:07	N322936 E243533	088	407	027	KAL886 started to relay information between AAR991 and ICN ACC.
10	19:04:48	N323845 E244238	095	426	042	ICN ACC instructed KAL886 to relay the message to AAR991 that AAR991 should maintain heading 090 and descend to 8,000 or 7,000 ft.
11	19:05:32	N324330 E244549	104	417	031	KAL886 relayed ICN ACC's instruction to AAR991.
12	19:06:32	N325104 E244714	099	406	010	The captain stated, "Ma... we are now that radar control is not working and seem to be lost... (quitting)".
13	19:07:34	N325559 E245118	105	416	036	The captain stated, "We have to open the hatch, hatch."
14	19:08:52	N330333 E245732	131	411	031	ICN ACC instructed KAL886 to relay the message to AAR991 that JEJ APP established radar contact with AAR991 and that AAR991 should contact JEJ APP on 121.2.
15	19:09:08	N330456 E245754	139	414	025	KAL886 relayed ICN ACC's instruction to AAR991.
16	19:09:47	N331010 E245822	134	396	008	When AAR991 made first contact with JEJ ACC, the captain stated, "Radar control... flight control, all are not working."
17	19:10:15	N331301 E245844	112	424	005	The FO stated, "Altitude control is not possible due to heavy vibration, going to ditch... ah."
18	19:10:29	N331425 E245908	096	433	011	The last location detected by ICN ACC's secondary air radar surveillance radar (ASRR).



Schéma et légende résumant le déroulé du vol Asiana 991 reliant Séoul à Shanghai.



À gauche: Plan du pont principal du B747F, avec en encart la zone où l'incendie s'est déclaré.



À droite: Examen du winglet de l'aile droite, présentant des traces d'impact de piles et de combustion de pellicule photo ainsi que d'autres marchandises chargées à l'arrière du pont principal.

Analyse

La campagne de recouvrement de l'épave fut longue et laborieuse. En raison du passage de sept typhons sur la zone du crash en juillet et août 2011, les opérations de recherche sous-marine n'ont débuté qu'en novembre. Les fragments de l'épave étaient éparpillés sur une zone de 12 km², la profondeur étant relativement faible (87 m sous la surface).

Au total, quatre phases de recherche sur une année entière ont été nécessaires pour un résultat assez maigre : **seuls 40 % des composants de l'avion et 15 % du cargo ont pu être remontés**, tout le reste étant resté sous l'eau, notamment les enregistreurs de vol qui n'ont pas été localisés (l'émetteur accolé au CVR n'émettait plus lorsque la campagne sous-marine a eu lieu, et celui du DFDR a été retrouvé accolé au châssis de l'enregistreur, mais l'enregistreur lui-même en a été séparé à l'impact et n'a pas été retrouvé).

La reconstitution du Boeing a été entreprise dans un hangar de Séoul, avec une analyse approfondie des éléments présentant des traces de combustion ou de rupture. L'équipe d'enquête a pu ainsi déterminer que le feu à l'origine du désastre se situait en zone arrière du compartiment cargo du pont principal. En cette position étaient chargées deux palettes de marchandises dangereuses, contenant **des piles lithium-métal ELM en grand nombre**, ainsi que **42 kg de batteries lithium-ion RLI sur-emballées (overpacked)** et **240 L de peinture inflammable**.

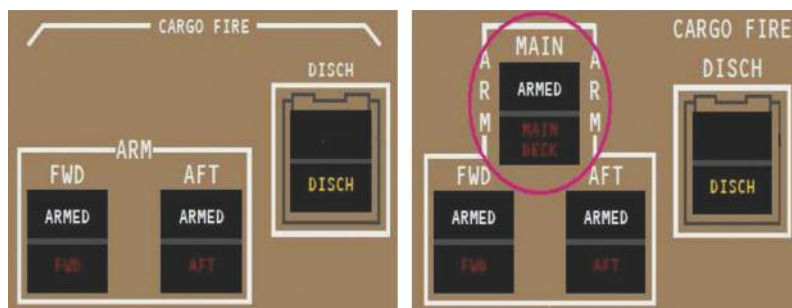
Des piles lithium-métal ont été retrouvées perforant la paroi bulkhead à l'arrière du compartiment cargo, certaines étaient même incrustées jusque dans les ailes du 747, indiquant la violence des explosions qui ont eu lieu dans la soute! Les panneaux de décompression de la soute à cet endroit et des câbles de commandes de vol ont été retrouvés sectionnés par combustion, démontrant des températures supérieures à

1000 degrés caractéristiques d'un incendie de batterie lithium-ion. La trace de suie épaisse s'échappant du conduit d'aération d'urgence du cockpit (Hatch) ouverte en désespoir de cause par le CDB indique le degré de sévérité de la fumée au poste.

Faute de DFDR, **la reconstitution de la trajectoire finale de l'avion s'est faite à partir des messages ACARS** reçus par le centre de maintenance d'Asiana. Ceux-ci font état de multiples alarmes feu depuis la zone 9-10-11 du pont principal (positions palettes ML et PR), puis remontant progressivement vers l'avant de l'avion. Au cours de la descente, le Rudder Travel, le Yaw Damper, les becs et volets, l'APU, le Stabilizer et l'Elevator Feel Computer seront perdus, ainsi que la redondance sur les ailerons. La dernière position communiquée

Débris incluant la trappe d'évacuation de fumée au poste (Cockpit Smoke Evacuation Shutter).





Ci-dessus : Fire Suppression Panel of Passengers (left) and Cargo (right) Plane.

À gauche : Preuve de la rupture envol du fuselage.

Pour consulter le rapport d'accident du vol Asiana, vous êtes invités à scanner le QR Code suivant :



fait état d'un palier au niveau 100 à environ 360 kts, concordant avec la dernière trace radar enregistrée et le dernier message de l'OPL indiquant des vibrations sévères. L'analyse de l'épave tend à démontrer qu'après cet instant, il y a probablement eu **rupture en vol du fuselage** (perforé par les piles lithium-métal et rongé par l'incendie) la section de queue se séparant du reste au niveau des positions cargos d'où l'incendie est parti, ne laissant aucune chance à l'équipage. Le cockpit fut retrouvé avec sa partie supérieure « écrasée » laissant présumer un impact « sur le dos » et avec un fort taux de chute.

Conclusions

Moins d'un an après le crash du vol UPS6 à Dubaï, **voilà un deuxième accident mortel** impliquant un 747-400 cargo transportant des batteries au lithium.

Pourtant, **les recommandations de l'équipe d'enquête coréenne sont décevantes à plus d'un titre :**

- **Peu d'engouement à retrouver les enregistreurs de vols, malgré la faible profondeur.** Quand on met en regard les efforts entrepris pour récupérer les enregistreurs de l'AF447 dans une zone autrement plus difficile d'accès, on constate qu'un vol avec « juste » deux pilotes semble bien secondaire pour la sécurité aérienne. À quand un autre crash au-dessus d'une mégalopole pour que les vols cargos soient enfin considérés ?
- **Faute d'enregistreur, la source du feu n'a pu être déterminée (peinture ou batteries),** aussi aucune recommandation n'est formulée sur le transport des marchandises dan-

gereuses. Asiana avait respecté la réglementation, il lui fut juste recommandé d'éviter de charger toutes les marchandises dangereuses à la même position. Les industriels des batteries sont donc ravis.

- **Les recommandations se focalisent sur les problématiques de coordination ATC et sur la mise à jour des procédures QRH Fire Main Deck.** En effet, les évolutions demandées à Boeing, après le crash d'UPS6 (clarification de la dépressurisation à 25000 ft en gardant un pack une fois le feu confirmé), n'ont été incluses dans les QRH des avions d'Asiana que huit mois après l'accident de Jeju. En outre, les pilotes d'Asiana ne reçoivent un entraînement feu-fumées que sur un simulateur de B747 PAX (alors que des 744 PAX, Combis et Freighters sont en service avec trois C/L différentes!), ce qui explique probablement pourquoi l'équipage est descendu à 10000 ft iso 25000 et n'a pas activé le SUPERNUMARY Oxygen comme demandé. L'équipe reconnaît que, au vu de l'intensité du feu, cela n'aurait pas changé l'issue fatale du vol (cf. article sur le vol UPS6 dans le Spécial Cometec # 9 pour plus de détails sur la C/L Fire Main Deck du 747F et l'ouverture de la trappe d'évacuation, le scénario étant quasi identique au vol d'Asiana).

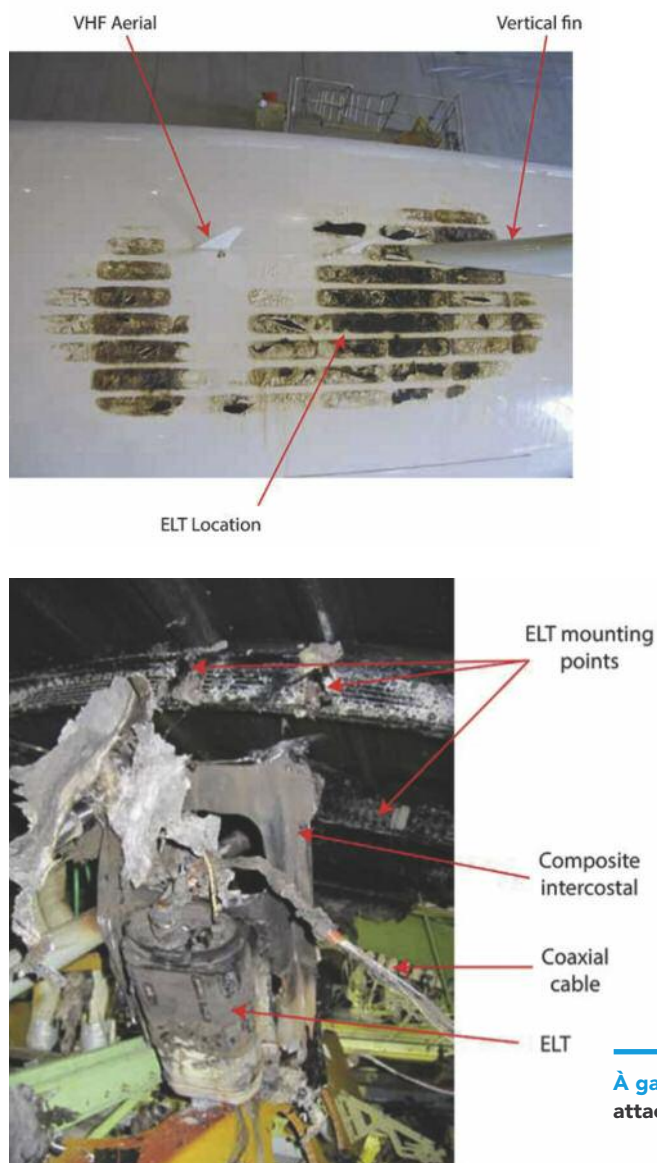
Bien que cela ne ressorte pas clairement des investigations, voilà encore un accident imputable aux batteries lithium. L'absence des FDR incite les industriels des batteries à clamer leur innocence, pourtant personne n'est dupe, à commencer par l'IFALPA, mais aussi les constructeurs Boeing et Airbus qui ont désormais la certitude que **ni leurs procédures ni leurs soutes cargo ne sont certifiées pour contenir un incendie de batterie lithium.**

B787 ET-AOP

Synopsis

Le 12 juillet 2013, à l'aube, un Boeing 787-800 quasi flamboyant neuf de la compagnie Ethiopian Airlines arrive à son poste de stationnement à Londres Heathrow après un vol sans particularités. L'avion ne repart que le soir pour Addis-Abeba, aussi, une fois tous les occupants sortis, l'appareil est convoyé par un technicien vers un poste au large sur l'aéroport. Ensuite, ce technicien coupe toute alimentation électrique à bord et quitte l'avion à son tour. Environ dix heures plus tard, au milieu de l'après-midi, un contrôleur aérien observe depuis la tour une émission de fumée en provenance de l'arrière de cet appareil inoccupé. Les pompiers

Ci-dessous: Photo des dégâts causés sur le Boeing 787-800 de la compagnie Ethiopian Airlines.



À gauche: Débris de l'ELT encore partiellement attaché aux cadres, en fond le fuselage extérieur.

sont prévenus et interviennent quelques minutes après. Malgré les moyens conséquents mis en œuvre (caméras thermiques, lances à haute pression, extincteurs au Halon), la fumée épaisse en cabine complique la tâche des pompiers.

La source de l'incendie finit par être localisée: au plafond du galley arrière, des flammes sont aperçues s'échappant du compartiment logeant la balise de détresse (ELT: Emergency Locator Transmitter). L'incendie est éteint vingt-cinq minutes après l'entrée des pompiers, il faudra plusieurs heures pour évacuer la fumée en ouvrant toutes les portes de l'avion. Bien que cet événement ne relève pas de la définition d'un incident au sens de l'annexe 13 de l'OACI (aucune personne à bord, aucun blessé), l'AAIB britannique décide de mener une enquête afin d'expliquer l'origine de ce sinistre impressionnant. L'avion a subi des dommages conséquents au niveau des panneaux d'isolation, des cadres, des lisses, des équipements cabine et de la paroi intérieure du fuselage. Après cinq mois d'intenses réparations (remplacement de tout l'aménagement cabine et d'une tranche entière du fuselage arrière) et de nombreux vols d'essai de résistance structurale par Boeing, l'avion est remis en ligne début 2014.

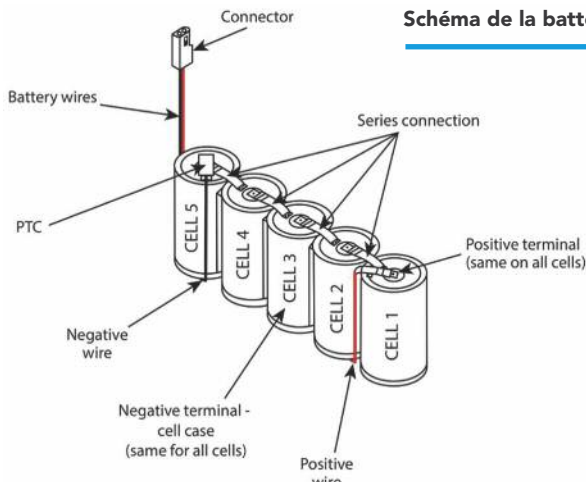
Analyse

Cet incident est intervenu juste quelques mois après la remise en service de la flotte mondiale de B787 (suivant l'arrêt - exigé par la FAA - de leur exploitation après plusieurs incidents en vol impliquant des surchauffes et pannes des batteries de bord lithium-ion).

Aussi l'affaire fut suivie avec un grand intérêt, et les soupçons se portèrent à nouveau vers les batteries lithium, seule source d'énergie à fort potentiel incendiaire dans cet avion lorsque tout est éteint. Le sinistre ayant commencé à l'arrière, les batteries de bord furent rapidement mises hors de cause, et l'analyse des débris du plafond montra assez clairement que l'ELT était l'élément le plus endommagé, sa batterie étant méconnaissable.

Les pompiers l'ignoraient, mais ce nouveau type d'ELT qui équipe le 787 et d'autres avions modernes, est alimenté par une petite batterie lithium manganèse dioxyde, du type lithium-métal avec un électrolyte fait de gelée d'ions. Cette batterie, construite par Honeywell, possède une tension nominale de 16,5 V (3,3 V pour chacune des cinq cellules) et a une capacité d'environ 11,1 Ah. Autrement dit, la puissance de la batterie est d'environ 180 Wh, soit à peine plus qu'une grosse batterie de PED (limite à 160 Wh pour les passagers). L'analyse des fragments de la batterie conclura qu'une décharge forcée est intervenue au niveau de la cellule numéro 2 qui est entrée en emballement thermique, puis a pris feu et, par contagion, a entraîné l'emballement thermique des deux cellules adjacentes.

Schéma de la batterie lithium-métal de l'ELT.



Seules les cellules 4 et 5 étaient encore relativement identifiables au moment où les pompiers ont circonscrit l'incendie. Le feu s'est ensuite étendu aux éléments de structure environnants, à savoir les panneaux d'isolation de la cabine, et au-delà le fuselage en composite, trouvant à **chaque étape des matériaux combustibles pour progresser**. Sans l'intervention des pompiers, il est fort probable que **l'avion aurait été entièrement détruit par l'incendie... Tout ça à cause d'une seule petite cellule!** Pourquoi?

