



BEA 80

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

1946 - 2026

80 ans au service de la sécurité aérienne

Ouvrage collectif piloté par Jean-François Grassineau (†), Bernard Adès, Sébastien Barthe, Ariane Gilotte, Jean-François Vivier.
Avec la collaboration de Jean-Philippe Arslanian.

Août 2026 : ebook Version 4.0

PRIX CHARLES DOLLFUS

Prix littéraire de l'Aéro-club de France Livre d'histoire de l'Aviation civile 2025



En cliquant sur cette icône, vous pouvez revenir à tout moment au sommaire de l'e-book.



En cliquant sur ces icônes réparties dans cet e-book, le lecteur peut accéder à du contenu additionnel incluant notamment les dossiers d'enquêtes publiés sur le site internet du BEA.

Ouvrage collectif piloté par :

Jean-François Grassineau (†), Bernard Adès, Sébastien Barthe, Jean-François Vivier, Ariane Gilotte.

Avec la collaboration de Jean-Philippe Arslanian.

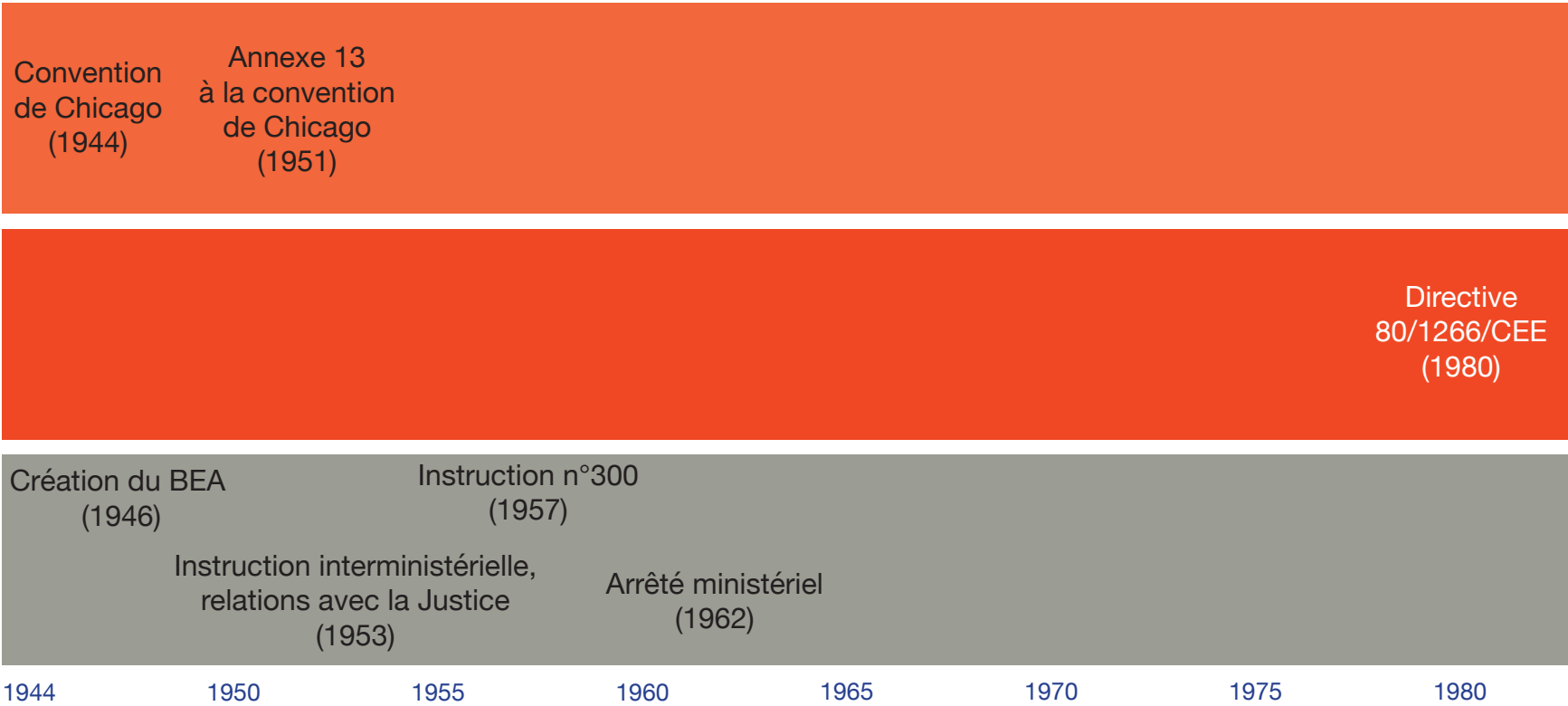
Conception, mise en page, assistance à la rédaction de l'ouvrage : Roger Gaborieau - Bleu Ciel Diffusion.

BEA 80

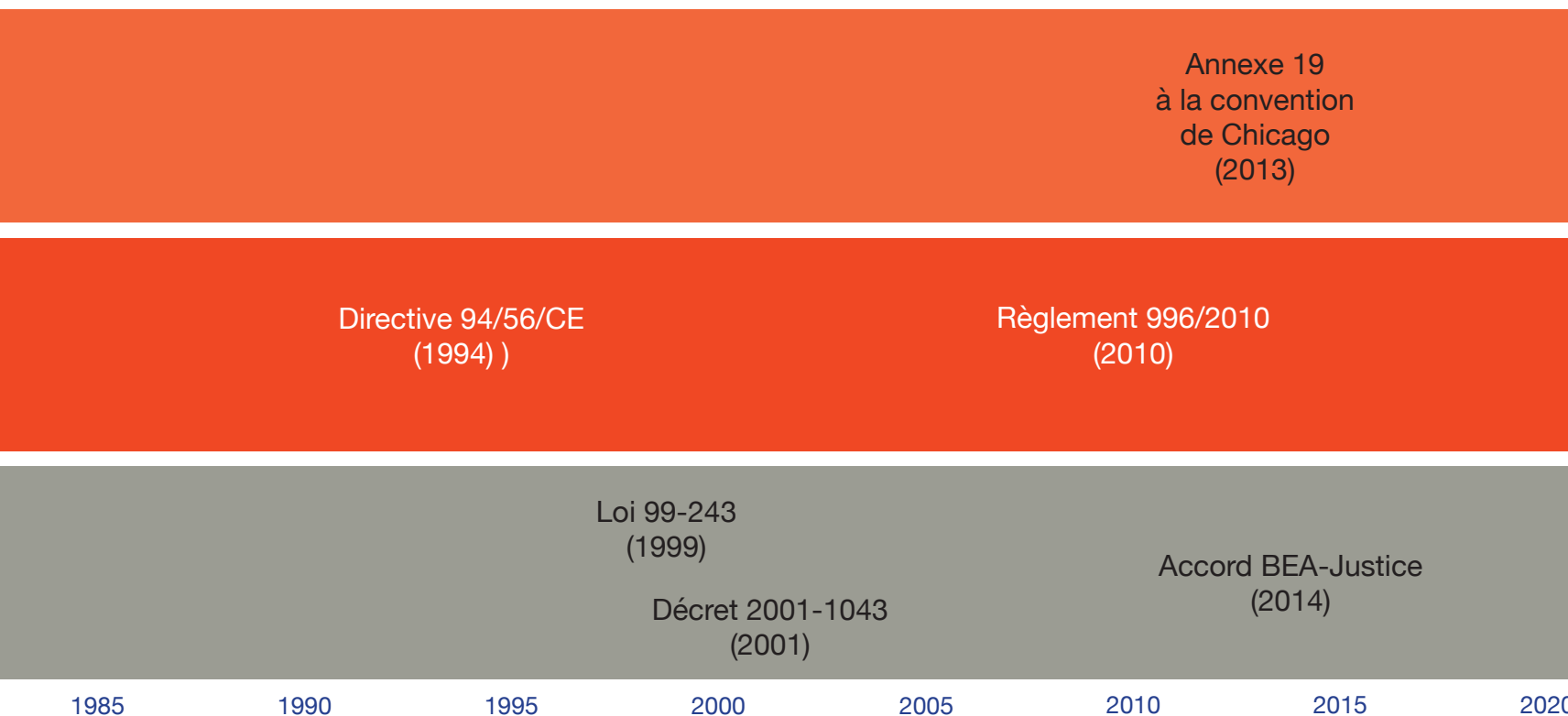
The logo features the letters 'BEA' in a dark grey, sans-serif font. To the right of 'BEA' is a large orange '80'. The '0' is a thick orange circle containing a stylized orange airplane icon. A thin orange line starts from the bottom of the '8' and curves around the bottom of the '0'.

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile

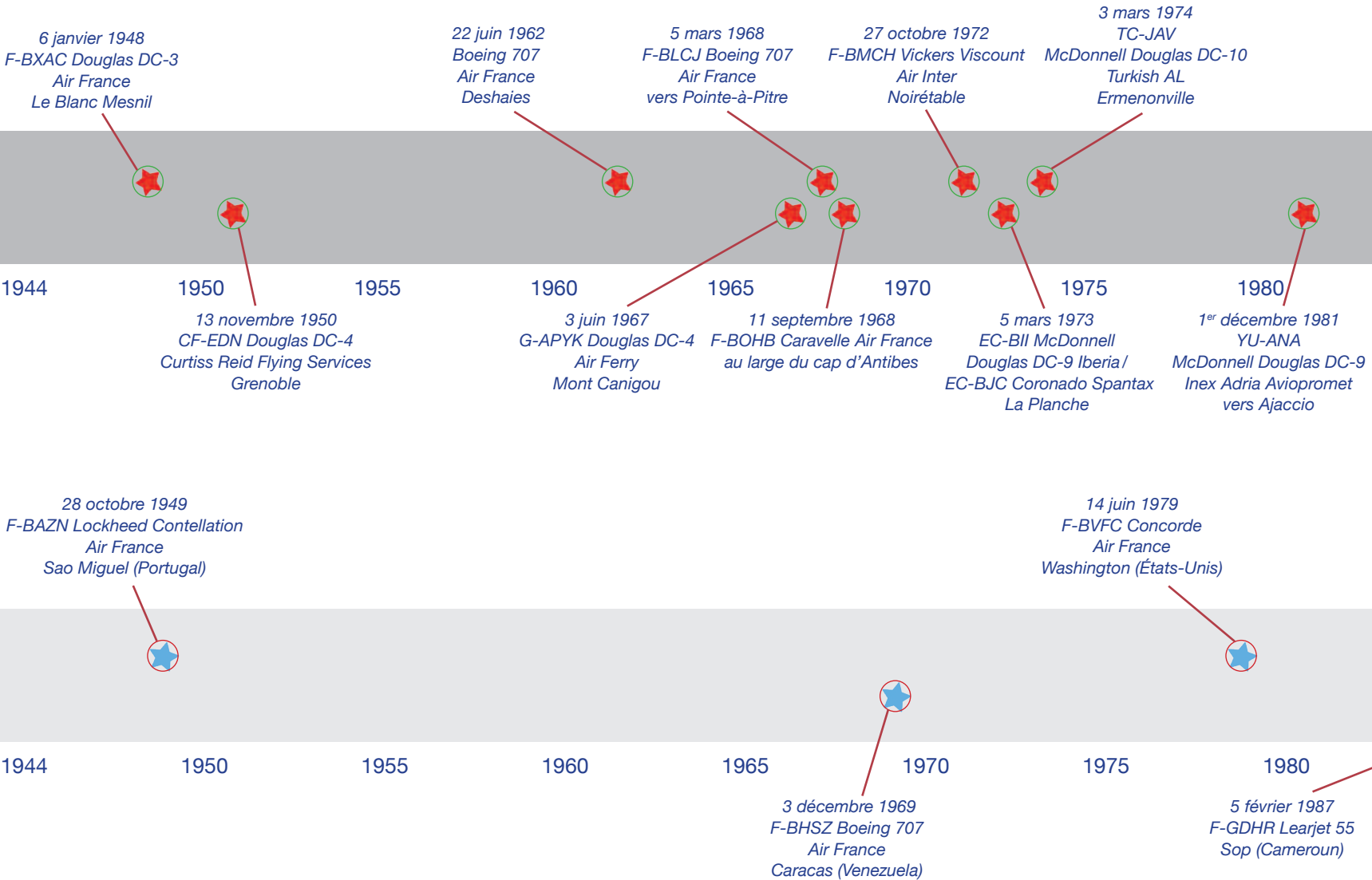
80 ans au service de la sécurité aérienne



- Principaux textes internationaux
- Principaux textes européens
- Principaux textes nationaux