>> Conception de la batterie

La décharge forcée de la cellule 2 vient d'un **mauvais montage en usine des fils sous le châssis de la batterie**, avec établissement occasionnel d'un contact entre le fil issu du pôle positif et la plaque séparant la batterie elle-même de l'ELT (plaquette isolante trop mince). Ce fil mal positionné s'est probablement déplacé en cours de vol, créant les condi-

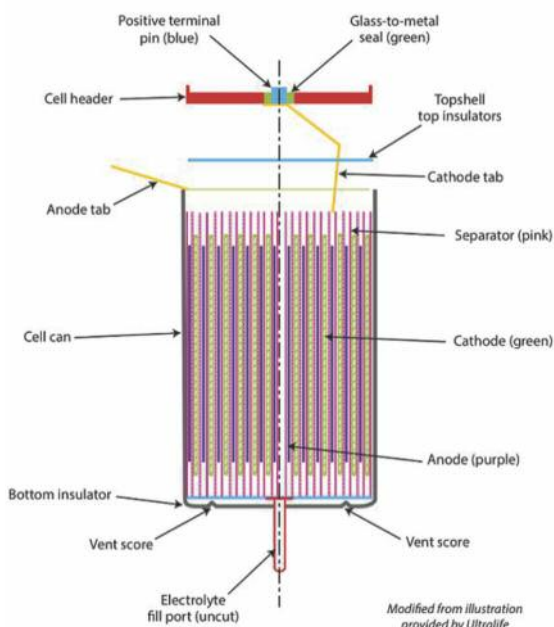
tions latentes d'un court-circuit externe. La batterie était neuve et certifiée pour une durée d'utilisation de douze ans et demi avec changement impératif tous les dix ans. Ni l'usure, ni la corrosion ou l'humidité ne sont en cause.

La batterie a subi des contrôles qualité en sortie d'usine, mais qui ne portaient pas sur les courts-circuits externes et n'incluaient pas la vérification du câblage. La protection contre les courts-circuits externes était assurée par un PTC (Positive Temperature Coefficient), composant en polymère sensible aux variations thermiques qui voit sa résistance interne augmenter et bloque le transfert électrique lorsqu'un fort courant de décharge (donc une résistance élevée) intervient. Les seuils de fonctionnement de ce PTC étaient mal connus, et il semble que pour un courant de décharge de faible résistance tel qu'ici, avec un fil mince et une plaquette peu isolante, le courant de décharge soit inférieur à celui activant le PTC.

Au fur et à mesure de la décharge de la cellule 2, **une inversion de tension s'est opérée avec les autres cellules** (la batterie n'étant plus chargée de manière homogène). La cellule 2 est devenue une résistance, car s'opposant à l'équilibrage énergétique de l'ensemble : elle a donc chauffé, jusqu'à l'emballage thermique.

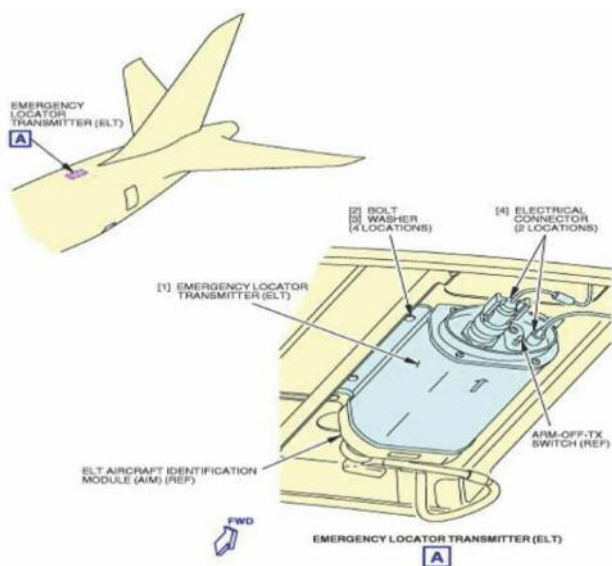
La surchauffe des cellules est censée être arrêtée par une fine plaque isolante qui traverse l'électrolyte. Cette plaque a des propriétés chimiques qui lui permettent de s'opacifier lorsque la température interne de l'électrolyte dépasse 130°C, empêchant ainsi le transfert d'ions entre anode et cathode et bloquant net la décharge. Malheureusement, ce matériau fond quand la température dépasse 160°C. Dans le cas qui nous intéresse, on présume donc que, malgré le blocage du transfert ionique, la réaction chimique consécutive au court-circuit a induit **une inertie thermique telle que la cellule a continué de se réchauffer** (faute de refroidissement intégré), puis la réaction a repris lorsque l'isolant a fondu.

Schéma d'une cellule.



Montage d'une batterie: elle est fixée entre deux cadres du fuselage, sur une plaque au contact des panneaux d'isolation.





Montage de l'ELT sur la structure du fuselage intérieur du B787.

Une fois l'emballage thermique enclenché (faute de pouvoir stopper le courant de décharge), **le feu s'est propagé facilement**, car les cellules ne sont pas isolées entre elles et la batterie est fixée entre deux cadres du fuselage, sur une plaque au contact des panneaux d'isolation afin de permettre son accès par la maintenance... Elle n'est donc **entourée que de matériaux inflammables!**

L'analyse des restes de la cellule 2 montre que la totalité de l'aluminium (température de fusion supérieure à 600°C) et une partie du cuivre la constituant (température de fusion supérieure à 1 100°C) ont été fondus, **ce qui témoigne de la violence du feu**. Une reconstitution sur un banc de décharge a montré qu'un court-circuit externe de faible résistance, comme ce fut le cas, est **le scénario le plus critique**, car la décharge lente empêche l'activation des protections PTC, l'augmentation de température étant très lente (cinquante minutes pour atteindre 100°C), puis augmente exponentiellement lorsque l'inversion de tension est réalisée (quelques minutes pour atteindre 1 000°C). Ce scénario n'avait été étudié ni par le fabricant de la batterie, ni celui de l'ELT, ni Boeing, ni la FAA... **Personne ne pensait que l'ELT était un élément qui pouvait présenter une menace!**

>> Intégration au B787

L'ELT est un dispositif obligatoire à bord des avions de ligne. Sa certification fait l'objet de critères rigoureux définis dans la Part et la CS25 (facteur de charge seuil pour le déclenchement, fréquences d'émission, autonomie, etc.), en particulier pour la localisation dans une zone de moindre exposition en cas de crash : à savoir, sur le 787 comme sur beaucoup d'avions, à l'arrière et en haut de la cabine; en l'occurrence, dans la zone « grenier » au-dessus du galley arrière, légèrement en avant de la dérive.

L'intégration de l'ELT était loin d'être une priorité lors de la conception du 787, et Boeing ne l'a pas considéré comme une source potentielle de feu lors de la certification.

Bien que dans la section pressurisée de l'avion, **l'ELT n'est pas immédiatement accessible depuis la cabine**: il faut démonter une cloison du plafond pour l'atteindre (par exemple dans le cadre de son remplacement programmé ou pour une action de maintenance). Les nombreux panneaux isolants (thermiques et acoustiques qui font le confort du Dreamliner) à base de fibres, de mousses et de composés plastiques qui l'entourent, ont été un excellent propagateur du feu et ont été détruits sur plusieurs dizaines de mètres carrés autour de l'ELT. L'incendie s'est également propagé au revêtement intérieur du fuselage, très proche, puisque l'ELT était monté sur une plaque rajoutée entre deux cadres (faute d'emplacement spécifique prévu à la conception).

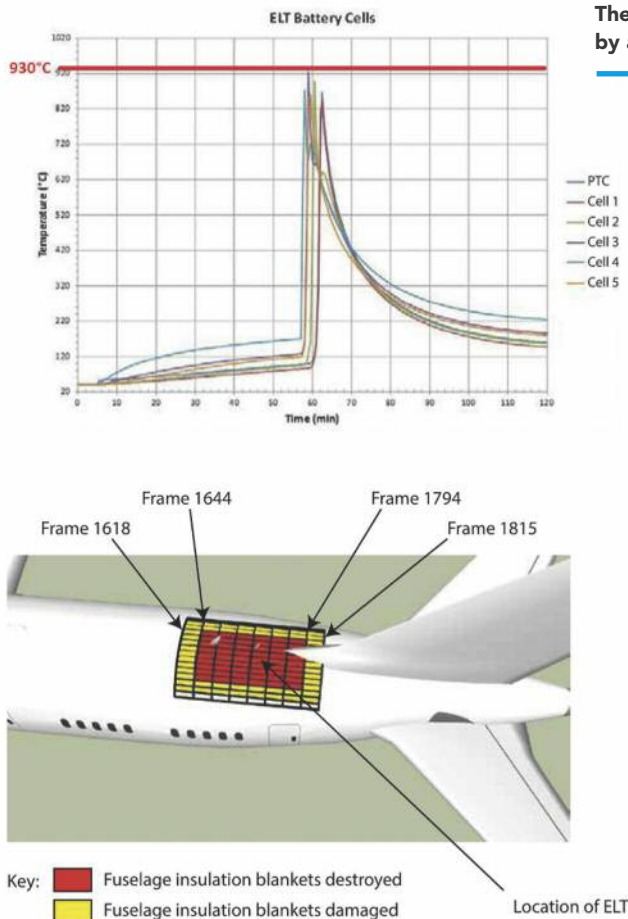
Sur le B787, environ **50 % du fuselage et des ailes sont faits en matériau composite** (CFRP pour Carbon Fiber Reinforced Polymer), c'est aussi le cas à l'arrière. La certification des avions n'impose **pas de contraintes particulières de résistance au feu pour la surface de l'avion**, étant donné que cela ne constitue pas une source potentielle d'incendie. Lors de la certification du 787, la FAA a seulement imposé que la résistance du CFRP à l'incendie et la capacité d'endiguement à la propagation du feu ne soient pas moindres que pour l'aluminium, traditionnellement utilisé jusque-là. En fait, **le CFRP se comporte différemment**, il se consume à une température supérieure à l'aluminium, mais conduit la chaleur dans le sens de l'épaisseur plutôt que de la longueur, ce qui est le cas des métaux. En outre, la capacité calorifique du CFRP dépend grandement du différentiel de température intérieure / extérieure de l'avion. En résumé, plus la plaque de CFRP est épaisse, plus il fait froid à l'extérieur de la cabine, et moins le feu a des chances de transpercer le fuselage.

Sur le 787, le fuselage est constitué par le collage de plusieurs couches de CFRP superposées, jusqu'à atteindre l'épaisseur requise pour supporter les contraintes aérodynamiques et de pressurisation exigées par la certification. Au niveau du fuselage supérieur arrière, ces contraintes sont moindres, le fuselage est donc plus fin.

Le DC-8 d'UPS.



© Photo courtesy of National Transportation Safety Board



Thermal model prediction of an event initiated by a short-circuit at the location of the pinched wires.

L'ELT n'est pas un système surveillé par l'avion, et aucune alarme ne prévient les pilotes ou la maintenance en cas de défaillance en vol. Il est fort probable que l'origine de la fumée s'échappant de la batterie soit impossible à déterminer pour l'équipage. En effet, cette fumée restera d'abord « coincée » entre la cloison et le fuselage, puis sera à coup sûr aspirée par les conduites de circulation d'air et distribuée dans l'ensemble de la cabine via l'ECS (Environmental Control System) du 787, perturbant la recherche de l'origine du foyer. Les équipages PNC comme PNT sur 787 n'ont pas connaissance de la localisation exacte de l'ELT et sur les moyens d'y accéder. Les pompiers ignoraient également cette donnée, lorsqu'ils ont démonté la cloison d'où commençaient à s'échapper les flammes : l'incendie a de surcroît gagné en intensité, alimenté directement par de l'air cabine plus riche en oxygène que l'air vicié de la zone grenier. L'AAIB indique d'ailleurs dans le rapport que, **sans information spécifique et formation préalable** pour savoir quels panneaux de cloisonnement démonter afin d'accéder à la batterie, **l'incendie de l'ELT est juste impossible à combattre en vol!**

Lorsque l'incendie aura atteint une vigueur telle que la cloison en vis-à-vis de l'ELT se consumera, l'étendue du feu aura atteint une telle proportion dans la zone grenier que tous les extincteurs de bord ne suffiraient pas à l'endiguer, ni à le ralentir. En outre, les températures atteintes à ce stade rendent hypothétiques les chances de s'approcher du foyer sans tenue ignifugée intégrale...

Voilà de quoi donner froid dans le dos!

Résumé des dégâts.

Malgré leur résistance, les couches internes constituant le fuselage en vis-à-vis de l'ELT ont été consumées, mais les couches externes ont résisté : bien que gondolé, déformé et noirci, le fuselage n'a pas été transpercé par l'incendie dans ce cas (ce fut le cas pour le vol Asiana ainsi que pour un DC-8 d'UPS ayant dû se poser en urgence à Philadelphie en 2006 suite à un feu de batterie lithium en soute).

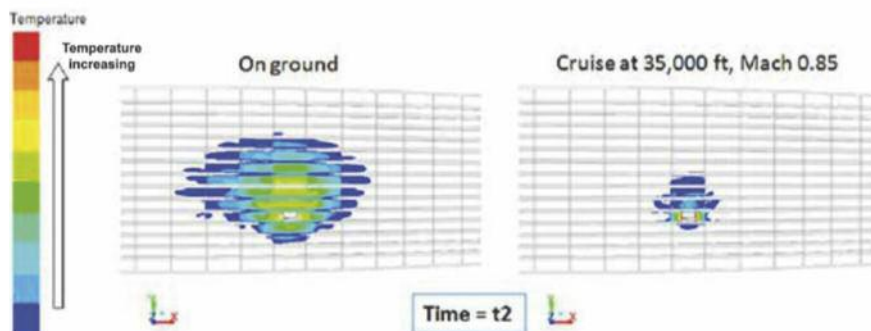
Si le CFRP résiste plutôt bien au feu, la colle en résine qui cimenter les couches de composite entre elles pour créer un revêtement monobloc, **est en revanche hautement inflammable**. Lors de l'incendie du 787 à Heathrow, le fuselage au-dessus de la batterie a vu partir en fumée l'intégralité de la résine l'entourant. Des traces de résines fondues provenant de la partie supérieure du fuselage ont d'ailleurs été détectées sur une grande partie de la section entre les portes 3 et 4. La conséquence est **l'affaiblissement des capacités de résistance structurale du fuselage**, les couches de CFRP n'étant plus soudées entre elles.

>> Et en vol alors ?

Lorsque l'on voit les dégâts occasionnés, on se pose la question : **et si l'emballement thermique avait eu lieu quelques heures plus tôt, alors que l'avion était en vol ?**

Autre problème : en plus des gaz explosifs issus de la combustion de la batterie elle-même, l'incendie des panneaux d'isolation, du composite et de la résine dégage **des substances hautement toxiques** (monoxyde de carbone et hydrocarbonés) menaçant à très court terme l'espérance de vie des occupants de l'avion sans protection respiratoire. L'AAIB n'a pas réussi à estimer ni les quantités, ni les proportions exactes de gaz issus de l'incendie de l'appareil d'Ethiopian, toutefois **des traces de monoxyde de carbone ont été retrouvées partout** en cabine, jusqu'au cockpit.

Afin de simuler l'impact d'un feu en vol sur la résistance structurale du fuselage, Boeing a utilisé un logiciel informatique, basé sur les propriétés connues du CFRP. Il en ressort qu'**en croisière standard (FL350 et M.0.83), le même incident aurait entraîné une propagation du feu plus faible sur la structure composite**, la température plus froide du fuselage et le vent relatif modérant fortement l'emballement thermique. Des tests en banc d'essai ont même démontré que le feu se serait éteint de lui-même au niveau du fuselage, car incapable de s'étendre aux cadres et lisses, trop épais et trop froids, et se serait donc circonscrit à la section portant l'ELT (ce qui ne résout pas le problème de l'incendie sur la paroi interne et les cloisons).



Résultats des simulations informatiques de Boeing reproduisant l'incident de Londres.

Pour consulter le rapport d'incident du vol Ethiopian, vous êtes invités à scanner le QR Code suivant :



Boeing admet toutefois qu'il est difficile de prédire quelle aurait été la résistance structurale du fuselage en vol, car on ne connaît pas les conditions initiales du feu. En imaginant le pire scénario (décharge complète des cinq cellules de la batterie), l'intégrité du fuselage composite serait réduite au niveau de la section en vis-à-vis de l'ELT, mais la résistance de la structure resterait acquise pour permettre les évolutions de l'avion dans les limites du domaine de vol certifié. Il est en revanche presque certain que l'épaisseur ainsi entamée du fuselage serait insuffisante pour maintenir la différence de pression cabine / air extérieur, aussi faut-il s'attendre à une perforation locale de la peau du fuselage et à une dépressurisation rapide.

Conclusions

La cause originelle de l'incendie est le défaut d'assemblage des fils à l'intérieur de la batterie. Une recommandation immédiate après l'incident fut la dépose de toutes les batteries d'ELT Honeywell du même type pour inspection. Sur les 3600 batteries qui avaient été produites, trente-cinq présentaient le même défaut d'assemblage, dont dix avec le contact direct d'un fil à nu du pôle positif du conducteur avec la plaque isolante de la batterie. Sur ces dix batteries, trois avaient leur batterie complètement déchargée, dont l'appareil d'Ethiopian, ce qui indique un défaut plus large des protections intégrées.

Les batteries défectueuses furent normalisées sous dix jours après l'incident. De manière conservatoire, toutes les batteries au lithium alimentant des ELT furent également inspectées dans les semaines qui suivirent l'incendie du 787.

Le rapport final compte vingt-et-une recommandations.

On retiendra en particulier :

- **Pour le constructeur de la batterie** : pas de test interne des cellules à implémenter, ni de retrofit imposé, juste un contrôle obligatoire de l'assemblage des fils et de l'harmonisation des courants électriques en sortie de chaîne.
- **Pour l'EASA et la FAA** : une recommandation demande de revoir la certification des batteries ELT, en particulier les critères d'isolation intra-cellules et les dispositifs de protection type PTC, visiblement mal connus. Également une recommandation de démontrer par des expérimentations solides que l'emballage thermique d'une batterie lithium alimen-

tant un équipement avion sera dissipé sans endommager la structure avion.