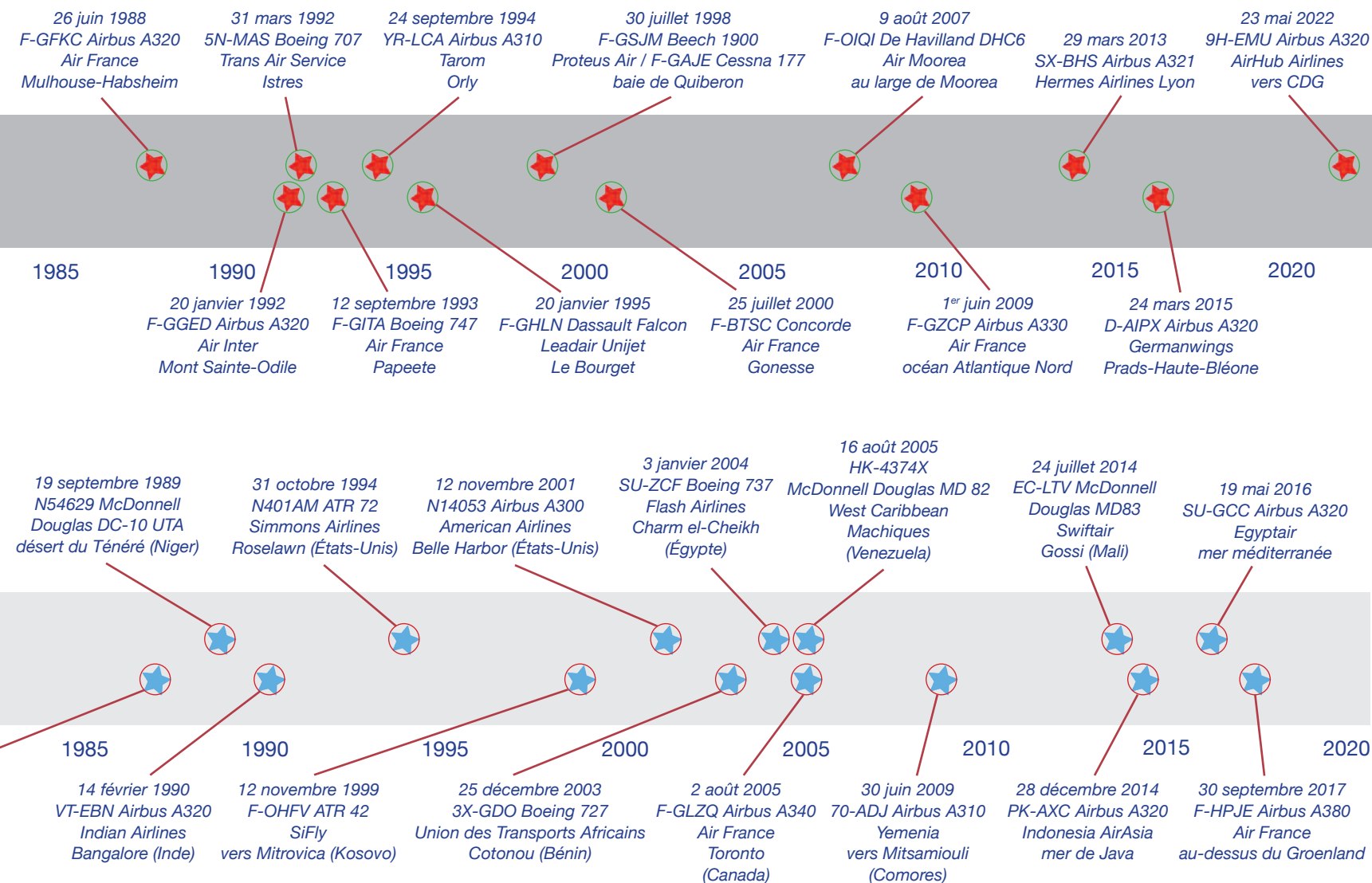


Les rapports d'enquête disponibles sont accessibles en cliquant sur les intitulés de chaque événement mentionné dans la frise.



Sélection d'enquêtes conduites par le BEA

Sélection d'enquêtes auxquelles le BEA a participé ou pour lesquelles il a reçu une délégation d'enquête



Sommaire

Introduction de l'édition du 80^e anniversaire , par Pierre-Yves Huerre	11
Préface , par Remi Jouty	12
Préambule. Un peu d'histoire	15
Une gestation à très long terme	15
Un service de sécurité aérienne	18
Chapitre 1. Le BEA se structure	24
Les années 1990, tournant de l'histoire du BEA	31
Les objectifs du BEA	35
Prévenir les accidents	36
Le besoin d'information du public	36
Le BEA n'assiste pas la Justice	37
Les directeurs du BEA	38
La marche vers l'indépendance	39
Chapitre 2. Les moyens à la disposition du BEA	46
L'immobilier	47
Les moyens financiers	50
Les moyens humains	52
Chapitre 3. Les moyens techniques de l'enquête	54
Le laboratoire	55
L'analyse des matériaux	58
Les enregistreurs de vol	64
L'apparition du CVR	71
Quand les enregistreurs parlent	72
Des enregistrements dévoyés	79
Chapitre 4. L'enquête de sécurité	82
Trois catégories d'enquêtes	83
L'enquête de catégorie 1	83
Les représentants accrédités	84
L'enquête de catégorie 2	87
L'enquête de catégorie 3	93
Les moyens de l'enquête	98
Moyens humains	99
Moyens matériels et financiers	100
Les enquêteurs de première intervention	106
L'instruction n° 300	108

Chapitre 5. Les suites données à l'enquête de sécurité	116
Après l'accident de l'AF447, un groupe de travail international	118
Chapitre 6. L'aviation générale	126
Spécificités de l'aviation générale	127
Des activités peu contrôlées	128
L'importance des facteurs humains en aviation générale	133
Les relations avec les fédérations sportives	136
Chapitre 7. Le BEA et la Justice	144
Le difficultés de la double enquête	145
L'instruction ministérielle du 3 janvier 1953	146
Sur le terrain, les frictions persistent	147
Impossible harmonisation européenne ?	158
Chapitre 8. Le BEA communique avec ses partenaires	160
Premières missions: rapports d'enquêtes et Internet	161
Du «Bulletin» au REC	161
Quand les medias mettent la pression	162
L'ère de la professionnalisation	165
L'emballement médiatique et le temps de l'enquête	167
Chapitre 9. Le BEA et la coopération internationale	184
Des enquêtes forcément internationales	185
La collaboration institutionnelle	185
La collaboration entre les autorités d'enquête	186
Chapitre 10. AF447, la traque du vol Rio-Paris	192
Postface , par Pierre-Yves Huerre	197
Annexes	198
La sécurité aérienne, par Claude Abraham	198
Biographie des anciens directeurs du BEA de 1990 à 2023	200
Textes réglementaires	203
Glossaire	204
Bibliographie et sources	208
Remerciements et crédits photos	212



Introduction de l'édition du 80^e anniversaire

par Pierre-Yves Huerre

Directeur du BEA depuis 2024

En 80 ans, le monde de l'Aviation civile, et le monde tout court, a considérablement évolué, mais la mission du BEA est restée la même : améliorer la sécurité de l'Aviation civile au travers de ses enquêtes. Depuis 1946, ce sont près de 7000 événements qui ont ainsi fait l'objet d'investigations menées par le BEA.

Si aujourd'hui le BEA est internationalement reconnu comme l'une des plus importantes autorités d'enquêtes aéronautiques, c'est le résultat d'une histoire parfois complexe, mais toujours passionnante. C'est ce que raconte cet ouvrage porté par les témoignages de celles et ceux qui y ont participé : ses directeurs, ses agents, mais aussi ses partenaires.

Cette évolution que raconte ce livre est particulièrement visible lors des enquêtes majeures que le BEA a eu à conduire au cours de son histoire. Pour autant, l'ADN du BEA réside dans sa capacité à se réinventer dans chacune de ses enquêtes.

Ce 80^e anniversaire est une belle occasion de célébrer l'engagement, la passion et le travail des centaines d'hommes et de femmes qui ont fait vivre le BEA et contribué collectivement à faire de l'Aviation civile un transport de plus en plus sûr.

En 2025, ce livre a reçu le Prix Charles Dollfus de la part de l'Aéro-club de France récompensant le meilleur livre d'histoire de l'Aviation civile.

Bonne lecture et bon anniversaire au BEA !



Préface



par Rémi Jouty

Directeur du BEA de 2014 à 2023

Je souhaite tout d'abord rendre hommage à Jean-François Grassineau qui a initié, avec la mission mémoire de la DGAC et le GIACRE, les travaux communs avec le BEA ayant permis la publication de cet ouvrage.

Jean-François Grassineau avait suivi de près les enquêtes technique et judiciaire de l'accident du *Concorde* en 2000 (il était alors directeur adjoint de la DGAC). Il était un fervent défenseur du BEA et connaissait très bien les subtilités et les difficultés de la cohabitation entre l'enquête du BEA et l'enquête judiciaire. Il avait d'ailleurs souhaité se réserver la rédaction du chapitre consacré à ce sujet dans cet ouvrage. Son état de santé ne lui en a malheureusement pas laissé le temps, et je tiens également à remercier les anciens du GIACRE qui ont rassemblé tous les documents, illustrations et témoignages et mené à bien les travaux après la disparition de Jean-François Grassineau.

Tout au long de ma carrière, et avant même d'avoir rejoint le BEA, j'ai été frappé de constater que lorsque deux anciens du BEA se rencontrent, ils ne manquent pas d'évoquer, avec un plaisir non dissimulé, leurs souvenirs et les moments qui les ont particulièrement marqués lors de leur vie au BEA. Ceci confirme que le BEA occupe une place à part dans l'Aviation civile, et que l'Histoire de ce service, comme les histoires vécues par ses agents, méritaient d'être contées.

C'est enfin fait avec la parution de ce livre, qui est très attendu par tous les agents du BEA présents et passés et par tous ceux qui ont côtoyé ce service. Je suis convaincu qu'au-delà de ce cercle d'initiés, ce livre ne manquera pas d'intéresser nombre de passionnés d'aviation, tant la mission du BEA, expliquer un accident à partir d'une épave et parfois des fameuses boîtes noires, fascine et reste entourée d'un certain mystère encore aujourd'hui.

Quel regard puis-je porter sur cette histoire, après avoir passé les dix dernières années de ma vie professionnelle à la tête de cet organisme ?

Tout d'abord, je mesure l'ampleur du chemin parcouru, depuis le petit BEA des débuts avec peu ou pas de moyens, et qui devait s'efforcer d'exister malgré un positionnement administratif et un cadre juridique incertains pour cette entité, qui n'avait même pas de nom officiel à ces débuts.

Depuis, le BEA a bien sûr vu ses moyens croître, il a structuré ses méthodes et ses processus, documenté ses connaissances et son expérience technique pour les pérenniser, est reconnu nationalement et internationalement. Je ne peux qu'admirer les anciens qui ont travaillé dans des conditions difficiles et je dois les remercier pour leurs efforts et leur vision qui ont permis au BEA de devenir ce qu'il est maintenant.

J'observe cependant que le besoin de comprendre les accidents aériens, et pour cela d'effectuer des



enquêtes techniques et d'en tirer des enseignements de sécurité pour éviter que des accidents similaires ne se reproduisent, indépendamment d'éventuelles recherches de responsabilités, s'est imposé dès le début et a rapidement conclu à la nécessité d'un service dédié à cette activité.

Le BEA est reconnu, aujourd'hui encore et y compris par ses homologues étrangers, pour la ténacité et la volonté d'aboutir, quelles que soient les difficultés, de ses enquêteurs. Ces qualités, qui font partie de son ADN, proviennent certainement de ces débuts difficiles et je souhaite que ce livre contribue à les perpétuer.

Cette histoire montre aussi la difficulté de trouver un équilibre entre enquête de sécurité et enquête judiciaire, tant notre pays (comme d'autres, souvent de tradition latine) reste imprégné du besoin de chercher des coupables après une catastrophe.

Ce livre montre que cette cohabitation a souvent été difficile, parfois violente, et qu'au début les tenants de l'enquête judiciaire ont pu chercher à nier l'existence même du BEA, ou à le réduire à un seul rôle de fourniture d'examen et d'expertises techniques au seul profit des procédures judiciaires. Aujourd'hui la mission du BEA - et le fait que celle-ci puisse s'exercer de façon distincte des procédures judiciaires - est admise par tous.

Le BEA bénéficie d'un cadre juridique plus clair, notamment grâce à la réglementation européenne, les relations avec les autorités judi-

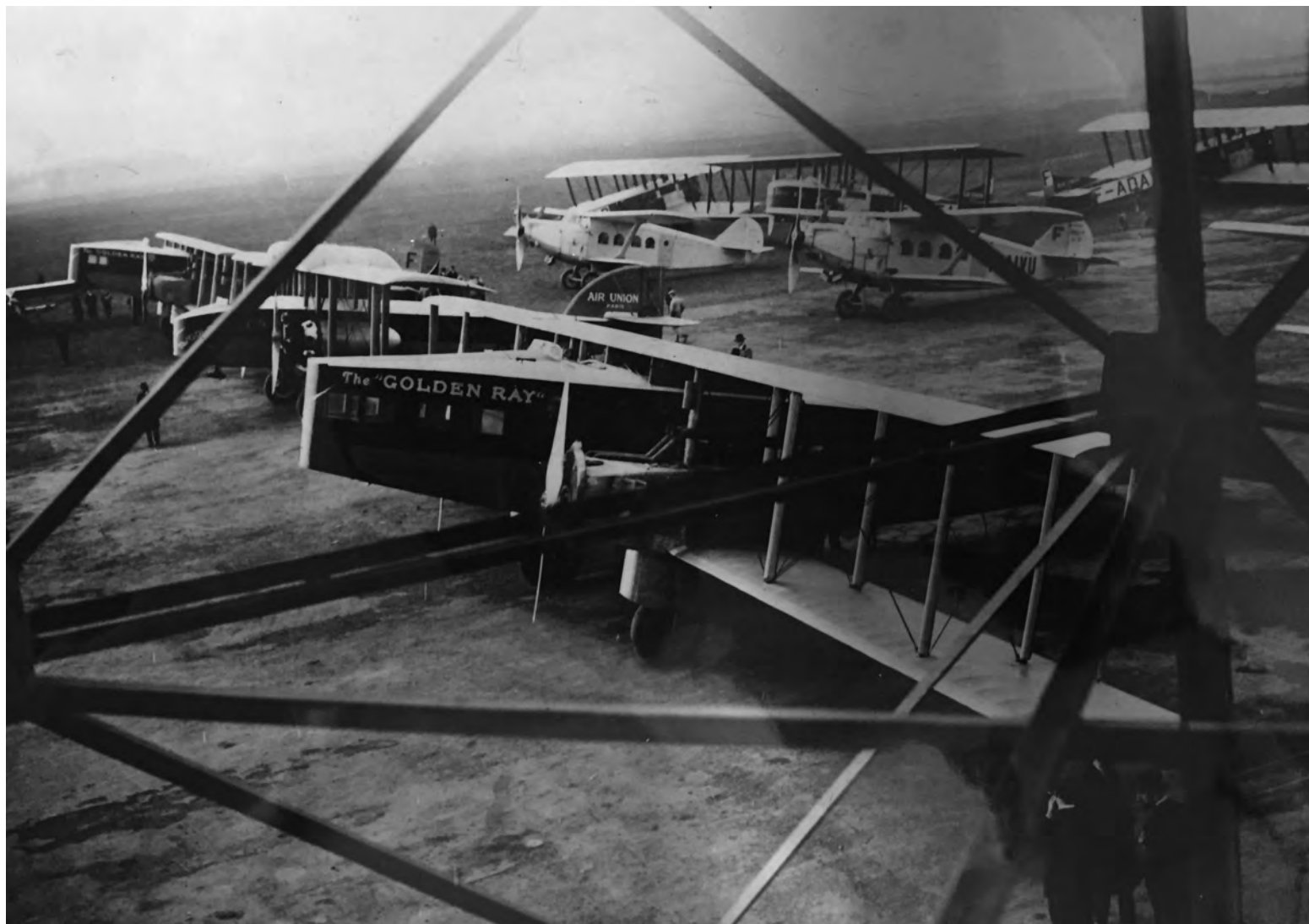
ciaires se sont institutionnalisées et apaisées et la connaissance mutuelle des prérogatives, des contraintes et des besoins des deux parties s'est améliorée. Le sujet de la cohabitation des deux enquêtes reste cependant fondamentalement délicat et les relations peuvent cependant rapidement se détériorer sur une affaire particulière, notamment en présence d'une forte exposition médiatique, qui met tous les acteurs sous pression, ou de trop fortes susceptibilités personnelles.

Ce livre s'appuie en grande partie sur des témoignages et documents fournis par des enquêteurs du BEA ou anciens enquêteurs ou directeurs. Qu'ils en soient tous remerciés. Au risque de décevoir, le comité de rédaction a dû faire des choix à partir de cette matière, pour que le livre reflète de façon équilibrée les différents aspects du BEA et de son histoire.

De même, certains accidents ne sont pas ou peu évoqués, au profit d'autres qui sont davantage développés. Les enquêtes sur des accidents récents ne sont pas ou peu développées, notamment par manque de recul et pour éviter de lancer ou relancer de stériles polémiques...

L'histoire du BEA reste une matière très riche et je formule le vœu que dans quelques années paraisse un tome 2, ou une nouvelle édition augmentée du présent ouvrage. En souhaitant aussi que la parution de la présente édition encourage ceux qui ne l'auraient pas encore fait à partager leurs témoignages et documents pour cette future édition.