Une autre recommandation demande à ces instances d'étudier et de légiférer sur le risque d'émanation de gaz toxiques provenant d'un feu de batterie lithium non accessible sur la santé des occupants d'un avion de ligne, et de conduire une analyse du risque des différents scénarios menant à l'emballage thermique.

- **Pour Boeing** : recommandation d'accélérer l'analyse du risque de dissipation des gaz toxiques issus de la combustion de la batterie ELT via l'ECS du 787.

> **Pas de recommandation pour la conception en composite**, car les simulations montrent la continuité de la résistance structurale ET **pas d'information disponible sur les rejets toxiques des panneaux comparés à ceux de la batterie seule.**

PERSPECTIVES

Ces deux cas illustrent bien la complexité du risque « lithium » : pas un avion de ligne ne décolle actuellement sans transporter de batterie lithium, et même les plus anodines peuvent se transformer en engin hautement incendiaire, explosif et toxique. Le respect de la réglementation ne suffit plus à garantir un risque acceptable pour les occupants de l'avion, aussi les règles d'or sont plus que jamais à garder en mémoire dès lors qu'un incendie survient avec potentiellement une batterie au lithium impliquée, quel que soit son type ou sa taille :

- **envisager** le déroutement ou un atterrissage d'urgence, **utiliser** la protection respiratoire immédiatement ;
- **rechercher et combattre** sans délai le feu avec tous les moyens disponibles, ils peuvent néanmoins être inefficaces ;
- **prendre en compte** le risque de rupture structurale rapide dès que les températures dépassent 1000 degrés.

Les batteries au lithium sont désormais partout, en soute comme cargo ou dans les valises passagers, en cabine, dans les équipements réglementaires avion (ELT, DSA, EFB, terminal de carte bancaire pour les achats hors-taxes, etc.) et hélas pas toujours accessibles ! ■





CONCEPTION AVION ET OPÉRATIONS

ADO

(Aircraft Design and Operations)

Ce groupe de travail fait la synthèse entre les différentes problématiques impactant notre métier.

Il s'agit pour nous d'**influencer la conception des avions et de ses systèmes**, et d'**aider au développement des procédures opérationnelles**. Nous interagissons avec les industriels à travers le comité ad hoc de l'IFALPA et le groupe de travail TLO de l'ECA.

Parmi les thèmes de travail récents, on peut citer les mini-manches conjugués, les HUD, les procédures Green Ops ou encore la problématique du calcul des perfos décollage.

Rejoignez-nous !

PBN, RNAV ET RNP

Terminologie et point réglementaire

Issues du concept de PBN (Performance Based Navigation) qui permet de définir une trajectoire bien précise entre deux points de l'espace, RNAV et RNP (Required Navigation Performance) sont similaires, à quelques détails près...

Petits rappels pour éviter les confusions.



EXPLICATIONS SUR LE CONCEPT PBN

Avant de rentrer dans le vif du sujet, il nous semble intéressant d'**expliquer le terme « PBN » et l'historique qui l'entoure**. La croissance continue du transport aérien a amené les régulateurs à exploiter les nouvelles technologies pour définir les ressources et procédures nouvelles permettant de **maximiser l'utilisation de ces espaces aériens**.

C'est la naissance du concept PBN en 2008 qui remplace celui de RNP avec la publication du document ICAO PBN Manual (Document 9613).

Ce concept « PBN » s'appuie sur les trois composantes suivantes :

- l'infrastructure de navigation ;
- la spécification de navigation ;
- l'application de navigation.

L'infrastructure se réfère aux aides sol (sans le NDB qui est exclu du concept PBN) ou satellite.

La spécification est un cahier des charges technique et opérationnel qui identifie les fonctionnalités et le niveau de performance du système de navigation. Il y a deux types: RNAV et RNP.

L'application de navigation est le résultat atteint par l'utilisation de l'infrastructure et de la spécification.

À PROPOS DE RNP

La différence fondamentale entre RNAV et RNP est la nécessité, dans le cas du RNP, d'un système embarqué permettant la surveillance (et l'alerte en cas d'écart) des performances de navigation. On parle d' « On-Board Performance Monitoring and Alerting ».

Le terme RNP se réfère également au niveau de performance demandé pour une procédure ou un espace aérien donné. Ainsi, par exemple, un niveau RNP 0.3 signifie que le système de navigation est capable de calculer sa position avec une précision garantie correspondant à un cercle de rayon 0.3 NM.

Le sigle « ANP » (Actual Navigation Performance) est aussi usité. Il se réfère à la capacité instantanée du système et doit être comparé au RNP pour vérifier la capacité à circuler dans un espace donné.

Les procédures RNP sont apparues à l'OACI dans le document PAN-OPS (communément appelé ICAO Doc 8168) publié et applicable en 1998. Elles ont été des précurseurs de la navigation PBN actuelle où la route n'est plus définie comme avant en termes de points « fly-over » ou « fly-by » (avec une variabilité des trajectoires possibles entre ces deux points).

PERFORMANCE MONITORING AND ALERTING

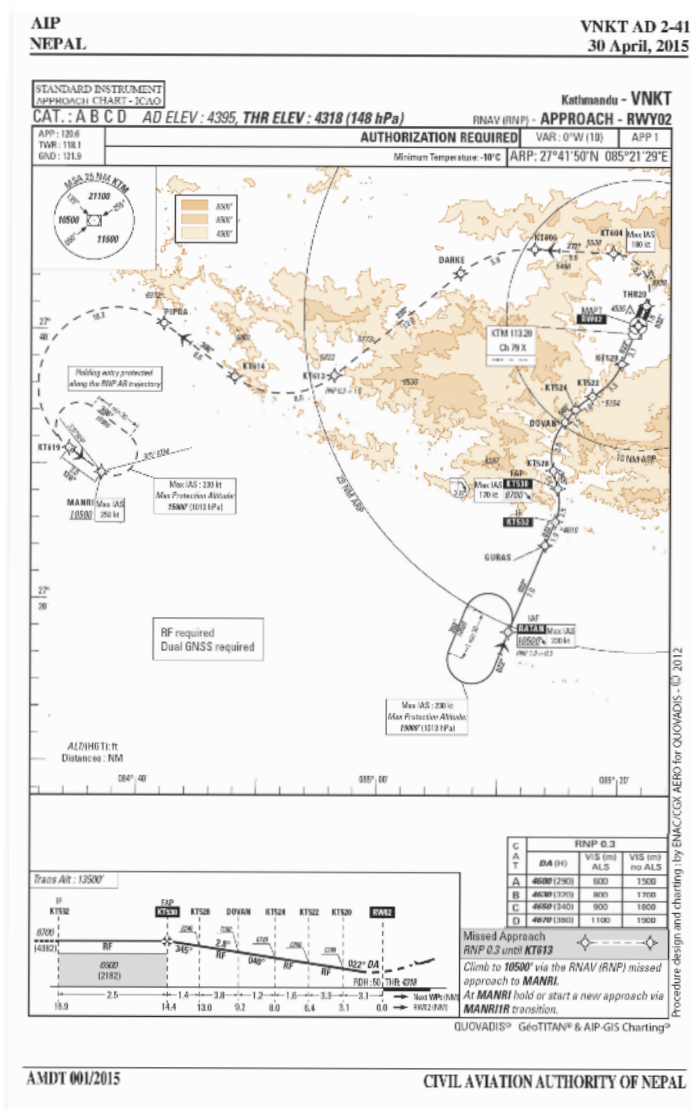
Les caractéristiques d'un système Required Navigation Performance sont :

- La capacité de suivre une trajectoire sol donnée de manière fiable et prédictible (donc avec répétabilité), ce qui inclut les trajectoires courbes.
- L'utilisation d'angles de descente ou de contraintes d'altitude pour définir une trajectoire, quand le profil vertical est inclus dans la trajectoire.
- Les approches RNP incluent tous les types de segments utilisés communément en RNAV (arc DME, cap de/vers un point, route (idem), hippodrome...), ce qui inclut les branches TF et RF (Track to Fix et Radius to Fix). Les approches RNP

AR (Approval Required) ne supportent que ces deux derniers types de branches, route vers un point ou arc de cercle de rayon donné entre deux points de l'espace. Tous les FMS ne sont pas capables de réaliser ces trajectoires RF.

Un système RNP utilise des capteurs et une architecture système permettant d'atteindre un objectif de précision de trajectoire. Il doit réaliser les vérifications d'intégrité des capteurs et des données associées, et autoriser la désélection de certaines aides de navigation pour prévenir contre l'utilisation de capteurs fautifs.

Les contraintes de performances peuvent amener à des restrictions sur le mode d'opération de l'appareil. Par exemple pour des RNP petits (où le « Flight Technical Error » FTE est un facteur important), le vol à la main (sans pilote automatique) peut devenir interdit.



Les capacités de surveillance et d'alerte de la précision de navigation peuvent être fournies aux pilotes sous plusieurs formes qui dépendent de l'installation et de l'architecture du système :

- **indication** (affichage) de la performance estimée et requise (ANP et RNP) ;
- **surveillance** de la performance du système et **alerte FMS** quand la performance requise n'est plus atteinte ;
- **déviaton** par rapport à la route affichée sur l'écran de navigation avec surveillance séparée de l'intégrité de la navigation.

> Il est important de comprendre que la **surveillance de performances de navigation dont nous parlons, n'est pas une surveillance de l'erreur de navigation**. Une alarme apparaît quand le système ne peut plus garantir (avec une intégrité satisfaisante) que la position est connue avec une probabilité suffisante. L'alarme correspond généralement à la perte d'une capacité machine permettant de vérifier la position courante de l'appareil (par exemple si le nombre de satellites vus par le système GPS devient insuffisant). Quand cela se produit, l'appareil se trouve probablement exactement là où le système de navigation le voit.

> Cette fonctionnalité de surveillance et d'alerte permet donc aux équipages d'intervenir en cas d'alarme pour atténuer le risque (par exemple en remettant les gaz), ce qui donne donc aux opérations RNP un niveau de sécurité accru par rapport aux opérations RNAV.

RNP EN PRATIQUE, OU POURQUOI LA CONFUSION

Le document OACI 9613 (Performance Based Navigation) définit les différents types d'approches qui peuvent être classifiés RNP :

- **LNAV** (Lateral Navigation) : Approche de non-précision basée sur le GPS.
- **LP** (Localizer Performance) : Approche de non-précision basée sur le GPS et un système SBAS (voir Spécial Cometic #12).

- **LNAV / VNAV** : Approche dont la navigation latérale est basée sur le GPS, mais comprenant aussi un guidage vertical barométrique. On appelle communément ces approches baro-VNAV.
- **LPV** : Les navigations latérale et verticale sont basées sur le GPS.

Ces procédures d'approche aux instruments, plus les approches RNP-AR (Approval Required, voir Document Getting to Grips Airbus), sont dénommées **RNAV (GNSS) pour refléter le fait qu'un système GNSS devient le mode primaire de navigation**. En effet, grâce au **RAIM** (Receiver Autonomous Integrity Monitoring ou système de surveillance de performance de navigation) inclus dans les systèmes GNSS, la navigation répond par définition aux critères RNP.

Comme ces procédures datent d'une époque pré-PBN, on a continué à utiliser l'appellation RNAV...
Ce qui a participé à la confusion des genres !

PERSPECTIVES FRANÇAISES ET POINT RÉGLEMENTAIRE

En juin dernier, se tenait à la DGAC la **troisième réunion Performance Based Navigation** portant sur la mise en œuvre du PBN en France, la rationalisation des aides conventionnelles et un point sur les évolutions réglementaires. Ci-dessous vous trouverez, en vrac, **quelques informations sur les évolutions et changements en cours** :

> **Le RNAV5 est mature en France**. Le PBN RNAV1 (en zones terminales) est en place dans 75 % des aéroports principaux et 100 % des aéroports parisiens. Cent soixante-douze QFU PBN sont en place : quarante-deux en LNAV / VNAV (les APV baro-VNAV) et quatre-vingt-dix-huit LPV (avec EGNOS). Les approches à descente continue sont étudiées parallèlement aux approches RNAV à la demande de l'ACNUSA pour les douze aéroports dépendant de cette assemblée.

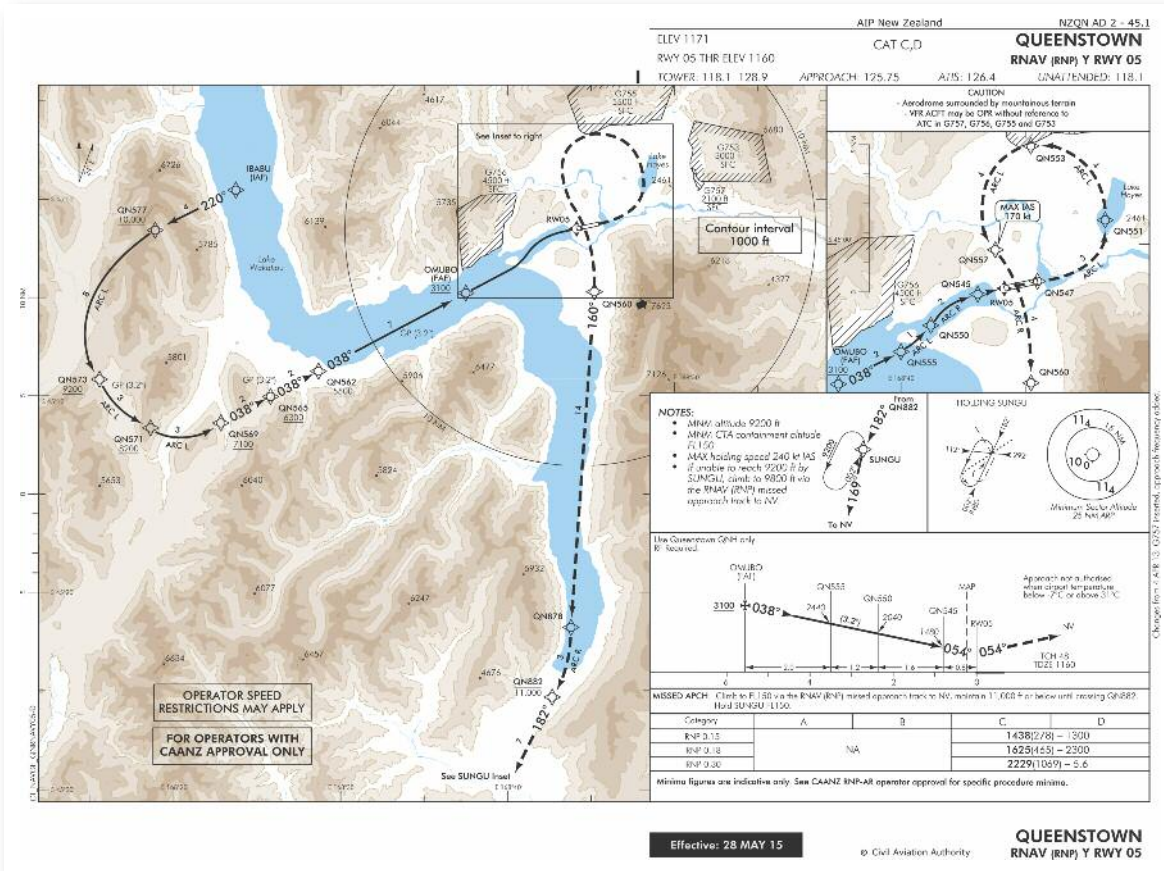
> **EGNOS devrait obtenir sa certification européenne d'ici fin 2015**. EGNOS est la version européenne du SBAS. La priorité est donnée aux terrains ILS en dehors du réseau minimal, c'est-à-dire où l'ILS est susceptible d'être retiré. On parle ici uniquement des terrains équipés ILS puisque, pour les terrains équipés d'approches conventionnelles de non-précision, les 300 ft minimum ne justifient apparemment pas le passage à la LPV (on parle bien ici de LPV avec des minima de 200 ft).

> **Le seul besoin identifié pour les approches RNP-AR est lié aux terrains où des obstacles**



LA FONCTIONNALITÉ DE SURVEILLANCE ET D'ALERTE PERMET AUX ÉQUIPAGES D'INTERVENIR EN CAS D'ALARME POUR ATTÉNUER LE RISQUE, CE QUI DONNE DONC AUX OPÉRATIONS RNP UN NIVEAU DE SÉCURITÉ ACCRU PAR RAPPORT AUX OPÉRATIONS RNAV.





contraignants nécessitent un virage guidé jusqu'en (courte) finale. C'est le seul cas où la DSAC accepte aujourd'hui de donner une autorisation. Les deux exemples qui ont été discutés sont Nice en QFU22 et Ajaccio en QFU20. Pour Nice, les minima élevés liés aux obstacles impliquent une fermeture régulière de l'aéroport, et la RNP-AR peut permettre un gain de sécurité et d'accessibilité.

> La NPA 2015-01 de l'EASA est intitulée « Performance-Based Navigation (PBN) Implementation in the European Air Traffic Management Network (EATMN) ». Elle est issue de la RMT.0639 développée avec l'assistance d'Eurocontrol. Elle vise à implanter sur tous les QFU IFR où il n'y a pas d'approche de précision, une approche PBN et à généraliser les SID / STAR et la circulation en route basés sur le PBN. Elle représente donc l'avenir du vol en IFR en Europe... Elle comporte l'obligation pour les exploitants et les ATSP (Air Traffic Service Provider) de prévoir des procédures d'urgence en cas de perte de capacité de navigation.

> Au niveau AIR-OPS / AIR-CREW, un travail est en court pour supprimer le PBN de la sous-partie

SPA de l'AIR-OPS (sauf les RNP-AR) et l'inclure dans le corps de l'AIR-OPS. Il n'y aura donc plus besoin d'approbation opérationnelle. En contrepartie, il y aura une obligation pour les équipages de formation initiale et de maintien des compétences.

> Une modification de l'annexe 10 de l'OACI est en cours pour permettre l'utilisation de la distance GNSS en lieu et place du DME pour les approches ILS (comme fait aujourd'hui à Saint-Pierre-et-Miquelon). La modification est nécessaire car, aujourd'hui, l'annexe stipule qu'une approche ILS doit comprendre un moyen de vérifier le glide (DME ou balise).

> Enfin, il y a un besoin de développer des procédures spécifiques hélicoptères, car les procédures avions comportent des segments trop longs et des pentes d'approche finale trop faibles. Seul le RNP le permet. Pour le milieu hospitalier, sont développées les procédures PInS (Points in Space). Il s'agit d'un réseau IFR basse altitude entre héliports, sans obligation de plan de vol IFR si un protocole entre l'exploitant et la DSNA est en place. Le cadre des évaluations est en train d'être défini. Il y a une forte pression des opérateurs pour développer rapidement ces procédures RNP. ■



SÛRETÉ

SEC

(Security)

Nos représentants de la sûreté participent à de nombreuses réunions aux niveaux national et international.

Nous avons par exemple participé activement aux questions sur les **CMC (Crew Member Card) biométriques nationaux** : les difficultés liées aux différents systèmes de cryptage dans les aéroports français sont levées et l'Imprimerie nationale choisie pour la fabrication. Via l'ECA, nous souhaitons leur mise en place au niveau européen, mais il reste un bout de chemin à parcourir.

Parmi les autres sujets traités récemment, nous pouvons citer **les éblouissements par laser et le survol des zones en conflit**.

Nous sommes également présents depuis de nombreuses années sur les questions de **cyber-sûreté**, domaine dont nous poussons le développement à l'international.

Rejoignez-nous !

SÛRETÉ

Un ensemble de mesures sûres, fiables et infaillibles

On confond souvent « sûreté » avec « sécurité ».

Ces deux mots issus du latin *securus*, « sûr », ont des sens très voisins.

« Sécurité » (du latin *securitas*) est le doublet savant de « sûreté » (issu de sûr). Dans le sens de « situation dans laquelle on ne craint aucun danger », les deux mots sont des quasi-synonymes et s'emploient presque indifféremment. Toutefois, l'usage a fixé certains emplois; ainsi l'on dit: la sécurité routière, la sécurité militaire, la sécurité publique; mais dans un contexte judiciaire, on emploie plutôt sûreté: la sûreté nationale, la Cour de sûreté de l'État. Ce sont des quasi-synonymes, mais pour nous en aéronautique ce sont des faux amis surtout lorsqu'il s'agit de les traduire en anglais; « sûreté » devient « security » alors que « sécurité » se traduit par « safety ».

La sûreté est l'état de ce qui est sûr. De façon générale, c'est une notion de protection contre le danger ou les menaces, essentiellement focalisée contre les dangers qui viennent de l'extérieur. La sécurité, quant à elle, est la condition de protection contre des défauts, des dommages, des erreurs, des dangers, à caractère physique, émotionnel, psychologique...

La protection implique à la fois la cause et l'exposition. Elle peut inclure la protection physique ou la protection des biens en propriété.

La sûreté est en relation avec un ensemble de normes qui garantissent la qualité et l'absence de vice d'un système ou d'une organisation. Elle est utilisée pour s'assurer que le système ou l'organisation fera correctement ce pour quoi il (elle) est fait(e).

Dans cet article, nous ne nous attacherons qu'à la partie sûreté.

Qu'attend-on de la sûreté? Un ensemble de mesures sûres, fiables et infaillibles, qui nous éloignent de tout péril.

CMC BIOMÉTRIQUE

En 2016, un des changements majeurs que nous verrons apparaître, est le passage au certificat de membre d'équipage (CMC) biométrique. C'était une demande forte du SNPL auprès de la tutelle.

> Pourquoi ce changement? Nous devons être sûrs que le membre d'équipage qui part en vol ou doit accéder en ZSAR (Zone de sûreté à accès réglementé) est bien la bonne personne; le CMC actuel n'offrant pas toutes les garanties.

Le format restera équivalent à l'actuel (celui d'une carte de crédit), en revanche l'aspect sera équivalent à celui des nouveaux permis de conduire avec des sécurisations renforcées. Le critère de biométrie retenu sera les empreintes digitales. Il ne sera pas possible de copier à distance les informations contenues dans la puce (contrairement aux cartes de crédit).



© Fotolia

Cela va entraîner aussi quelques changements puisque ce CMC ne sera pas équipé de bande magnétique, ce qui fait qu'**une autre évolution va apparaître en interne à Air France**, avec **une évolution du badge main libre** qui contiendra alors une bande magnétique pour que l'on puisse continuer à utiliser par exemple la cafétéria, les restaurants d'entreprise, la médiathèque, etc. Nous ne savons pas encore si le nouveau badge main libre sera aussi la carte compagnie ou si une carte compagnie « simple » sera distribuée aux PEQ (Personnel équipage).

À noter: il faudra que les PEQ passent enrôler leurs empreintes digitales dans les locaux de la compagnie.

> **En pratique**, nous n'aurons plus besoin, avec ce CMC biométrique, de présenter une pièce d'identité avec le CMC lors du passage aux PIF (présentation du CMC devant un lecteur de CMC et du doigt devant le lecteur digital).

> **En cas de perte ou de vol du CMC**, la solution de secours sera, comme aujourd'hui, la présentation de la carte compagnie et d'une pièce d'identité. Bien que l'Europe permette une validité de cinq ans, la DGAC limite toujours **la validité des CMC français à trois ans**.

Un de vos représentants est d'ailleurs chargé par la CEAC de diriger le groupe de travail sur l'harmonisation et la promotion du CMC biométrique européen.

SÛRETÉ DU FRET

Tout le fret aérien doit subir des contrôles de sûreté avant d'être chargé à bord d'un avion.

Il existe trois statuts: **SPX** (Secure PaX), **SHR** (Secure High Risk) et **SCO** (Secure Cargo).

Seul le fret avec le statut SPX ou SHR est autorisé à bord des avions PAX. Pour mémoire, un fret SHR est un fret qui a été identifié comme pouvant présenter un risque important de par sa nature (par exemple les cartouches de toner d'imprimantes remplies d'explosifs comme dans le cas de la tentative d'attentat au départ du Yémen). Ce fret SHR subit un contrôle approfondi avant de pouvoir être accepté à bord.

Un fret sans statut de sûreté ne peut pas voyager à bord d'un avion et nous ne devons donc pas l'accepter à bord.

L'administration française a publié l'arrêté du 11 septembre 2013 relatif aux mesures de sûreté de l'aviation civile. Suite à l'action de vos représentants auprès de la tutelle et du Conseil national de sûreté, et afin d'insister auprès des compagnies aériennes sur l'obligation de fournir **le statut de sûreté au commandant de bord**, un article 6-11 a été inclus dans l'arrêté du

11 septembre: « *L'entreprise de transport aérien tient à disposition du commandant de bord le statut du fret embarqué.* »

Compte tenu des difficultés de mise en œuvre, nous avons eu besoin d'intervenir auprès de notre tutelle lors du suivi de l'application de l'arrêté du 11 septembre 2013. Nous avons obtenu que soit modifiée la précédente rédaction de l'article 6-1. **Le texte précise désormais:** « *L'entreprise de transport aérien met à disposition du commandant de bord le statut de sûreté du fret embarqué.* »

Ce document est le « certificat de sûreté du fret ».

Comment connaître le statut sûreté du fret ?

> demandez le « certificat de sûreté du fret ».

Comment vérifier ce certificat de sûreté du fret ?

> vérification très simple et très rapide :

- **Sur un vol PAX**, il doit y avoir SPX ou SHR en face de chaque ligne de ce certificat de sûreté (durée du contrôle: moins de trente secondes y compris sur un B777 ou un A380). Tout fret avec statut SCO ou sans statut sûreté doit être débarqué.
- **Sur un vol cargo**, il faut obligatoirement un statut sûreté SCO, SPX ou SHR. Tout fret sans statut sûreté doit être débarqué.

Certaines compagnies aériennes ont déjà intégré cette exigence réglementaire dans leurs manuels de sûreté.

> **Pour les pilotes d'Air France**, le chapitre 10 n'est pas encore à jour sur ce point et une intervention a été faite auprès de CL.DS. Néanmoins, ce certificat est dans la sacoche fret de l'avion à demander au responsable de la zone avion (RZA).

Par anticipation, vous pouvez appeler le FRET au **01 41 56 50 90** et leur demander de vous faxer cette liste à la PPV (fax PPV CDG: **01 41 56 33 19**, fax PPV ORY: **01 41 75 24 80**).

Vos représentants s'efforcent continuellement de faire avancer des propositions pour l'amélioration de la sûreté. Nous sommes présents au niveau mondial via l'International Federation of Arline Pilot Association (IFALPA), au niveau européen via l'European Cockpit Association (ECA). Au niveau national, nous intervenons au Conseil national de sûreté (CNS), dans les commissions locales de sûreté aéroportuaire ainsi que dans plusieurs groupes de travail avec la DGAC. **C'est en effet à chaque étape de la chaîne de sûreté que la vigilance est de mise.** Toute vérification, même minime en apparence, contribue à la solidité de la protection de nos avions.

La sûreté est l'affaire de tous: pilotes, à bord des avions, votre implication est indispensable. ■

CYBER-SÉCURITÉ DES SYSTÈMES EMBARQUÉS

État des lieux

Les attaques informatiques sont en sensible augmentation et leur complexité est grandissante. Cela concerne aussi l'aéronautique civile et les systèmes embarqués, car nos avions sont à la fois de plus en plus communicants (liaisons opérationnelles, maintenance, IFE) et qu'en même temps il y a exigence de sécurisation.

On peut donc se demander dans notre environnement très régulé ce que nous garantit la certification de l'avionique ? Quelles sont les attaques possibles ? Quels enjeux pour les standards de certification de demain ?

SÉCURITÉ N'EST PAS SÛRETÉ

Pour répondre à ces questions, il faut définir ce qu'on entend par « **sûreté de fonctionnement** » d'un système avionique.

Cela regroupe plusieurs notions distinctes¹:

- 1- Maintenabilité (maintenance et évolution possible).
- 2- Fiabilité.
- 3- Sécurité - Innocuité (l'avion ne devient pas dangereux suite à une panne inopinée).
- 4- Disponibilité (pas de « Denial of Service »).
- 5- Confidentialité (les informations sont protégées, pas d'ingénierie inverse).
- 6- Intégrité (pas de falsification ou d'altération de l'information).

Les points 4+5+6 définissent la « **sécurité immunité** », c'est-à-dire l'anti-piratage ou la robustesse face aux attaques malveillantes. Or, les normes et standards qui encadrent le développement de logiciels et de matériels embarqués critiques ne traitent quasiment que du point 3 : la Sécurité - Innocuité.

NORMES ET STANDARDS UTILISÉS COURAMMENT EN AVIONIQUE

Exemple de normes les plus connues : la **DO 178C** pour les logiciels Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification (2012) ou encore la **DO 254** pour le

matériel. Elles définissent la notion d'assurance de conception avec cinq niveaux de criticité ou « Design Assurance Levels ».

Voir tableau

Un logiciel embarqué très critique de niveau A doit être documenté, réalisé avec un formalisme solide et testé pour vérifier une soixantaine d'objectifs fixés par cette norme.

On cite souvent l'exemple de l'utilisation de plusieurs processeurs / langages. Cela répond à **une exigence de « différenciation »**.

De tels standards visent uniquement à diminuer les fautes accidentelles, les bugs, les erreurs d'implémentation et de codage non intentionnelles. L'avionique est certifiée (c'est pour cela qu'on peut faire en toute confiance des approches LVO) sans être pour autant très robuste aux actes malveillants et au piratage.

Un rapport récent américain sur la cyber-sécurité du trafic aérien précise² : « [...] La FAA n'a pas encore développé de certification en termes de cyber-sécurité, car historiquement les systèmes avioniques étaient isolés et n'étaient pas considérés comme vulnérables aux cyber-attaques. »

UN ENVIRONNEMENT EN MUTATION, DES ACTEURS NOUVEAUX

Les standards cités sont récents, pourtant ils arrivent à leurs limites sous l'effet conjugué de plusieurs facteurs nouveaux :

NIVEAU DAL	UN DÉFAUT DU SYSTÈME OU SOUS-SYSTÈME ÉTUDIÉ	EXEMPLE D'ÉQUIPEMENT	TAUX DE PANNE / H
Niveau A	peut provoquer un problème catastrophique - perte de l'avion	Pilote automatique, commandes de vol	$< 10^{-9}$
Niveau B	peut provoquer un problème majeur - dégâts sérieux	Instrumentation primaire de vol, ordinateur circuit de freinage	$< 10^{-7}$
Niveau C	peut provoquer un problème sérieux - dysfonctionnement des équipements vitaux	Instrumentation de navigation	$< 10^{-5}$
Niveau D	peut provoquer un problème mineur sans effet sur la sécurité du vol	Équipement divers équipage, SATCOM	-
Niveau E	n'a pas d'effet sur l'avion ni sur la charge de travail des pilotes	Équipement divers passager, point d'accès WiFi	-

Les différents niveaux d'exigence réglementaire pour l'avionique.

- **L'utilisation de plus en plus répandue des composants sur étagère « COTS » Commercial off the Shelf.** Ce sont des composants ou logiciels « publiques » qui n'ont pas été développés spécifiquement pour l'aéronautique. Ils apportent un gain de coût, mais permettent aussi des fonctionnalités de communication nouvelles. Ils sont génériques et donc plus complexes. Ils posent ainsi des problèmes de sécurité-innocuité classique (ils atteignent rarement des niveaux DO 178B A ou B), mais surtout de sécurité immunité (y a-t-il des fonctions cachées, des vulnérabilités informatiques non détectées?...). **Voir figure 1**
- **Des avions de plus en plus connectés.** On parle même d'avions « E-enabled » (**voir figure 2**). Les compagnies sont notamment à la recherche d'applications intégrées Web permettant de communiquer (ACARS) et de déployer (Internet) d'un coup, sur toute leur flotte, des logiciels embarqués, eux-mêmes, de plus en plus nombreux : les « Loadable Software Parts ». La surface d'attaque augmente ainsi considérablement.
- **Généralisation de l'avionique modulaire (Integrated Modular Avionics), c'est-à-dire le partage de ressources.** Un seul « ordinateur » temps réel pour plusieurs fonctions avioniques distinctes (de niveau de criticité souvent différent) avec ségrégation matérielle et/ou temporelle.
- **Publications de failles de plus en plus nombreuses.** Depuis peu (2010), des chercheurs en sécurité informatique « pure » se sont penchés spécifiquement sur les aspects aéronautiques, sur les anciens protocoles et sur les nouvelles tendances. Ils publient assez régulièrement leurs recherches essentiellement lors de grandes conférences de sécurité informatique.

QUELQUES ATTAQUES OU MENACES

Voir figure 2

La combinaison de ces éléments a fait émerger un large spectre d'attaques théoriques, mais aussi d'incidents avérés dont voici quelques exemples :

- 1- **ACARS : Conférence³ « Aircraft Hacking : Practical Aero Series » (2010).** Faiblesse de conception de certains FMS et CMU qui gèrent notamment la réception d'ACARS. Un ACARS volontairement erroné peut mener à la compromission directe du FMS et l'exécution de code malveillant sur celui-ci (ex : modification du point courant). Attaque locale. Nécessite un lien radio VHF pour envoyer des ACARS.
- 2- **ADS-B / Trames SSR : Mémoire de recherche USAF⁴ (2011) et Conférence¹¹ « Ghost in the ATC [...] » (2012).** Études théoriques et pratiques sur la non-sécurisation des trames transpondeur, ADS-B et TCAS (1 090 et 1 030 MHz). Possibilité de créer localement un trafic fantôme générant a minima des nuisances et au pire des résolutions TCAS.
- 3- **ACARS / Déploiement logiciel : Conférence⁵ « Going Deeper on Aviation Security » (2013).** Les solutions Internet mises à disposition par les manufacturiers (ARINC, Honeywell, Teledyne...) et servant aux compagnies aériennes à gérer leur flotte à distance (envoi ACARS, upload des données avioniques ou des Loadable Software Parts) seraient peu sécurisées. Possibilité de modifier les logiciels avions ou d'envoyer des ACARS malicieux (couplage avec attaque 1, rendant l'attaque distante possible).
- 4- **GPS : Articles et Démonstrations⁶ « Civil GPS Spoofing » (2012).** Première attaque civile visant à tromper le GPS de bord en surpassant les signaux légitimes non pas par du bruit, mais par un signal plausible pour le récepteur. Testé sur un yacht et des drones.