À la fin des années 1920. Le LeO-213 «*Golden Ray*» (Rayon d'Or) d'Air Union devant les avions des lignes aériennes commerciales au départ du Bourget.



Préambule

Un peu d'histoire...

Avant même que les avions - les aéroplanes - n'aient effectué leurs premiers vols, l'aéronautique, alors principalement représentée par les vols de ballons, a ressenti la nécessité d'organiser cette nouvelle activité au niveau international afin de lui assurer la meilleure sécurité possible. Avec l'arrivée des premiers transports internationaux commerciaux de passagers, celle-ci a été l'affaire de spécialistes, en particulier lors des accidents qui ne manquèrent malheureusement pas de survenir. Ces experts ont bâti une longue histoire, celles des enquêtes de sécurité, pour aboutir au Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA) d'aujourd'hui, que sa réputation internationale place parmi les plus expérimentés. Mais son organisation a été longue et chaotique du point de vue administratif.

Une gestation à très long terme

Dès 1905, la Fédération aéronautique internationale (FAI), fondée sur le modèle associatif français sans but lucratif, a posé les principes d'une réglementation aérienne, notamment pour les épreuves sportives et les records ainsi que la promotion des mesures de sécurité.

Si la Première Guerre mondiale a révélé l'aviation comme arme de guerre, elle a aussi été le théâtre de progrès techniques très rapides et, l'armistice à peine signé, l'aéronautique civile s'est tournée vers le transport public national et international. Le 8 février 1919 en effet, le lieutenant Lucien Bossoutrot emmène les douze premiers voya-

geurs aériens payants de l'Histoire, entre Paris et Londres, à bord d'un Farman *Goliath*, bombardier reconverti en « limousine de l'air ». Une nouvelle révolution du transport est en marche. Désormais, on pourra voyager en avion sur des lignes régulières, régies par des horaires et gérées par des sociétés commerciales nommées « compagnies aériennes ». Celles-ci s'engagent à fournir au passager régularité, confort et sécurité.

Pour ses premières liaisons au-dessus de la Manche, Lucien Bossoutrot volera à 2 000 m, altitude qui lui permettra en cas de panne des moteurs, de rejoindre la terre ferme en vol plané.



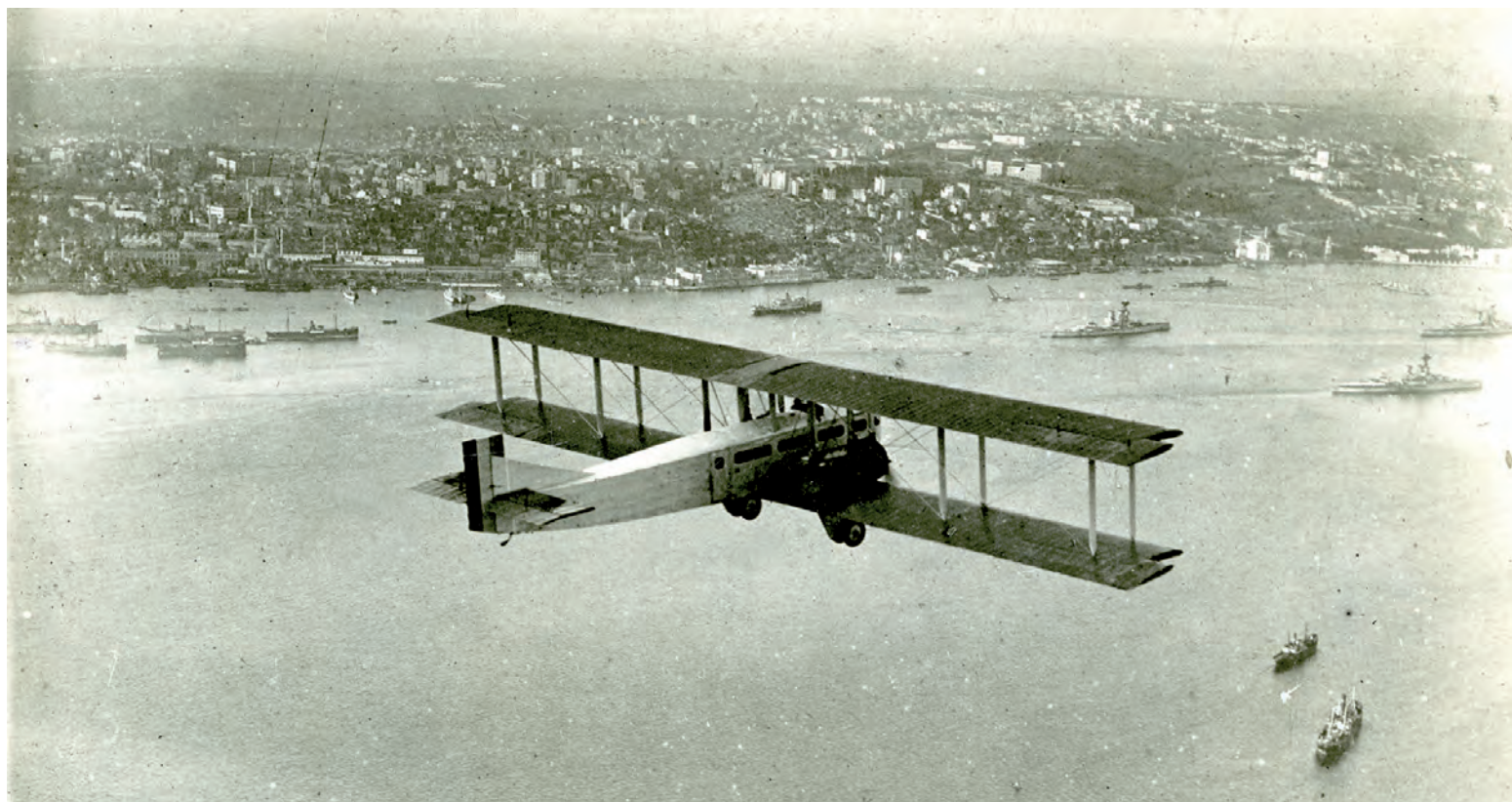
Le *Goliath* est conçu pour maintenir sa ligne de vol en cas de perte d'un des deux moteurs qui l'animent. La sécurité des vols entre ainsi de plain-pied dans la culture de « la ligne » et s'affirme comme une de ses préoccupations majeures.

Les compagnies aériennes, souvent émanations des constructeurs eux-mêmes, fleurissent et ouvrent de nouvelles liaisons, défrichent des routes, multiplient l'offre de transport de manière spectaculaire au cours des années suivantes. Parallèlement, elles s'organisent pour défendre leurs intérêts et cinq d'entre elles adhèrent à La Haye (Pays-Bas), dès 1919, à la première association internationale du trafic aérien (IATA, *International Air Traffic Association*).

Les États concernés par le nouveau mode de transport public se concertent également pour poser les règles de bases communes à adopter afin de garantir une certaine harmonie à cette activité et en sécuriser la pratique. Le 13 octobre 1919, une réunion internationale est organisée à Paris et débouche sur la création de la CINA, la Commission internationale de la Navigation aérienne (*International Commission for Air Navigation, ICAN*). Celle-ci sera l'embryon de l'Organisation internationale de l'Aviation civile (OACI) de l'après Seconde Guerre mondiale.