- 5- IMA Avionique Modulaire : Thèse⁷ « Analyse de vulnérabilités de systèmes avioniques embarqués » (2014). Attaques théoriques et pratiques (labo) sur l'architecture avionique modulaire montrant comment une partition (application) malveillante ou compromise peut affecter une autre partition en lui « volant » du temps d'exécution ou de la ressource.
- 6- Déploiement logiciel : Accident⁸ (mai 2015). La perte de l'A400M à Séville aux essais montre la difficulté d'assurer la sécurité-intégrité des données lors de mises à jour d'un ou plusieurs systèmes critiques (effacement inopiné de fichiers de calibration moteur).
- 7- IFE : Évasion d'un IFE (Allégations⁹ - 2015). Un chercheur en sécurité informatique est arrêté par le FBI alors qu'il allait justement donner une conférence sur le sujet. Il s'agirait de vulnérabilité permettant à partir d'un accès local physique (câble sous le siège) d'accéder à l'IFE et de s'évader pour écouter / manipuler (?) les bus de données ARINC (non confirmé).
- 8- SATCOM : Article et Conférence¹⁰ « SATCOM Terminals : Hacking by Air, Sea and Land » (2014). Attaque sur les SATCOM composants COTS pourtant certifiés DO 178B level D ou E (voir tableau). Présence de mot de passe d'accès à distance, de fonctions cachées.

Il est à noter que ces attaques sont toutes assez récentes, mais concernent plutôt des protocoles existants depuis longtemps et qui paraissent éprouvés... Heureusement, elles n'ont pas pour l'heure été testées en conditions réelles sur des avions, mais des démonstrations commencent à avoir lieu. [Voir Interview de Patrick Ky](#)

Il s'agit donc pour l'instant de portes d'entrée avérées, mais on ne connaît pas bien, pour nous, pilotes, les conséquences exactes d'une vraie compromission et d'une post-exploitation réussies. On peut cependant donner comme ordre d'idée : le changement de point courant du FMS (cas 1), le décalage de carte (cas 4), les résolutions TCAS erronées (cas 2), la perte de contrôle de la poussée (cas 6).

VERS DE NOUVELLES NORMES DÈS LA CONCEPTION

Devant l'urgence relative, les autorités ont imposé des « Special Conditions » qui s'ajoutent à la certification standard actuelle, mais qui sont à portée limitée (un type avion à la fois). C'est le cas notamment pour les programmes A350, A380, B787.

Ex : Special Condition 25-356-SC pour Boeing 787-8
 « Systems and Data Networks Security - Isolation OR Protection from Unauthorized Passenger Domain Systems Access »
 On y lit : « Cet appareil aura de nouvelles fonctionnalités non usuelles associées à la connectivité du système informatique passager aux systèmes critiques de l'avion (sic) [...] les règles de navigabilité actuelles ne contiennent pas de standards de sécurité applicables à ces fonctionnalités. »

Parallèlement, de nouveaux standards et recommandations sont créés :

- ARINC 811 (2005). Protection des informations sensibles dans les avions, mais pas vraiment d'anti-piratage. Définit le cadre et les grands domaines réseau : IFE / Cockpit.
- ED202A (2014). Security Airworthiness Security Process. Le pendant de la DO 178 citée précédemment, mais avec une approche sécurité-immunité et non sécurité-innocuité.
- ED203 (2015). Méthodes de conception orientées sûreté logicielle et considérations sur les retrofits.
- ED204 (2014). Traite d'un sujet connexe très important : comment protéger les infrastructures et réseaux des compagnies et des fabricants (accès, base de données, fichiers, traitement des incidents)? [Voir figure 2](#)

POUR CONCLURE

En octobre 2015, l'EASA a pris position sur le sujet suite à une démonstration de hacking particulièrement éloquent. Patrick Ky, son directeur exécutif, précise¹² : « En moins de cinq minutes, il [un hacker qui a une licence de pilote] est arrivé à entrer en se faisant passer pour un administrateur d'une compagnie aérienne dans le système de messageries



Figure 1 : Exemple de COTS communicant. Le point d'accès WiFi Rockwell Collins WLU - 2100 (Boeing B787) est certifié DO 178B level E. Il s'agit en fait d'un équipement grand public classique de type Cisco Air AP1242 AG.

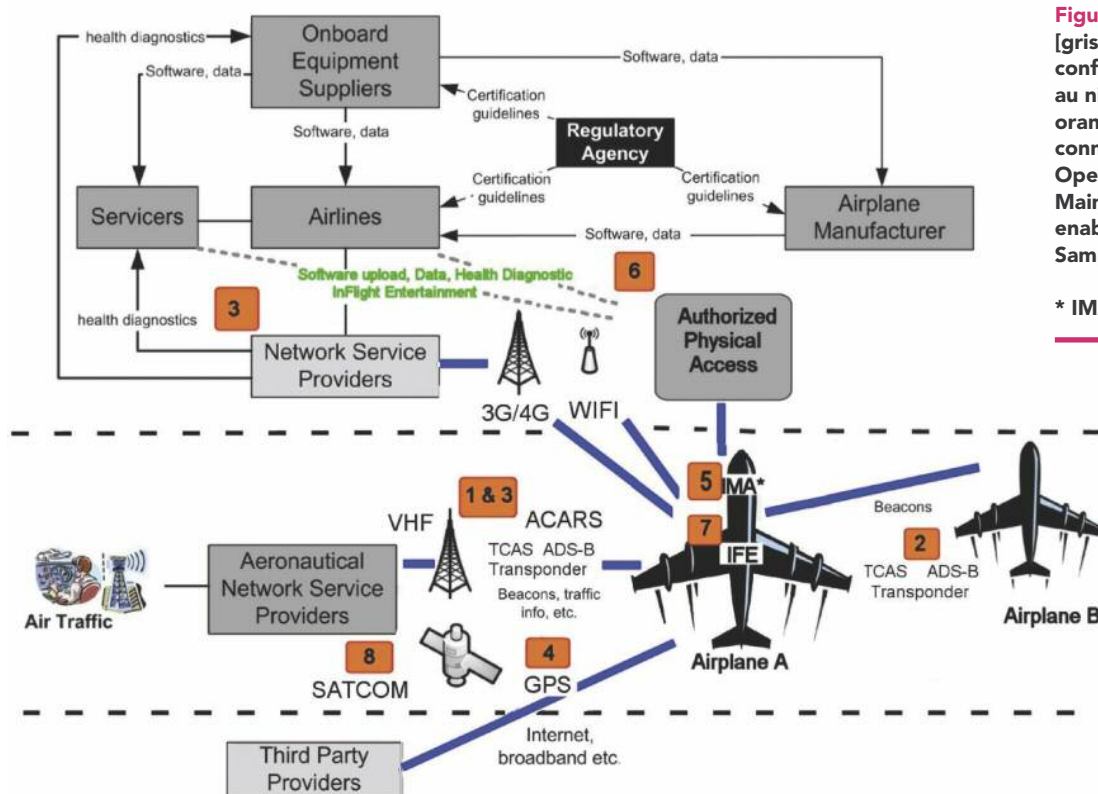


Figure 2 : L'avion connecté [gris foncé = entités de confiance ; gris clair = entités au niveau de confiance faible ; orange = quelques attaques connues]. D'après Secure Operation, Control, and Maintenance of Future E-enabled Airplanes Sampigethaya IEEE.

* IMA = Avionique modulaire

permettant l'échange d'informations entre l'avion et le sol [système ACARS]. En deux, trois jours, il arrivait à rentrer dans un avion [...]. Pour des raisons de sécurité, je ne vous dirai pas comment il a fait [...]. Nous devons commencer par mettre en place une structure chargée d'alerter les compagnies aériennes sur les cyber-attaques. »

L'attaque en question est vraisemblablement une combinaison des cas 1 et 3 cités plus haut.

Pour résumer, il faut, en la matière, du leadership, de la gouvernance et une feuille de route.

On est peut-être aujourd'hui à un tournant. ■

RÉFÉRENCES

1. « Guide de la sûreté de fonctionnement », 2^e édition, J.-C. Laprie et al Cepadues-editions, 1996
2. « FAA Needs a More Comprehensive Approach to Address Cybersecurity », United States Government Accountability Office 2015 GAO-15-370, Report to Congressional Requesters 2015, pp 20 et 21
3. « Aircraft Hacking: Practical Aero Series », Conference Hack In The Box, Amsterdam, Hugo Teso 2013 <http://conference.hitb.org/hitbsecconf2013ams/materials/D1T1%20-%20Hugo%20Teso%20-%20Aircraft%20Hacking%20-%20Practical%20Aero%20Series.pdf>
4. « Exploring Potential ADS-B Vulnerabilities in the FAA's Nextgen ATC », Mémoire de recherche Air force Institute of Technology, Major Donald L. McCallie, Major, USAF 2011 <http://apps.fcc.gov/ecfs/document/view.action?id=7021694523>
5. « Going Deeper on Aviation Security », Conference RootedCon Madrid, Hugo Teso 2014
6. « First GPS Spoofing of UAV », Dr Todd Humphreys, University of Texas at Austin www.ae.utexas.edu/news/features/todd-humphreys-research-team-demonstrates-first-successful-gps-spoofing-of-uav
7. Anthony Dessiatniko, 2014 Thèse de Doctorat, « Analyse de vulnérabilités de systèmes avioniques embarqués », Institut d'optique Graduate School
8. « Enquête sur des données effacées accidentellement de l'A400M », Tim Hephher Reuters France, Juin 2015
9. « Feds Say Banned Researcher Commandeered Plane », Wired, 2015 www.wired.com/2015/05/feds-say-banned-researcher-commandeered-plane/
10. « SATCOM Terminals: Hacking by Air, Sea, and Land », Conference et article, Black Hat 2014, Ruben Santamarta, 2014 www.blackhat.com/docs/us-14/materials/us-14-Santamarta-SATCOM-Terminals-Hacking-By-Air-Sea-And-Land-WP.pdf
11. « Ghost in the Air (Traffic) On Insecurity of ADS-B Protocol and Practical Attacks on ADS-B Devices », Andrei Costin, Aurélien Francillon France https://media.blackhat.com/bh-us-12/Briefings/Costin/BH_US_12_Costin_Ghosts_In_Air_WP.pdf
12. www.franceinter.fr/emission-a-code-ouvert-aviation-les-menaces-de-cyberattaques-prises-tres-au-serieux





MATIÈRES DANGEREUSES

DG

(Dangerous Goods)

Le comité Dangerous Goods est l'un des plus actifs de l'IFALPA ; ses activités couvrent l'évolution des réglementations concernant les marchandises dangereuses, l'étude des nouvelles technologies ayant un impact positif ou négatif pour le transport aérien, ainsi que l'analyse des incidents et accidents impliquant des marchandises dangereuses.

Le comité DG représente l'IFALPA à l'ONU, l'OACI, IATA ainsi que dans les instances dédiées FAA et EASA. **La Cometec prend une large part à ces missions.**

Le sujet brûlant du comité est le transport des batteries lithium. Depuis 2010, sous l'impulsion énergique de l'IFALPA, la réglementation a fortement restreint les conditions de transport ; toutefois certains vols (ex : vols cargos) restent, selon nous, surexposés au risque.

Les autres sujets d'actualités concernent le transport de marchandises dangereuses non déclarées, la transition vers les Notoc électroniques et les futurs standards de formation DG pour les équipages.

Rejoignez-nous !

BATTERIES AU LITHIUM

Vers une prise de conscience mondiale

Dans un précédent numéro du spécial Cometec, nous avons passé en revue les différents types de batteries au lithium autorisées au transport en soute ou en cabine, les menaces associées et les procédures d'urgence à appliquer. L'année 2015 fut riche en évolutions pour la réglementation associée au transport de ces batteries: avec l'augmentation du nombre d'incidents (en proportion de l'augmentation exponentielle du trafic) et sous l'impulsion d'acteurs au premier rang desquels l'IFALPA, mais aussi les constructeurs aéronautiques, des mesures clés ont été décidées par l'OACI, l'EASA, ainsi que par les compagnies elles-mêmes...

DE NOUVELLES BATTERIES SUR LE MARCHÉ

Les dernières innovations technologiques ont permis d'augmenter sans commune mesure le ratio taille / puissance des batteries produites actuellement. Ceci, conjugué à l'appétence du grand public pour toutes les nouveautés électroniques, nous amène à **chaque vol à transporter une multitude de batteries au lithium qui sont autant de sources de feu potentielles.**

Il est estimé qu'en moyenne, **chaque passager voyage avec quatre batteries au lithium sur lui**, soit en cabine, soit en soute (dans les PED - Portable Electronic Device - bien entendu, mais aussi les piles de montre, d'appareils auditifs ou les piles et batteries de rechange parmi d'autres). En conséquence, alors que dix ans auparavant le risque de feu en vol pour cause de batterie était marginal, c'est désormais **la première cause d'incident** impliquant des marchandises dangereuses, et il ne se passe pas une semaine sans qu'un incident soit à déplorer dans le monde.

Alors que les batteries sont soumises à une réglementation très stricte et doivent faire l'objet de tests de certification rigoureux, **les incidents où elles sont impliquées se multiplient et gagnent en gravité.** Pourquoi?

>> À l'Est, rien de nouveau

D'abord, **toutes les batteries transportées ne sont pas conformes.** Le surcoût engendré par le suivi qualité, le respect des normes de certification édictées par les Nations Unies, et l'emploi de personnel formé et qualifié pour le chargement et l'acceptation de ce fret réglementé sont **un poste de dépense important.** À tel point que certains expéditeurs peu scrupuleux comptent sur la complicité ou la passivité des au-

torités aéroportuaires pour **transgresser la réglementation**: soit par une fausse déclaration de transport (batteries de puissance supérieure à celle déclarée pour être transportées en Section II ELI/ELM, ou bien en nombre plus important que déclaré, voire non déclarées du tout), soit en envoyant au transport des batteries de contrefaçon ou bien de moindre qualité (qui n'auraient pas réussi aux tests UN). Les sites de production de ces batteries sont désormais bien identifiés: pour la plupart autour de Hong Kong et Shanghai.

Toutes les compagnies aériennes reliant ces destinations au reste du monde déplorent régulièrement des incidents en vol ou au sol ayant pour origine une non-conformité des chargements, à tel point que certaines ont engagé des sociétés tierces pour effectuer des contrôles supplémentaires du cargo. C'est notamment le cas de Cathay Pacific qui a également mis en place des contrôles spécifiques pour les bagages cabines. En moyenne, 20000 à 30000 batteries non conformes sont détectées et interdites de vol chaque mois pour cette seule compagnie; principalement sur des vols à destination de l'Asie et de l'Afrique, gros demandeurs de batteries de rechange peu onéreuses. Ces chiffres ne représentent toutefois que la partie émergée de l'iceberg, selon la société de *handling* sous-traitant la plupart des compagnies au départ de CDG et d'ORY: **seules 10 % des batteries non conformes (cause qualité ou documentation) sont détectées et interceptées avant leur chargement!**

>> Colis piégés

Autre facteur de risque (dans tous les sens du terme!): **la part de batteries au lithium transportées par colis postaux est de plus en plus importante.** Sur les mois précédant les fêtes de fin d'année notamment, on estime que la majorité

des batteries au lithium est transportée ainsi, sur des compagnies qui n'ont pas toujours l'agrément pour les marchandises dangereuses! Le problème est que le destinataire commande par Internet un appareil PED qui est conditionné par un sous-traitant d'une entreprise ayant l'agrément pour émettre des colis postaux (Cdiscount, Amazon, e-Bay...), puis pris en compte par un service postal qui, lui-même, sous-traite la plupart du temps l'envoi pour le compte de la compagnie aérienne. Au final, **tellement d'acteurs sont impliqués que l'information sur le contenu est inexploitable**. Les colis ne sont pas ouverts pour contrôle à leur prise en charge par l'équipe de chargement (réglementation postale oblige) et peuvent être chargés avec ou à proximité d'autres colis postaux dangereux (par exemple, du parfum, hautement inflammable) sans ségrégation.

Plusieurs incidents impliquant des batteries transportées comme colis postaux ont eu lieu sur des vols vers la France en 2015, mais ce sont les chiffres donnés par la CAA britannique qui font le plus parler d'eux: grâce à l'installation de **scans X-Ray nouvelle génération** capables de mieux détecter les batteries, 10000 à 15000 batteries non conformes (ie: non déclarées comme telles et non éligibles au transport par colis postal) ont pu être retirées des envois postaux avant leur chargement à bord d'un avion (chiffres pour 2015).

La CAA UK estime que cela représente environ 3 % de tout le trafic postal domestique et international britannique qui a pu être ainsi intercepté.

>> On n'arrête pas le progrès!

Dans le même temps, **la classification OACI des batteries est mise à mal par les nouveaux types de batteries**.

Désormais, la plupart des batteries lithium-ion produites pour les PED sont des lithium polymères, où le gel ionique comporte des éléments métalliques (en général du manganèse ou du cobalt) qui augmentent la puissance et la longévité de la cellule, donc l'énergie qu'elle émet en cas de feu.