La marche en avant de l'aéronautique commerciale peut s'appuyer désormais sur des règles appliquées par tous les signataires pour garantir le

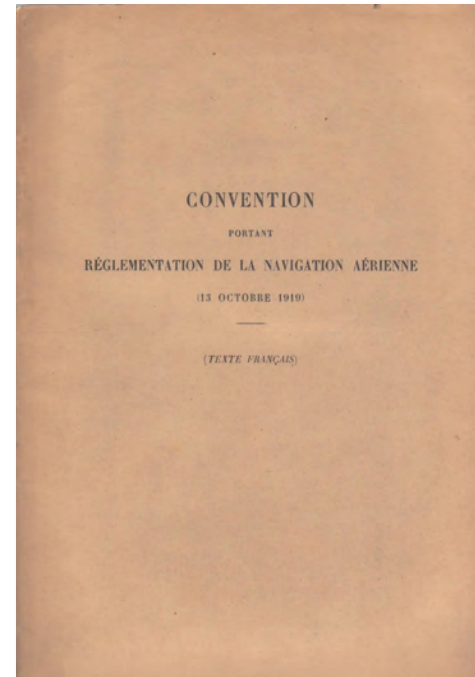
1919. Le Farman *Goliath* de Lucien Bossoutrot arrive près des côtes britanniques.



meilleur niveau de sécurité aux passagers dont le nombre ne cessent d'augmenter, bien que le prix des places en réserve l'accès à une élite sociale.

Malheureusement, les premiers accidents surviennent aussi. L'enthousiasme doit faire face à la réalité : les moteurs, qui ont beaucoup progressé pendant la guerre, donnent malgré tout des soucis, l'aérodynamique et les structures souffrent encore de nombreux défauts, les équipements de bord demeurent succincts et les instruments de vol n'offrent pas encore la possibilité d'affronter les conditions météorologiques marginales ou défavorables, enfin la formation des pilotes professionnels est surtout héritée des écoles militaires.

Le transport aérien se construit pas à pas, avec les risques inhérents à la nouveauté. Avec l'accroissement du nombre de vols, apparaissent les premiers accidents de la navigation aérienne et, avec eux, les premières enquêtes de sécurité.



La première convention pour la réglementation de la navigation aérienne date de 1919.

1921. Laurent-Eynac¹ sensibilise les préfets aux accidents aériens



M. Laurent-Eynac, premier ministre de l'Air.

Le 25 avril 1921, le sous-secrétaire d'État à l'Aéronautique et aux Transports, M. Laurent-Eynac, adresse une circulaire aux préfets concernant la conduite à tenir en cas d'accident aérien : *« Les enquêtes sur les accidents d'aéronautique présentent une importance particulière par les enseignements qu'il est possible d'en dégager. La diffusion de ces enseignements dans les départements et services intéressés contribuera à réduire le nombre de ces accidents et, par cela même, à faire progresser la locomotion aérienne. Chaque accident grave doit donner lieu à une enquête très sérieuse, destinée à en déterminer, si possible, la cause et les responsabilités. Cette enquête doit être immédiate et aussi complète que possible. »*

L'exploitant paie l'enquête

Suit une liste des opérations à effectuer en attendant l'arrivée de l'enquêteur. On y relève aussi que les frais consécutifs à l'accident sont à la charge du propriétaire de l'aéronef : *« Les dépenses résultant de l'exécution des mesures prescrites seront supportées par les départements ministériels intéressés, auxquels les dossiers seront transmis par les soins des administrations préfectorales. En ce qui concerne spécialement les dépenses se rapportant aux avions des particuliers ou des compagnies de navigation aérienne, elles pourront être remboursées à l'État par versements au Trésor effectués sur le vu d'ordres de reversements délivrés par le directeur du Service de la Navigation aérienne. »*

1. Victor Laurent-Eynac : Ancien officier d'une escadrille de bombardement durant la Première Guerre mondiale, cet homme politique français deviendra en octobre 1928 le premier ministre de l'Air, à la création de ce ministère.

Un service de sécurité aérienne

Le 7 avril 1922, la première collision aérienne de l'histoire du transport civil se produit précisément sur la ligne Paris-Londres-Paris entre un Farman F.60 *Goliath* des Grands Express Aériens, parti du Bourget en direction de Croydon, près de Londres, et un De Havilland DH.18 de Daimler Airways, suivant la route inverse. Volant dans le brouillard et à basse altitude, grâce à des repères au sol, les deux avions se percutent près de Beauvais, faisant sept morts dont trois des passagers du Farman français. Une Commission d'enquête est nommée afin de déterminer les circonstances précises de l'accident et d'en tirer des enseignements.

1922. Le Bourget. Embarquement des passagers à bord du *Goliath* de la Compagnie des Grands Express Aériens.



Par la suite, pour éviter le risque de nouvelle collision du même type, deux routes seront créées pour la même destination, l'une pour le trajet aller, l'autre pour le trajet retour.

Cette malheureuse affaire précipite la parution d'un arrêté, en date du 10 juillet 1922, qui crée la première voie aérienne en France dont l'article premier précise : « *Ne pas se rapprocher à plus de 100 mètres de la route définie, entre Écouen et Abbeville, comme la route nationale n° 1 de Paris à Calais, chaque appareil devant conserver cette route sur sa gauche.* » Viendra ensuite, la création d'une voie « aller » et d'une voie « retour » sur la même destination, afin de séparer les trafics.

Les principes de l'enquête de sécurité, déjà formulés par Laurent-Eynac l'année précédente sont appliqués : comprendre les causes d'un accident et proposer des solutions afin d'en éviter le renouvellement. Leur mise en œuvre sera la mission d'un service de sécurité aérienne rattaché à l'administration de l'Aviation civile.

Les premiers accidents d'aviation commerciale justifient la création d'un groupe d'experts, rattaché au ministère de l'Air d'abord, puis à l'Inspection générale technique de l'Air à partir de 1934. Cet ancêtre de l'actuel BEA illustre la marche hésitante vers la création d'un corps spécialisé. Avant la seconde guerre mondiale, le service de sécurité du ministère de l'Air est dirigé par M. Brunat. Après la Libération, lors de la création du SGACC¹, il est confié à Maurice Bellonte, aviateur qui s'était illustré au côté de Dieudonné Costes lors de la première traversée est-ouest de l'Atlantique nord. Avant tout organisme d'enquêtes, il mène celles-ci en se référant à l'Instruction du 4 novembre 1946, qui émet les prescriptions relatives aux dispositions à prendre.

1. SGACC : Secrétariat général à l'Aviation civile et commerciale, devenu en 1976, l'actuelle DGAC, Direction générale de l'Aviation civile.





1922. Le Bourget. Il y a foule lors des départs pour Londres, avec le Farman Goliath de la Compagnie des Grands Express Aériens.

Cette instruction s'appuie sur les mesures à l'étude par l'OPACI, agence provisoire des Nations Unies dans le cadre de la convention de Montréal, chargée de rédiger l'Annexe 13 de la convention de l'Aviation civile internationale, réunie à Chicago en 1944.

Peu à peu, les méthodes d'investigations se mettent en place pour la recherche des causes de l'accident. Des tableaux sont élaborés, des statistiques compilées, des instructions rédigées et mises à jour afin de guider les enquêteurs dans leurs démarches. Une classification des accidents est dressée et corrigée de celle qui avait cours entre les deux guerres.

Charles-Henri de Levis-Mirepoix précise ainsi dans son rapport de 1947 : *« C'est ici que s'impose, avant toute analyse, un effort de précision. Par exemple lorsqu'un tableau de classification, que nous avons sous les yeux [il s'agit d'un tableau d'avant-guerre] met sur un même plan les collisions en vol, l'acrobatie, les pannes de moteur et le mauvais état du terrain, il y a confusion entre les causes et les circonstances : la collision est la nature de l'accident dont les causes peuvent être la mauvaise visibilité, l'inattention, etc. »*

Un service central de la sécurité aérienne dès 1929

Dans une étude sur la sécurité aérienne¹ présentée devant le III^e Congrès national de l'Aviation civile, à Paris, du 1^{er} au 5 avril 1947, Charles-Henri de Levis-Mirepoix, Inspecteur général de l'Aviation civile, retrace l'historique de l'organisme de sécurité aérienne en France depuis 1929.