Des tests effectués par la FAA ont révélé qu'une seule batterie de ce type peut générer des projections sur plus de 40 mètres, avec des températures dépassant les 1000 degrés!

En outre, les batteries lithium-métal, auparavant sous la forme quasi-exclusive de piles « button-cell » non rechargeables de faible puissance, peuvent désormais être de forme hybride lithium-ion / lithium-métal ou bien lithium-métal polymère!

Ces batteries lithium ont une anode en lithium métallique et un électrolyte en polymère solide ou liquide contenant du soufre ou du sodium. Ces batteries sont rechargeables et de très forte puissance (ce sont des batteries lithium-métal polymère de 300 kg qui propulsent les voitures électriques Autolib' à Paris par exemple).

Bien qu'ayant un potentiel d'emballement thermique monstrueux, ces batteries passent à tous les coups les tests UN, car leur électrolyte est inerte aux températures spécifiées pour le test! Leur classification comme lithium-métal ne relève donc que de la sémantique, mais **l'OACI refuse de définir des nouveaux standards pour l'instant** (le taux de défaillance étant bas, les industriels des batteries réclameraient des limites de puissance élevées comparées aux lithium-métal « classiques »).

Nouvelles batteries, et donc nouveaux gadgets...!

À commencer par les accumulateurs de courant portables (batteries externes de recharge, *powerbanks* en anglais).

Voir Figure 1

Ces batteries ont les faveurs du grand public en raison des capacités réduites des batteries intégrées de téléphone ou d'ordinateur. En général, deux fois plus puissantes que les batteries qu'elles doivent recharger, elles ne disposent pas des mêmes protections intégrées.

À leur sujet, l'OACI vient de trancher: **elles seront désormais considérées comme des batteries « seules » et non « intégrées à un équipement »**... La nuance est de taille car:

- lorsque possédées par un passager, elles doivent être transportées uniquement en bagage cabine, **JAMAIS en soute**;
- comme cargo, elles sont considérées comme **relevant du numéro UN3480**, avec davantage de restrictions au transport que l'UN3481 (batteries intégrées à un équipement).



Figure 1 : Nouvelles batteries, nouveaux gadgets ! Ces accumulateurs de courant portables (batteries externes de recharge, *powerbanks* en anglais) ont les faveurs du grand public en raison des capacités réduites des batteries intégrées de téléphone ou d'ordinateur.



Figure 2 : Comme pour les drones, le législateur a un temps de retard sur la technologie et rien ne régleme l'utilisation, à bord d'un avion de ligne, des nouveaux dispositifs de mobilité électriques tels que segways, hoverboards, trottinettes et gyropodes électriques.

Vous croyez que le drone qui va vous faire mal est celui qui se profile dans votre pare-brise ?

Pas forcément, il est peut-être déjà dans l'avion ! Ces joujoux volants ont en effet la côte en ce moment, à tel point qu'on les retrouve de plus en plus dans nos avions accompagnant leurs propriétaires. Le problème est qu'en dehors des modèles miniatures, les batteries qui font voler ces engins ont une puissance moyenne de 150 Wh, alors que la limite fixée par IATA pour le transport en cabine ou en soute par les passagers est de 100 Wh, seules certaines compagnies accordant une tolérance jusqu'à 160 Wh. En outre, **tout passager ne peut transporter plus d'une batterie supplémentaire de puissance supérieure à 100 Wh** ; or, ces batteries sont légion parmi les bagages cabine, notamment des professionnels de la photographie, des journalistes, qui compensent la faible autonomie des drones par une armada de batteries de recharge. La seule bonne nouvelle est que, ces équipements étant onéreux, la plupart de leurs détenteurs préfèrent les avoir sur eux qu'en cabine : tout départ d'incendie sera donc plus facilement détecté par les PNC. **Néanmoins, tout détenteur de drone devrait faire l'objet d'un questionnement approfondi à propos des batteries supplémentaires.**

Autre lubie à la mode : les nouveaux dispositifs de mobilité électriques tels que segways, hoverboards, trottinettes et gyropodes électriques se démocratisent et commencent à coloniser le paysage urbain... Et par extension les aéroports !

Voir Figure 2

Comme pour les drones, **le législateur a un temps de retard** sur la technologie et rien ne régleme leur utilisation sur la voie publique ou leur transport à bord d'un avion de ligne. Le problème ne vient pas du transport comme cargo, très encadré pour ces batteries lithium-polymère grand format, mais des appareils transportés par les passagers. En raison de la taille de l'engin qu'elles motorisent, difficile de les dissimuler dans une valise. En outre, la puissance moyenne des batteries dépasse les 300 Wh (voire 500 Wh pour certains segways tous terrains), c'est-à-dire plus que des batteries de chaise roulante ! **Elles sont donc a priori interdites au transport cabine ou soute** (puissance > 100 / 160 Wh), mais les

petits rusés ont trouvé la parade : **les assimiler à un dispositif d'aide à la mobilité pour passer à la locomotion déficiente**, certificat médical à l'appui ! En effet, les batteries lithium-ion intégrées qui propulsent la chaise roulante électrique d'un passager présent à bord, ne souffrent d'aucune limite de puissance.

Il s'agit clairement d'un **détournement de la législation** conférant des facilités aux PMR, la plupart des propriétaires de ces engins n'ayant aucun mal à se déplacer. Néanmoins, beaucoup de compagnies se sont cassé les dents en tentant de refuser ces items en cabine ou en soute. Le risque est bien entendu l'incendie incontrôlable, ces batteries sont en effet de très grande puissance et le plus souvent encastrées et non dissociables de l'appareil (on ne peut les immerger dans un récipient rempli d'eau).

Début décembre 2015, devant l'ampleur du phénomène et sans attendre que l'OACI ne se prononce, **le Dangerous Goods Board de IATA a publié une recommandation aux compagnies**, demandant que ces « véhicules » soient considérés comme des PED et non comme des dispositifs d'aide à la mobilité. La limite 100 / 160 Wh doit donc être vérifiée avant toute acceptation. En conséquence, la plupart des compagnies aériennes ont indiqué, courant décembre, qu'elles refuseraient dorénavant le transport de tout dispositif de ce type. Certaines compagnies, comme KLM, gardant une latitude pour les dispositifs de puissance inférieure à 160 Wh, à condition de les transporter en cabine.

E-cigarettes : les batteries lithium-ion de ces appareils électroniques sont conçues pour produire de la chaleur et sont donc encore plus sensibles aux emballages thermiques. Au vu du nombre d'incidents rapportés, **l'OACI a décidé d'interdire leur transport en soute** (certaines compagnies ont également interdit leur usage en cabine).

DISCUSSIONS MOUVEMENTÉES À L'OACI

L'année 2015 avait commencé par la mise en application au 1^{er} janvier d'un **embargo sur les batteries lithium-métal non contenues dans un équipement sur les avions passagers**. Décision importante, mais qui - on l'a vu - ne résolvait qu'une partie du problème.

> Deux comités du Dangerous Goods Panel OACI se sont réunis en 2015 pour étudier les propositions portées par l'IFALPA et l'ICCAIA (Consortium de constructeurs et d'équipementiers aéronautiques regroupant entre autres Airbus, Boeing, Bombardier et Embraer).

L'objectif de l'IFALPA était d'interdire tout transport de batteries exemptées en sur-emballage (pouvant ainsi être transportées en Section II Exempted au lieu de Section I Regulated avec les différences de quantités et de vérifications qui en découlent), de définir des nouveaux standards de container ou d'emballages qui résistent aux incendies de batteries, ou faute de quoi d'interdire tout transport de batteries lithium (ion ou métal, quelle que soit la puissance), à la fois à bord

des avions PAX et des avions-cargos. **L'IFALPA a également proposé** d'introduire un embargo au transport de batteries lithium-ion non contenues dans un équipement (UN3480) pour les avions passagers (avec dérogations possibles pour les routes aériennes sans vol cargo), et d'imposer un état de charge électrique inférieur ou égal à 30 % pour tout transport de batterie lithium rechargeable, ainsi qu'une classe de transport dédiée au niveau de l'ONU.

Contrairement aux années précédentes, **l'IFALPA a trouvé du soutien parmi les membres du Panel**, les rapports d'enquête du vol Asiana et du B787 à Heathrow ayant marqué les esprits.

> **La FAA** (Federal Aviation Administration) **a également rendu publiques les conclusions d'une série de tests faisant froid dans le dos**: un départ d'incendie sur trois batteries lithium-ion dans un container classique ULD est suffisant pour déclencher, au bout de trente à quarante minutes, un incendie inextinguible par le Halon avec création, lors de la combustion, de gaz carbonés explosifs (hydrogène, monoxyde de carbone, méthane et autres hydrocarbonés) suffisant pour perforer une paroi ayant soixante-dix fois la résistance d'un container!

La combustion des batteries lithium-ion, jugées jusqu'ici moins dangereuses que le lithium-métal, est en fait seulement plus longue, mais largement pire du point de vue explosif lorsque l'emballage thermique s'étend aux cellules adjacentes.

Un seul kilogramme de batterie lithium-ion libère 500 litres de gaz explosifs! La température de combustion reste inférieure à 400 degrés pendant trente-quarante minutes, puis monte jusqu'à 1 000 degrés (température où le mélange gazeux a généralement déjà explosé s'il n'y a pas d'aération).

Ces tests ont suscité **l'inquiétude légitime des constructeurs**, les plus résistantes des soutes cargo (compartiments C) étant certifiées pour résister à un feu de 1 000 degrés pendant au maximum cinq minutes, temps laissé pour mettre en œuvre le Halon. Ce même Halon, très efficace pour supprimer l'incendie des batteries lithium-ion (inefficace sur le lithium-métal en revanche), n'a **aucune action de refroidissement** et n'enraye en rien l'emballage thermique.

Du coup, en cas de reprise du feu au bout de quarante minutes, **il est fort probable que la quantité de Halon se déversant dans la soute soit réduite** (une fois percuté, l'extincteur se répand en continu pendant la durée spécifiée requise par la certification ETOPS / EROPS de l'avion), la réglementation demandant une concentration de 4 % au bout de sept minutes, mais les incendies de batteries lithium-ion pouvant repartir avec 2 à 3 % de Halon.

Les certifications des soutes datent des années 1970, prévues pour les feux de classe A et B (liquides inflammables et combustibles solides), mais ne concernent pas les batteries. Les éléments de structure avion en aluminium ayant une température de fusion aux alentours de 1 100 degrés, proche des températures observées pour les incendies de batteries, **la menace va donc au-delà de la seule soute**, comme l'ont tragiquement constaté les pilotes du vol Asiana. Bien que la

Part25 et la CS25 aient réduit le temps de détection incendie de cinq à une minute, les capteurs utilisés demeurent de type piézo-électriques, indiquant **l'apparition de fumée au plafond de la soute et non dans le container ou l'emballage**, le seul endroit où l'on peut encore endiguer l'incendie dès son commencement. **Voilà pourquoi les constructeurs soutiennent sur ce point la proposition d'embargo formulée par les pilotes de lignes.**

L'état de charge (ou SoC pour State of Charge) est également une donnée primordiale quand on parle du transport des batteries. Plus il est élevé, plus le potentiel énergétique des cellules est élevé, et donc par extension le volume de gaz explosif sera d'autant plus important. Un SoC proche de 100 % implique également des températures élevées de combustion sur un temps plus important qu'un SoC faible, donc une capacité à propager l'emballage thermique aux cellules adjacentes qui est au maximum. A contrario, une batterie complètement chargée est plus stable et plus résistante aux courts-circuits internes, mais vulnérable aux courts-circuits externes et aux sources de chaleur extérieures.

La demande de l'IFALPA résulte d'une recommandation FAA, **les 30 % de SoC étant un compromis stabilité / énergie acceptable**. Cette demande a été acceptée par le Panel, tout comme la réflexion sur de nouveaux standards pour l'emballage des batteries lithium (un groupe de travail OACI a été créé sur le sujet).

De nouvelles provisions ont également été adoptées à propos des sur-emballages: désormais pour les batteries en quantités exemptées (Section II, ELI et ELM), il ne pourra y avoir plus de huit cellules ou deux batteries pour un total de 2,5 kg maximum par colis! Enfin, l'ONU a donné son accord pour des étiquettes dédiées aux batteries lithium, que ce soit pour les exemptées ELM / ELI ou les réglementées RLI / RLM (celles qui figurent sur la NOTOC). Pour ces dernières, qui suivent le processus d'acceptation demandé pour les marchandises dangereuses et nécessitent l'accord du CDB, la demande d'une classe spécifique n'a pas été validée, elles resteront en classe 9 (divers) avec peut-être une sous-classe dédiée à l'avenir.

La demande d'embargo total des batteries lithium-ion a été initialement rejetée par le Panel lors du vote en plénière, à quelques voix près dont le Royaume-Uni, l'Australie, la France, les Pays-Bas, IATA, l'Italie, le Canada, le Japon, la Corée du Sud et les Émirats qui ont rejeté la proposition des pilotes de ligne.

Puis, **l'OACI a finalement annoncé le 28 janvier 2016** que les batteries lithium-ion réglementées non contenues dans un équipement (UN3480) seraient **interdites au transport à bord des avions passagers** tant que des emballages performants pour contenir leur incendie ne sont pas mis au point. **Les avancées obtenues sont donc largement positives** pour la sécurité aérienne, d'autant que l'IFALPA et les constructeurs ont obtenu que ces positions OACI soient mises en application dès que possible, en avril 2016 (à l'heure où nous écrivons cet article, l'Air Navigation Commission n'avait toutefois pas encore statué sur le calendrier définitif).

Il va sans dire que ces nouvelles réglementations ont provoqué l'ire des industriels des batteries et de certains transporteurs, les demandes de dérogations pour s'affranchir de l'état de charge à 30 % affluant en masse vers les autorités nationales (la plupart des batteries sortant d'usine à environ 55 %, la perte de charge étant d'environ 2 % par mois si la batterie reste inerte, il faudrait mettre en place des bancs de décharge avec contrôleur intégré en sortie de chaîne de production, ce que les industriels refusent de faire tant qu'ils doivent en supporter le coût).

Afin de culpabiliser les promoteurs de l'embargo, les mêmes industriels annoncent que désormais, dans certaines régions du monde (comme la Nouvelle-Zélande), il est impossible de transporter des batteries lithium par avion, y compris pour certains appareils de nécessité absolue comme les dispositifs médicaux. Il faudra donc rester vigilants sur l'application des nouvelles dispositions de transport.

Selon ces mêmes détracteurs, plus il y aura de règles et d'embargos, plus les cas de batteries transportées en contournement des règlements se multiplieront, avec les conséquences prévisibles en termes de SV. **Le principal défi à venir sera donc d'enfin mettre en place des dispositifs de filtrage adaptés à la détection des batteries lithium et de fournir aux personnels la formation dédiée.** Dans ce domaine, malheureusement, la route promet d'être longue tant les parties prenantes rechignent à investir...

UNE PRISE DE CONSCIENCE À INCULQUER À TOUS

La plupart des compagnies aériennes n'ont heureusement pas attendu que l'OACI légifère pour imposer des restrictions sur l'emport de batteries au lithium, en particulier les batteries lithium-ion non contenues dans un équipement ou les batteries lithium-métal.

C'est notamment le cas aux États-Unis où, à l'exception des mastodontes du tout-cargo UPS et FedEx, seule Alaska Airlines accepte encore ces batteries (pour des raisons de continuité territoriale là encore). En Europe, certaines compagnies, comme Lufthansa Group, ont émis un embargo sur toutes les batteries réglementées RLI / RLM pour les avions passagers, et ont interdit toutes batteries non contenues dans un équipement du type ELI / ELM (politique malheureusement non suivie en totalité par l'autre mastodonte du continent, à savoir le groupe AF-KLM). En Asie, Cathay Pacific est souvent citée comme exemple pour sa politique de ségrégation des marchandises dangereuses entre elles, et notamment pour ne pas concentrer les batteries lithium dans un seul container. En outre, les palettes contenant ces batteries sont systéma-

tiquement protégées par des FCC (Fire Containment Covers), moyen le plus efficace à ce jour pour endiguer l'incendie et la concentration de gaz explosifs. Les opérateurs tout-cargo, comme UPS et FedEx, ont opté pour des détecteurs et extincteurs intégrés aux containers fonctionnant sans action de l'équipage. Après le crash du 747 Asiana, certains opérateurs cargo ont également équipé leurs soutes de caméras ou de senseurs thermiques afin d'aider les pilotes à déterminer l'origine d'un feu.

Dans le même temps, les deux principaux constructeurs ont publié, via un MoM (Multi-Operator Message) pour Boeing et une ISI (In-Flight Service Information) pour Airbus, un message clair à leurs clients: **c'est à leur responsabilité qu'incombe le transport des batteries lithium**, mais il faut prendre en compte le fait que les soutes cargo peuvent être incapables de contenir un feu en vol, avec les conséquences dramatiques qui en découleraient.

Les choses bougent également du côté des autorités.

La FAA avait émis un bulletin SAFO (Safety Alert for Operators) depuis de nombreuses années, il aura fallu les menaces des constructeurs pour que l'EASA émette à son tour mi-2015 un SIB (Safety Information Bulletin), enjoignant tous les opérateurs transportant ou comptant transporter des batteries lithium comme cargaison à **conduire une étude de sécurité**, considérant toutes les menaces mises à jour dernièrement.

Du côté des batteries transportées en cabine, la culture du risque « batterie lithium » semble désormais correctement intégrée pour la formation initiale et l'entraînement périodique des personnels navigants, pilotes comme PNC.

Saluons au passage la démarche pro-active d'Airbus, qui a intégré une check-list Urgence-Secours « Incendie de batterie au lithium » dans les FCOM et CCOM de toute sa flotte FBW (du 320 au 380), sa déclinaison pour les pilotes étant la procédure « Smoke / Fire from Lithium Battery » à appliquer en

Figure 3: La procédure « Smoke / Fire from Lithium Battery » est à appliquer en cas de feu de batterie au cockpit. Elle reprend en tout point les principes prônés par l'IFALPA.

SMOKE/FIRE FROM LITHIUM BATTERY	
If necessary, transfer control to the flight crew member seated on the opposite side of the fire	
CKPT/CAB COM _____	ESTABLISH STORAGE AFTER LI BAT FIRE cabin procedure _____ REQUEST INITIATION
• If there are flames:	
CREW OXY MASK (PF) _____	USE _____
SMOKE HOOD (PM) _____	USE _____
HALON EXTINGUISHER _____	USE _____
• If there are no flames or when flames are extinguished:	
• If not possible to remove device from the cockpit:	
WATER or NON-ALCOHOLIC LIQUID _____	POUR ON DEVICE _____
DEVICE _____	MONITOR _____
• If possible to remove device from the cockpit:	
DEVICE _____	TRANSFER TO CABIN _____
• AT ANY TIME of the procedure, if SMOKE becomes the GREATEST THREAT:	
SMOKE/FUMES REMOVAL procedure _____	CONSIDER _____
• AT ANY TIME of the procedure, if situation becomes UNMANAGEABLE:	
IMMEDIATE LANDING _____	CONSIDER _____
//END	



Poster:
Rappel aux passagers des dispositions en vigueur pour le transport des PED et des batteries de recharge.

> Pour répondre à ces points, l'EASA a donc, avec le concours de l'ECA et d'Airbus, élaboré un deuxième SIB, fin 2015, enjoignant:

- tous les opérateurs à mettre en place des moyens d'informations imparables pour les passagers (tags-bagages, annonces en cabine, fenêtre pop-up lors de l'enregistrement Internet, etc.);
- à renforcer la formation et la culture du risque pour tous les personnels (navigants et personnels de manutention bagages, d'enregistrement / embarquement, SSLIA, etc.);
- à mettre en place, aux endroits clés des aéroports, des médias d'information efficaces pour rappeler aux passagers les dispositions en vigueur pour le transport des PED et des batteries de recharge. **Voir Poster**

Dans le même temps, la réglementation va évoluer au travers d'une NPA (Notice for Proposal Amendement) prévue pour début 2016 afin d'intégrer dans les annonces de sécurité avant le décollage les dispositions liées au transport des batteries en cabine, ainsi que les bonnes pratiques (surveillance de la recharge et surtout prévenir un membre d'équipage en cas de perte présumée d'appareil électronique dans le siège et ne pas manœuvrer ce dernier). Beaucoup de compagnies ont anticipé ces mesures, au moins en partie: c'est le cas d'Air France via ses nouvelles annonces de sécurité, d'EasyJet au travers de tags-bagages spécifiques « Batteries Lithium » pour les bagages descendus en soute en fin d'embarquement ou de KLM via son site Internet et les campagnes de sensibilisation à Schiphol.

cas de feu de batterie au cockpit, qui reprend en tout point les principes prônés par l'IFALPA (usage du Halon en cas de flammes, refroidissement de la batterie par déversement d'eau si l'extraction vers la cabine est impossible, envisager un atterrissage d'urgence). **Gageons que les autres constructeurs emboîteront le pas sous peu! Voir Figure 3**

Le point restant à améliorer est l'extension de cette culture du risque aux autres populations concernées, à savoir les autres personnels (agents d'enregistrement, d'embarquement et de chargement) et surtout les passagers!

La précarisation / automatisation et le recours intensif aux intérimaires pour toutes les professions susmentionnées **rendent difficile l'imprégnation d'une culture SV efficace** à propos du risque batterie (en particulier, l'intégration systématique d'un questionnement sur les bagages de soute à l'enregistrement et lors du retrait de bagages cabine en cas de manque de place à bord). **L'arrivée pour 2016-2017 de formations type CBT** (Competency Based Training) focalisées sur la fonction de l'agent et non sur le risque global lié aux MD nous rend d'autant plus **sceptiques sur les chances d'arriver à un niveau adéquat d'appréhension du risque** pour toutes les fonctions support autour des bagages passagers. Le risque majeur identifié est la mise en soute de batteries non autorisées (en particulier lors des fins d'embarquement, quand la place manque en cabine et qu'il faut vite descendre les bagages à main en surnombre).

Pour les passagers, l'IFALPA comme l'ECA (et donc le SNPL) pense que c'est **dès le début du processus du voyage** voire dès l'achat d'un PED que la responsabilisation doit débuter. Les moyens d'informations actuels (affiches aux comptoirs de dépose-bagage et paragraphes à approuver dans les conditions générales d'achat du billet) ne sont plus adaptés au profil du voyageur connecté de 2015. **L'information doit être imparable, visible sans détour et répétée** aux étapes clés du processus entre l'achat du billet et l'embarquement.

La prise de conscience collective, relayée bien sûr par les pilotes de ligne via l'IFALPA, semble en marche, et nous ne pouvons que nous en réjouir. Le principal défi à venir est la poursuite des efforts au niveau OACI, et surtout la mise en place de moyens de détection des batteries non conformes au stade de l'inspection X-Ray, ainsi que d'emballages capables de contenir les incendies de soute dévastateurs occasionnés par ces batteries. ■

Sources: IATA, EASA, FAA, Airbus

Pour en savoir plus:

- **EASA:** SIB 2015-19 Transport of Lithium Batteries as Cargo by Air - <http://ad.easa.europa.eu/ad/2015-19>
- **EASA:** SIB 2015-28 Passenger Awareness on the Risks of Lithium Batteries - <http://ad.easa.europa.eu/ad/2015-28>
- **FAA:** Recueil de tests et présentations sur les feux de batteries lithium - www.fire.tc.faa.gov/systems/Lithium-Batteries
- **IFALPA Briefing Leaflet** (Transport of Lithium Batteries on Passenger and Cargo Aircraft) - www.ifalpa.org
- **IFALPA Position** « Lithium Batteries Awareness » www.ifalpa.org/downloads/Level1/IFALPA%20Statements/Dangerous%20Goods%20Committee/15POS25%20-%20Lithium%20Battery%20Fire%20Awareness.pdf
- **Vidéo à consulter:** <http://ici.radio-canada.ca/tele/la-facture/2015-2016/segments/reportage/4916/piles-lithium-ion-marchandise-dangereuse-cellulaire?isAutoPlay=1>



LÉGISLATION

L'EASA

Agence européenne de la sécurité aérienne

LE PROCESSUS LÉGISLATIF EUROPÉEN

Trois institutions interviennent dans le processus législatif européen. Il s'agit :

- **du Parlement européen** composé de députés élus au suffrage universel direct qui représentent les citoyens européens ;
- **du Conseil de l'Union européenne** qui représente les gouvernements des États membres ;
- **de la Commission européenne** qui représente les intérêts de l'Union dans son ensemble.

Ces trois institutions utilisent la « **procédure législative ordinaire** » ou « **codécision** » pour élaborer les politiques et la législation mises en œuvre dans toute l'UE. En principe, la Commission présente des propositions de législation qui sont adoptées par le Parlement et le Conseil.

L'Union européenne possède également un ensemble d'institutions et d'organes interinstitutionnels qui remplissent des missions spécialisées. Il s'agit d'agences et d'organismes décentralisés qui remplissent des tâches techniques, scientifiques ou de gestion.

L'EASA, UNE AGENCE SPÉCIALISÉE

Ces agences spécialisées ont été mises en place afin d'apporter **un soutien aux États membres de l'UE et à leurs citoyens**. Leur création répond à une volonté de déconcentration géographique et à une nécessaire adaptation à de nouvelles tâches de nature juridique, technique et/ou scientifique. Ces agences sont des organismes de droit public européen, distinctes des institutions de l'UE et possédant une personnalité juridique propre.

L'EASA a été créée comme l'a été l'Agence européenne de sécurité des aliments (EFSA), l'Agence européenne de contrôle des pêches (EFCA) ou l'Agence de coopération des régulateurs de l'énergie (ACER) ou d'autres (trente-deux agences au total).

>> **L'Agence européenne de la sécurité aérienne a été instituée par un règlement européen le 15 juillet 2002.** Elle constitue un élément essentiel de la stratégie de l'UE visant à établir et à maintenir un niveau élevé et uniforme de sécurité dans le domaine de l'aviation civile en Europe.

La mission de l'agence est double :

- elle fournit une expertise technique à la Commission européenne en contribuant à la rédaction de règles en matière de sécurité aérienne dans divers domaines ;
- elle apporte sa collaboration technique à la conclusion des accords internationaux qui en découlent.

De plus, l'EASA s'est vue octroyer le **pouvoir de certification** (aéronefs, moteurs et équipements) visant à garantir le respect des normes en matière de navigabilité et de protection de l'environnement pour l'aviation générale comme pour l'aviation d'affaires. **Au fil du temps, ses attributions s'éten- dent progressivement** à tous les autres domaines de la sécurité aérienne civile, notamment l'exploitation et l'octroi de licences aux équipages, l'autorisation des exploitants de pays tiers, les normes de sécurité des aéroports, les systèmes de gestion du trafic aérien.

L'ORGANISATION DE L'EASA

L'Agence européenne de la sécurité aérienne est la clé de voûte de la stratégie de sécurité aérienne de l'Union européenne.

Sa mission est de promouvoir le **plus haut niveau de sécurité possible** grâce à une stratégie commune au niveau européen. L'agence travaille en étroite collaboration avec les autorités nationales qui continuent à assurer un certain nombre de tâches opérationnelles (telles que la délivrance des licences de pilotes ou des certifications individuelles de navigabilité).

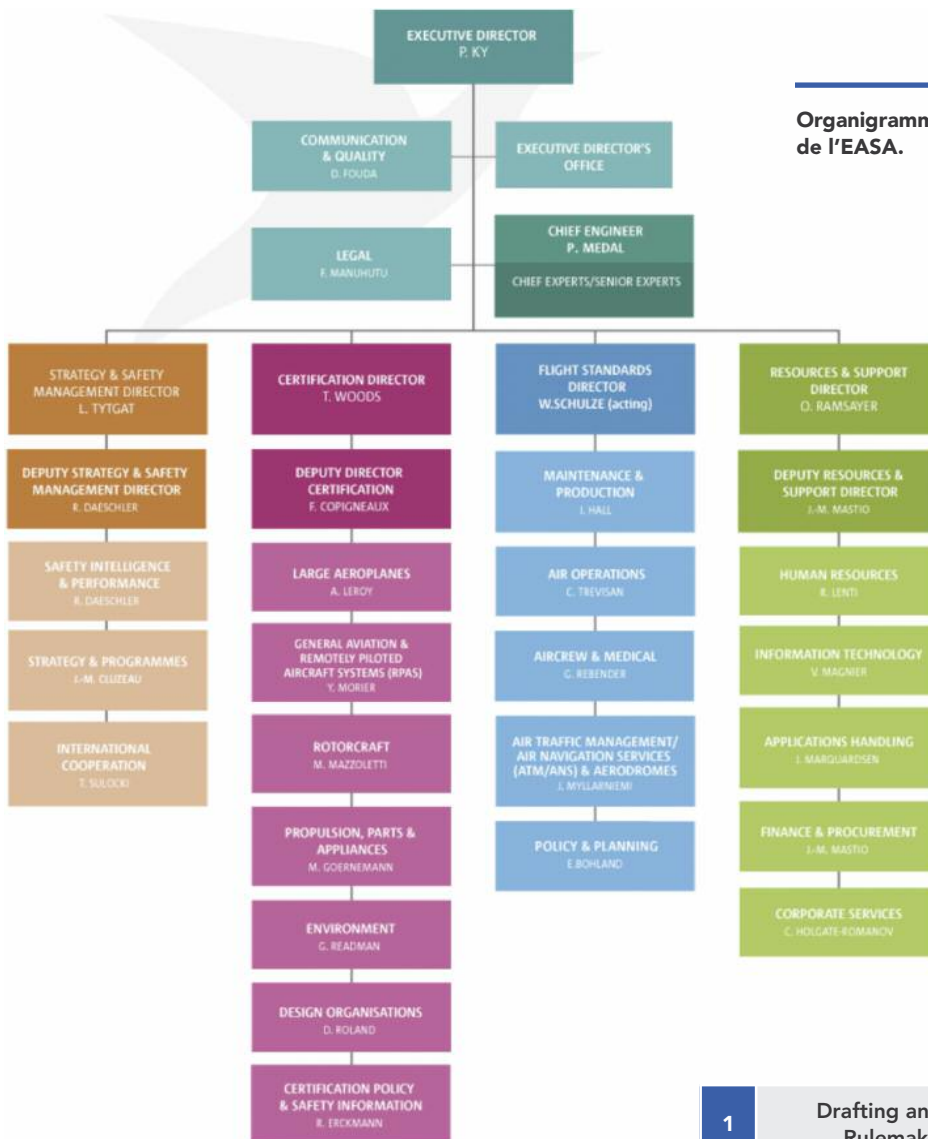
Voir l'organigramme de l'EASA

> **Concrètement, les missions de l'EASA sont multiples.**

L'EASA est chargée de publier des AD (Airworthiness Directive ou directive de navigabilité) qui déterminent les changements techniques nécessaires afin qu'un avion puisse continuer à voler. Nous nous souvenons de certaines AD qui ont fait date : les AD concernant les sondes Pitot sur A330 et A340 et les AD publiées au moment des épisodes du nuage volcanique. L'EASA coordonne également le programme SAFA (contrôles des aéronefs étrangers qui utilisent les aéroports de la Communauté), approuve des organismes de conception, de production et de maintenance situés dans l'UE.

Mais surtout l'EASA est le lieu où est élaborée la réglementation de demain, jusqu'à présent selon une procédure précise et relativement longue.

Organigramme de l'EASA.



Agency Rulemaking Process.

LE FONCTIONNEMENT LE PROCESSUS RÉGLEMENTAIRE

Le règlement de base sur lequel se fonde l'activité de l'EASA est le **règlement CE n°216/2008** qui décrit les compétences de l'UE en matière de sécurité aérienne. Il institue l'EASA et en définit le fonctionnement et les tâches. C'est la « **Basic Regulation** ».

La Commission européenne s'appuie sur ce règlement pour édicter des règles de mise en œuvre (Implementing Rules IR) qui précisent les exigences fondamentales.

Ces IR sont promulguées sous la forme de règlements spécifiques de l'UE et publiées au Journal Officiel de l'UE.

L'EASA élabore et publie en outre des consignes et des spécifications à l'intention de l'industrie et des autorités: les normes de certification (CS) et les moyens acceptables de mise en conformité (AMC) dont l'application permet de satisfaire les IR et les exigences fondamentales.

Le tableau ci-après illustre toutes les phases qui conduiront à une nouvelle réglementation :

1	Drafting and Adoption of the Rulemaking Programme	12 months
2	Initiation of the Rule Development by Defining the Terms of Reference	2-6 months
3	The Drafting of the Rule	3-18 months
4	Consultation Phase	1-3 months
5	Analysis of Comments and Final Review	2-6 months
6	Adoption and Publication	2 months

La première phase - assurée par l'agence et à la durée la plus longue - est celle de la réalisation du projet de réglementation qui aboutira à la **NPA (Notice of Proposed Amendments) (phases 1 à 3)**.

La NPA est soumise à consultation (**phase 4**) sur le site de l'EASA, normalement pour une durée de trois mois. Les États, comme les opérateurs, l'industrie, les organisations syndicales et même les individus peuvent apporter leurs commentaires. Cette phase pourrait être ramenée à deux mois dans un futur proche, ce qui est extrêmement court quand on considère que certains partenaires de l'EASA (tel l'ECA) doivent recueillir

l'ensemble des avis des syndicats nationaux de pilotes de ligne et en faire une synthèse. À la fin de la période de consultation, l'EASA établit un **CRD (Comment Response Document)** qui compile l'ensemble des commentaires et conduit à l'élaboration d'une « **Opinion** » (sous l'une des formes possibles: CS, AMC ou GM). C'est ce document final (**phase 5**) qui clôture le travail réglementaire de l'EASA.

Il faut noter que l'EASA dispose d'un personnel réduit pour cette tâche de synthèse (par exemple trois personnes seulement pour ce qui impacte la partie FCL de la réglementation), ce qui amène parfois à de longs retards (plus d'un an récemment sur les modifications autour du thème CRM). Ce document est destiné à aider la Commission européenne dans la proposition du règlement final (**phase 6**).