« Un service central de la sécurité aérienne a existé de septembre 1929 à l'Armistice, rattaché directement au ministère de l'Air, puis à partir de 1934, à l'Inspection générale technique de l'Air. Ce service était chargé de centraliser toutes les questions relatives à la sécurité aérienne aussi bien militaires que civiles, il participait aux enquêtes à la suite d'accidents, présidait les commissions d'enquête techniques, établissait les statistiques des accidents afin d'en dégager les enseignements et proposait aux directions du ministère les mesures à prendre afin d'éviter ou de réduire le retour des accidents dont les causes avaient été déterminées. - Il procédait à des études d'ensemble afin d'accroître la sécurité et d'améliorer les matériels.

*- Il participait aux commissions d'examens des matériels nouveaux.
- Il recevait les rapports et statistiques du Bureau Véritas.
- Il disposait de correspondants techniques dans toutes les formations de l'aéronautique et dans chacune des compagnies de transport, d'un organe d'inspection et d'enquête, d'un organe de statistiques et d'un organe d'études.*

Ses propositions visant des études, des réalisations nouvelles ou des mesures importantes étaient périodiquement soumises à une commission supérieure présidée par le ministre. Créé et soutenu par M. Laurent-Eynac, ce service a apporté une contribution précieuse à la sécurité aérienne, notamment par son engagement aux recherches. Rappelons que, dès 1930, on avait saisi en France l'aspect international du problème et que c'est à Paris qu'eut lieu le premier Congrès international de sécurité aérienne. (...)

Depuis la Libération, comme conséquence de structures ministérielles nouvelles que l'on connaît, les secteurs militaire et civil sont étudiés séparément. Le service de sécurité du Secrétariat général à l'Aviation civile et commerciale est encore assez peu étoffé ; il n'a pas les statistiques sous son contrôle et dépend à la fois de la direction des Transports aériens et de celle de la Navigation aérienne. Il aurait été récemment décidé de le renforcer et quant à son statut administratif, et quant à ses moyens et à son personnel. »

1. Étude sur la sécurité aérienne, Bulletin de liaison et de documentation du Secrétariat général à l'Aviation civile, n° 30, du 20 octobre 1947.

1931. Accident du *Trait d'Union II* : la presse s'interroge...

Le 12 septembre 1931, alors qu'il tentait de battre un record de distance, l'équipage Marcel Doret, Joseph Le Brix et René Mesmin se trouve confronté au-dessus de l'Oural, à une panne de moteur, alors qu'il est en surcharge en raison de la masse de carburant embarqué. Après avoir perdu de l'altitude, le Dewoitine D-33 baptisé *Trait d'Union II* s'écrase. Seul Marcel Doret, qui a pu sauter en parachute, survit à l'accident.

Le Service de la Sécurité à l'écart de l'enquête ?

Existe-t-il, ce Service, ou n'existe-t-il pas ? S'il existe, pourquoi n'a-t-il pas été représenté dans la Commission d'Enquête du « *Trait d'Union* » ?

La composition de la Commission chargée de rechercher les causes de l'accident du « *Trait d'Union* » appelle quelques remarques qui restent d'actualité. Cette Commission comprenait un spécialiste en avions et un spécialiste en moteurs. Mais pourquoi n'y a-t-on pas joint un spécialiste des enquêtes concernant les accidents ?

Ceux qui vivent dans le milieu aéronautique savent combien est délicate la recherche des causes d'un accident où, le plus souvent, le plus petit détail a la plus grosse importance.

La valeur du personnel chargé d'un tel travail est surtout faite d'expérience. Tous les cours de Polytechnique réunis ne peuvent suffire à former le parfait enquêteur. Seules la pratique, la complète connaissance technologique du matériel, la confrontation quasi journalière avec les faits, l'habitude en un mot, sont susceptibles de donner des résultats tangibles quant à cette formation.

Notre premier Ministre de l'Air l'avait bien compris lorsqu'il créa le Service Central de la Sécurité Aérienne. Ses successeurs ont laissé subsister ce service. Ils en avaient donc, apparemment tout au moins, compris toute l'importance. Pourquoi, dès lors, ignorer ce Service dans des circonstances où la connaissance des causes exactes d'un terrible accident est attendue par tout le pays ?

Un esprit critique est tenté de penser que l'on faille le « *Service de la Sécurité* » pour des raisons extrajudiciaires, mais que l'on n'en comprend pas l'importance.

Afin de donner plus de liberté et plus d'indépendance dans ses conclusions, j'ai



Marcel Doret, chef d'équipage et unique survivant de l'accident du "Trait d'Union II".

Ceux qui vivent dans le milieu aéronautique savent combien est délicate la recherche des causes d'un accident où, le plus souvent, le plus petit détail a la plus grosse importance. La valeur du personnel chargé d'un tel travail est surtout faite d'expérience.

Tous les cours de Polytechnique réunis ne peuvent suffire à former le parfait enquêteur. Seules la pratique, la complète connaissance technologique du matériel, la confrontation quasi journalière avec les faits, l'habitude en un mot, sont susceptibles de donner des résultats tangibles quant à cette formation. Notre premier ministre de l'Air l'avait bien compris lorsqu'il créa le service central de la sécurité aérienne. Ses successeurs ont laissé subsister ce service. Ils en avaient donc, apparemment tout au moins, compris l'importance. (...) Afin de donner plus de liberté et plus d'indépendance dans ses conclusions au personnel enquêteur, M. Laurent-Eynac avait cru devoir rattacher le service de la sécurité aérienne à son Cabinet. Les enquêtes étaient ainsi menées par des personnels indépendants des utilisateurs et des services techniques. (...) Pourquoi ces principes ont-ils été perdus de vue dans le cas particulier du "Trait d'Union II" ? Et pourquoi la commission ne comprenait-elle que des représentants du service technique ? (...) C'est, à coup sûr, risquer de sévères critiques que méconnaître les principes mêmes qui présidèrent à l'institution du service de la sécurité aérienne et à celle des commissions d'enquête. »

Le journaliste emploie les termes de liberté et d'indépendance qui seront parmi les fondements de l'enquête de sécurité. Nous reviendrons sur ces notions au fil de l'ouvrage.



L' article de l'hebdomadaire *Les Ailes* n° 538, du 8 octobre 1931.

La composition de la commission chargée de rechercher les causes de l'accident du "Trait d'Union" appelle quelques remarques qui restent d'actualité. Cette commission comprenait un spécialiste en avion et un spécialiste en moteurs. Mais pourquoi n'y a-t-on pas joint un spécialiste des enquêtes concernant les accidents.

La méthodologie, la technique d'analyse se dessinent avec le temps. Des textes viennent encadrer et organiser le travail d'enquête et les relations entre intervenants sur le terrain. C'est le cas notamment de l'instruction 300 IGAC/SA du 3 juin 1957 qui fera référence pendant plus de quarante ans. Mais le service d'enquête, créé au sein du SGACC et placé dès 1946 sous l'autorité de Maurice Bellonte, pionnier de la traversée de l'Atlantique Nord, peine d'abord à trouver un cadre administratif de rattachement et même un nom officiel. On rencontre plusieurs noms et peut-être même plusieurs entités.