Mais attention! Lorsque l'agence a publié une « Opinion », le processus de prise de décision est transféré à la Commission européenne (donc se poursuit en dehors du mandat de l'EASA).

>> De quoi est constitué un règlement européen?

- **IR (Implementing Rules):** Ce sont les règles de mise en œuvre.
- **CS Certifications:** Normes de certification.
- **Les IR et CS constituent la « Hard Law ».** Elles sont gravées dans le marbre et applicables immédiatement dans tous les États de l'UE. Aucun État de l'Union ne peut y déroger, et donc aucun opérateur.
- **AMC (Acceptable Means of Compliance):** Ceux-ci expliquent les moyens pour se conformer à la règle tout en permettant une certaine souplesse. Il peut être proposé (et accepté) d'autres moyens de conformité à condition toutefois de démontrer que les exigences fondamentales de l'IR sont tout de même remplies.
Ainsi, si une AMC est approuvée pour une organisation individuelle, elle pourra être utilisée par toutes les autres organisations (à condition d'en demander l'autorisation à l'EASA). En revanche, une AMC délivrée par une Autorité (par exemple CAA) peut être utilisée par toutes les organisations pour lesquelles cette autorité est responsable. Cette Autorité devra en outre informer les autres États de cette AMC alternative et chaque État décidera comment l'implémenter s'il le souhaite. C'est un point qu'il ne faudra jamais perdre de vue!
- **GM (Guidance Material):** Ce sont des textes de « soutien » ou guides pratiques de mise en place de la réglementation associée. Cette partie de la réglementation n'a pas force d'obligation. On pourrait dire: « *Voilà ce que l'on vous propose si vous n'avez pas réfléchi à la question.* »

Ces AMC et GM, à l'intention de l'industrie et des autorités, visant à faciliter la mise en œuvre de la loi, sont souvent appelées « Soft Law ».

LES ÉVOLUTIONS À VENIR

L'EASA a fait le constat que les règles et procédures concernant l'aviation civile européenne ne sont **pas suffisamment flexibles et réactives** aux changements alors que les développements en matière de technologie vont très vite.

Dans le but de mieux répondre à ces évolutions, la Commission européenne a initié un **processus de mise à jour de la réglementation concernant l'EASA en 2014**, les accidents récents ayant souligné également la nécessité de renforcer le système de sécurité de l'aviation de l'UE.

C'est pourquoi une NPA a été ouverte à commentaires auprès de la communauté de l'aviation en 2014 (A-NPA 2014/12).

Il faut souligner que **les modifications proposées restent à un niveau de politique générale et portent sur les attributions de l'agence telles que:**

- l'aviation générale;
- la sûreté (cette partie n'entraîne pas dans les prérogatives de l'EASA jusqu'ici);
- dispositions pour l'assistance sol;
- consolidation de rôle de l'agence en matière de ciel unique européen;
- rôle en matière de coordination de la recherche;
- ressources et solutions de financement.

De plus, pour réaliser ses objectifs, l'EASA propose d'avoir **une approche « Evidence Based »** (basée sur les faits) et de modifier la structure des groupes de travail internes.

Il est important de noter que **l'EASA souhaite faire une distinction claire entre procédure de réglementation** qui doit suivre la procédure « normale » et longue, et **la nécessité d'adaptation d'une telle procédure** pour des raisons d'urgence, de complexité et de sujet controversé.

En d'autres termes, l'EASA souhaite apporter des modifications dans la consultation des différents organes.

Ainsi l'agence, suite à la catastrophe du vol Germanwings 9525 de mai 2015, essaie de forcer la mise en place d'un certain nombre de recommandations via un outil existant mais jamais utilisé jusqu'à présent, et appelé **Operational Directive (OD)**. L'argument utilisé (basé sur le paragraphe Part ARO. GEN.135.) est que l'agence a un devoir d'agir immédiatement en cas de problème de sécurité urgent, sans en avoir les moyens. **Voir schéma page suivante**

>> **L'EASA souhaite donc** que les organes de consultation interviennent plus tôt dans le processus mais que, aussi, les consultations « tout public » soient plus « allégées », flexibles ou plus aussi systématiques, en tout cas adaptées en fonction des cas bien définis.

Naturellement, **il convient d'être extrêmement vigilant** sur cette flexibilité qui pourrait bien être le moyen de contourner tous les organes de consultation.

Au niveau de l'organisation interne, on a actuellement les deux organes suivants.

> **Les organes de gouvernance**, Management Board, avec ses comités de conseils :

- **FABS** (Financial and Business Services Advisory Board);
- **EAB** (EASA Advisory Board).

> **Les organes de consultation** (qui ont pour charge d'apporter des conseils sur les programmes de réglementation, leur développement et leur mise en œuvre) :

- **RAG** (Regulatory Advisory Group) où sont représentés les États;
- **TAG** (Thematic Advisory Group) où sont représentés les États par domaines spécifiques;
- **SSCC** (Safety Standards Consultative Committee) où l'ensemble de l'industrie est représenté;
- **Sub-SSCC** (sous-comités SSCC) où l'industrie est représentée par domaines techniques;
- **EASAC** (European Aviation Safety Advisory Committee) - Représentation États / Industrie;
- **EASP** (European Aviation Safety Program) Summit - Représentation États;
- **NAA Standardization Meetings** - Représentation États;
- **EHFAG** (European Human Factors Advisory Group) et **EAFDM** (European Authorities Coordination Group on Flight Data Monitoring) - Représentation États / Industrie;
- **ESSI** (European Strategic Safety Initiative) à travers l'**ECAS** (Aviation commerciale), **EHEST** (Helicopter Safety Team) et **EGAST** (Aviation générale) - Représentation EASA, États / Industrie.

Des redondances entre tous ces comités ayant été pointées et afin de parvenir à son objectif, **l'European Aviation Safety Agency a fait la proposition suivante de quatre nouveaux organes consultatifs** :

- **Member States Strategic Group** (englobant RAG, EASAC et EASP Summit);
- **Industry Strategic Group** (englobant EAB, SSCC, EASAC);
- **Member States Technical Groups** (englobant TAGs et les Standardisations Meetings);
- **Industry Sectorial Groups** (englobant les Sub-SSCC).

En mars 2015, l'Opinion 1/2015 a achevé ce processus de commentaires. La décision reviendra désormais aux organes politiques de l'UE d'ici la fin de l'année 2015.

QUID DE LA REPRÉSENTATION DES PILOTES ?

Afin de s'assurer que les décisions relatives à la sécurité aérienne sont prises en dehors de tout pouvoir politique, il a été décidé qu'elles seraient prises par le directeur exécutif, le Français Patrick Ky.

Ce dernier est nommé par le Comité directeur de l'agence : l'Agency Management Board (constitué de représentants des États membres et de la Commission européenne).

Le Comité directeur est responsable de la définition des priorités de l'agence, de l'établissement du budget et de la surveillance du fonctionnement de l'agence. Pour la France, ce sont P. Cipriani et G. Molinier (suppléant) qui siègent au sein de cette instance.

> Présence de l'ECA au sein de l'EASA

L'EAB (EASA Advisory Board) qui assiste le comité directeur dans ses travaux, est constitué d'organisations professionnelles, de constructeurs, opérateurs, société de maintenance et écoles de formations.

L'ECA y est représenté par les deux membres suivants : Paul Reuter (A. Gammicchia, suppléant) et Paulina Marcickiewicz (P. Von Schoppenthau, suppléant).

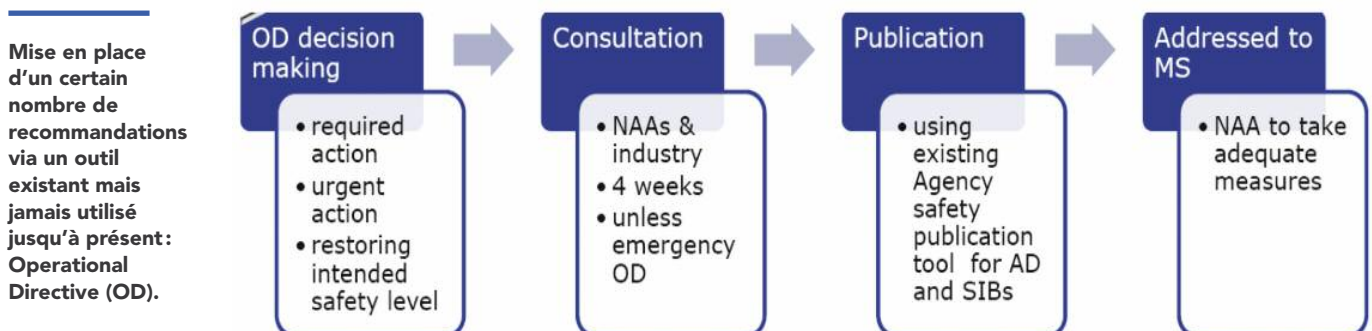
Au niveau consultatif, certains comités ont également été mis en place pour fournir à l'agence un « **forum de consultation** » de l'ensemble des parties intéressées et des autorités nationales sur tous les aspects du processus de réglementation.

Il s'agit du SSCC (Safety Standards Consultative Committee) où sont représentées toutes les personnes ou organisations directement impliquées par la réglementation mise en œuvre, sans discrimination de nationalité.

Paulina Marcickiewicz de l'ECA y siège en plénière.

Dans les sous-comités SSCC (Sub-SSCC), la représentation de l'ECA est la suivante :

- **ADR Sub-Committee**: Lorentz Böttcher;
- **ATM/ANS Sub-Committee**: Paul Vissers;
- **Flight Standards Sub-Committee**: Martin Adler;
- **General Aviation Sub-Committee**: Paulina Marcickiewicz.



CONCLUSION

Le travail de l'EASA nous semble obscur et lointain.

Mais, il ne faut pas se tromper: **c'est l'EASA qui fixe les règles de travail des pilotes de demain.** L'European Cockpit Association y est représentée pour y faire entendre sa voix. Mais les lobbies sont nombreux, la pression économique est telle que cette action relève du parcours du combattant.

Mais ce ne sont pas les seuls écueils. Il faut également constater que **le processus réglementaire « normal » et consultatif est de plus en plus contourné.**

Pour répondre à des demandes d'ordre social, on assiste régulièrement à des demandes de modifications de la réglementation EASA directement par la Commission européenne saisie par des États ou par des opérateurs. ■

Comment lire un règlement européen ?

Ex: GM1 CAT.OP.MPA.210...

ACRONYME	EN ANGLAIS	EN FRANÇAIS
AMC	Alternative Means of Compliance	Moyen de conformité alternatif
AOC	Air Operator Certificate	Certificat de transport aérien
ARO	Authority Requirements for Air Operations	Exigences applicables aux opérateurs
CAT	Technical Requirements for Air Operations	Opérations de transport aérien commercial
CC	Cabin Crew	Équipage de cabine
CS	Certification Specification	Normes de certification
DG	Dangerous Goods	Matières dangereuses
FC	Flight Crew	Équipage de conduite
FTL	Flight and Duty Time Limitations and Rest Requirements	Limitations des temps de vol et de service et exigences en matière de repos
GEN	General Requirements	Exigences générales
GM	Guidance Material	Documents d'orientation
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service	Opérations de service médical d'urgence par hélicoptère (SMUH)
HHO	Helicopter Hoist Operation	Opérations d'hélicoptère
IDE	Instruments, Data, Equipment	Instruments, données et équipements
MED	Medical	Médical
MLR	Manuals, Logs and Records	Manuels, registres et relevés
MPA	Motor-Powered Aircrafts	Aéronefs motorisés
NCC	Non-Commercial Operations with Complex-Motor-Powered Aircraft	Exploitation d'avions motorisés complexes à des fins non commerciales
NCO	Non-Commercial Operations with other than Complex-Motor-Powered Aircraft	Exploitations spécialisées non commerciales d'aéronefs autres que les aéronefs motorisés complexes
OP	Operating Procedures	Procédures opérationnelles
ORO	Organisation Requirements for Air Operations	Exigences applicables aux organismes pour les opérations aériennes
POL	Aircraft Performance and Operating Limitations	Classe de performances
SEC	Security	Sûreté
SPA	Specific Approvals	Agréments spécifiques
SPO	Specialised Operations	Exploitations spécialisées commerciales

MEMBRES DE LA COMETEC

Jérôme Agnel - CDB A380 AF
Représentant SNPL au comité Security IFALPA - Suppléant au Conseil national de sûreté - Représentant SNPL à la Commission consultative de l'environnement de Toulouse

Stéphane Bachelet - CDB A320 AF
Représentant SNPL aux Commissions consultatives de l'environnement de Marseille et Nice - Représentant SNPL à la LRST de Marseille

Jean-Félix Barral - OPL B777 AF
Rapporteur Cometec - Représentant SNPL au comité AAP IFALPA - Représentant aux Commissions consultatives de l'environnement de CDG et ORY - Représentant SNPL au Flight Data Working Group de l'ECA (FD WG)

Jérôme Bartel - OPL B777 AF

Axel Benoît - OPL B777 Air Austral
Représentant SNPL au comité AGE IFALPA

Jean-Michel Bidot - CDB B777 AF, retraité

Dominique Bonnet - CDB A380 AF, TRI
Représentant SNPL au comité Security IFALPA - Représentant SNPL au Conseil national de sûreté

Ryad Bounoua - OPL A320 AF
Représentant SNPL au comité ATS IFALPA

Henri Bouyer - CDB A320 AF
Représentant SNPL au comité ATS IFALPA

Alix Champlon - OPL B777 AF

Guillaume Ciquéra - OPL B777 AF

Aurélien Coca - OPL B737 AF
Expert Cometec Qualité de l'air en cabine

Pierre Coursimault - OPL A320 EZY
Représentant SNPL au comité ADO IFALPA - Représentant SNPL au Training, Licensing and Operations Working Group de l'ECA (TLO WG)

Stéphane Cros - OPL ERJ 145 HOP!

David Desruels - OPL A330 XL, TRI restreint
Représentant SNPL au comité AGE IFALPA - Représentant SNPL à la LRST de CDG

Frédéric Dollet - CDB A320 AF
Expert Cometec Radiations ionisantes

Philippe Evain - CDB A320 AF

Hervé Fournerat - CDB A320 AF

Daniel Genevey - OPL A320 AF
Représentant SNPL aux Commissions consultatives de l'environnement de Nice et Marseille

Vincent Gilles - CDB B777 AF, TRE
Secrétaire général technique, Bureau exécutif national SNPL

Bertrand Givois - OPL A320 AF

Julien Gourguechon - OPL B777 AF, TRI restreint

Éric Grenier Boley - CDB B777 AF
Représentant SNPL au Comité mixte de la sécurité aérienne (CMSA)

Yannick Guillouais - OPL B777 AF

Catherine Holm - ex-OPL B747 AF

Louis Jobard - CDB B744 AF

Pierre Joyeux - OPL B777 AF

Nami Kani - OPL A320 EZY
Expert Cometec Qualité de l'air en cabine

Olivier Lacroix - OPL CRJ1000 DB

Patrick Magisson - CDB A320 AF, TRE
Vice-chairman du comité HUPER IFALPA - Représentant SNPL aux Commissions consultatives de l'environnement de Marseille et Toulouse - Représentant SNPL au Training, Licensing and Operations Working Group de l'ECA (TLO WG)

Quentin Martiny - OPL A320 AF
Vice-chairman du comité DG IFALPA - Représentant SNPL au comité AAP IFALPA - Représentant SNPL au Training Licensing and Operations (TLO Working Group de l'ECA) - Représentant SNPL au Flight Data Working Group de l'ECA (FD WG)

Hugues Marzuoli - CDB AF, retraité

Sébastien Mazaré - OPL A320 AF

Muriel Meister - OPL ERJ 190 HOP!
Représentante SNPL au comité DG IFALPA

Hervé Michel - CDB A320 AF

Julien Muller - OPL B737 AF

Maxime Nomico - OPL A320 AF
Représentant SNPL au comité ADO IFALPA - Représentant SNPL à la LRST et à la Commission consultative de l'environnement d'ORY - Représentant SNPL au Training, Licensing and Operations Working Group de l'ECA (TLO WG)

Stéphane Torchon - OPL B777 AF

Jean-Benoît Toulouse - OPL A380 AF
Membre du Conseil du personnel navigant - Représentant SNPL au comité HUPER IFALPA - Représentant SNPL au Training, Licensing and Operations Working Group de l'ECA (TLO WG)

Philippe Troussel - Ancien OPL B744 AF
Représentant SNPL au Conseil supérieur de la météorologie

Francis Truchetet - CDB B777 AF, TRE

Adrien Vermeulen - OPL A320 AF

Élodie Wagner - OPL A320 AF
Représentante SNPL au comité HUPER IFALPA - Représentante SNPL au Training, Licensing and Operations Working Group de l'ECA (TLO WG)

Hubert Wassner - OPL B777 AF

Laurent Weiser - CDB A320 AF

Sébastien Zacharie - OPL B777 AF

REJOIGNEZ-NOUS!



Le SSNAM

Une famille de navigants
qui vient en aide aux enfants
de nos collègues décédés.

S.S.N.A.M.
Roissypôle le Dôme – 5 rue de la Haye
CS 11954 – Tremblay en France
95733 Roissy CDG CEDEX
Tél : 01 49 89 24 04

www.ssnam.com
ssnam@ssnam.com