Ainsi, la commission d'enquête sur l'accident du DC3 F-BAXC (6 janvier 1948) comprend le Chef du Service Enquêtes Sécurité du SGACC et le Chef du Bureau Accidents de la Direction de la Navigation Aérienne. Dans l'arrêté instituant la commission d'enquête sur l'accident du F-BAZN aux Açores en novembre 1949, Maurice Bellonte porte le titre de chef de la section « Enquêtes d'accidents et sécurité » à la direction de la navigation et des transports aériens.

Le terme « Bureau Enquêtes-Accidents » (BEA) semble être né du langage commun informel pour désigner les enquêteurs. On le trouve pour la première fois dans le rapport sur l'accident le 13 novembre 1950 d'un C-54 canadien, la commission d'enquête étant présidée par le « Chef du Bureau Enquêtes-Accidents à l'Inspection Générale de l'Aviation Civile ».

Le positionnement du BEA reste cependant nébuleux. Le 7 avril 1951 est publiée une note de René Lemaire, Secrétaire général à l'Aviation civile et commerciale, chargeant M. Girardot, président de la section de sécurité aérienne à l'IGAC, du « service enquêtes-accidents ». Un décret du 16 janvier 1952 charge l'IGAC « *de procéder aux enquêtes consécutives aux accidents aériens survenus dans l'Aviation civile et d'en tirer les enseignements* ». Dans une décision du 13 février 1953, René Lemaire précise que : « *Les attributions de l'Aviation civile en matière d'enquêtes techniques consécutives aux accidents aériens sont dévolues à un Bureau d'administration centrale, placé sous l'autorité immédiate du Secrétaire général à l'Aviation civile et commerciale.* » Cette décision, contraire aux dispositions du décret de 1952, ne conduira semble-t-il à aucun changement de structure

Dans une note du SGACC, datée du 3 novembre 1958, l'auteur, malheureusement non connu mais vraisemblablement le Secrétaire général, suggère de confier la tutelle du Bureau Enquêtes-Accidents

1946. Une recommandation suivie sur le Douglas DC-3

Le 3 septembre 1946, le vol Air France assurant la liaison Copenhague-Paris s'écrase. Aucun survivant parmi les occupants du Douglas DC-3, le bilan est de 22 morts. Le service de sécurité ouvre une enquête et conclut à la rupture d'une canalisation de carburant ayant causé un incendie. Ses conclusions sont immédiatement exploitées par le SGACC et le service technique sous la forme de recommandations de modifications du système de détection et de protection contre l'incendie sur le DC-3. Celles-ci furent imposées immédiatement en France et reprise par les États-Unis peu de temps après.



Un des premiers Douglas DC-3 civils immatriculés en France.

au Conseil supérieur de l'infrastructure et de la navigation aérienne « *qui conformément aux dispositions de l'article 3 du 16 janvier 1952, coordonne l'action des membres de l'Inspection générale* ».

Cependant, le même auteur remarque que l'instruction interministérielle du 3 janvier 1953, « *relative à la coordination de l'information judiciaire et de l'enquête technique et administrative en cas d'accident, signée par dix ministres, définit*

dans son article 7 comme enquêteurs techniques "les représentants de l'Inspection générale de l'aviation civile, section de la sécurité aérienne nommément chargés de l'enquête spéciale par le ministre des Travaux publics et des Transports"». L'auteur de la note en conclut donc « que l'enquête technique¹ est faite par la section sécurité aérienne de l'Inspection. Il semble ainsi indispensable que le bureau Enquêtes-Accidents soit rattaché à l'IGAC, Section sécurité aérienne ».

L'absence de texte organique situant officiellement à la fois le statut du BEA et sa position hiérarchique dans l'administration de l'Aviation civile contribue à maintenir le BEA dans un certain flou administratif. Cela n'empêche pas les quelques experts qui le composent de poursuivre leurs missions et de conforter leur expérience et leur expertise.

La convention de Chicago et son Annexe 13

En 1944, la fin de la guerre approchant, il est apparu indispensable d'élaborer une réglementation s'appliquant aux futures liaisons commerciales de l'aviation civile internationale. Considérée comme obsolète, la première convention internationale, la CINA, signée en 1919, ne fut ratifiée que par 37 états et n'intégrait pas les États-Unis car elle avait été conçue sous l'égide de la Société des Nations (SDN) à laquelle les USA avaient refusé d'adhérer.

En décembre 1944, la grande salle de bal de l'hôtel Stephens, de Chicago, accueille les représentants de cinquante-quatre nations, chargés de rédiger et de signer une « convention relative à l'Aviation civile internationale », appelée aussi « convention de Chicago ». Sa mise en œuvre est dévolue à l'Organisation provisoire de l'Aviation civile internationale (OPACI), agence spécialisée des Nations Unies, qui devient OACI (Organisation de l'Aviation civile internationale) en avril 1947, date d'application de la convention. Cette dernière a émis un certain nombre d'Annexes, dont l'Annexe 13 qui régit les enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation. La douzième révision de cette annexe a été publiée en juillet 2010.

Cette Annexe, élaborée par l'assemblée de Montréal à partir de juin 1946, constitue une véritable bible pour les enquêteurs. Il y est en effet défini, outre un certain nombre de généralités, ce que l'enquête doit rechercher, les responsabilités de l'État d'occurrence et des autres États participant à l'enquête. L'Annexe 13 devient à partir de 1951, la référence des services d'enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation civile dans le monde entier. Nombre de ses dispositions se retrouvent dans les textes réglementaires des différents États. C'est notamment le cas dans le règlement européen 996/2010.

1. Le terme « enquête technique » a été remplacé par celui d'« enquête de sécurité » lors de la publication du décret de 2001.

Témoignage



Paul-Louis Arslanian,
directeur du BEA de 1990 à 2009 :
**L'Annexe 13, des concepts
et une méthode pour le
monde entier**

« Des enquêtes, il y en a depuis les débuts de l'aviation parce qu'il y a eu des accidents dès les débuts de l'aviation. Et, de même que les avions d'au-

jourd'hui sont très différents de ceux des débuts tout en obéissant aux mêmes grands principes, les enquêtes de sécurité ont bien évolué depuis les débuts, tout en continuant à obéir à quelques concepts fondamentaux indissociables à mes yeux de leur efficacité. Ces concepts, ainsi que les procédures associées, peuvent être retrouvés dans l'Annexe 13 à la convention relative à l'Aviation civile internationale, la bible de tous les enquêteurs de par le monde, et cela même lorsque, par extraordinaire, l'accident est strictement national.

La lecture des éditions successives de l'Annexe 13, ou même simplement des pages d'introduction d'une des dernières éditions, est très instructive. On y découvre l'enrichissement progressif des concepts qui doivent guider les États et les professionnels de l'aviation dans le traitement des accidents, puis de certains incidents, en vue d'une sécurité aérienne toujours meilleure. Mais dès la première édition, l'ancêtre de 1951, le ton est donné, l'objectif est clair, les concepts sont là, à la fois réalistes et terriblement ambitieux.

Avant d'analyser rapidement ces concepts, permettez-moi une petite digression. L'enquête, surtout après une catastrophe, diffère fondamentalement des autres activités de l'Aviation civile. D'abord, elle ne peut pas être programmée, personne ne peut dire où ni quand aura lieu le prochain accident, personne non plus ne peut en prévoir la nature ou l'ampleur. Ensuite, elle intervient dans un contexte, tant humain qu'économique, d'urgence, de déstabilisation et d'incertitude, pour ne pas dire de peur, ce qui va favoriser l'agressivité, la méfiance et les réactions plus ou moins improvisées des uns et des autres. L'objectif de l'Annexe 13 devient clair, il s'agit de permettre le renforcement de la sécurité par la meil-



leure exploitation collective possible des enseignements que nous apportent les dysfonctionnements, et pour cela de poser les bases d'une coopération sans restriction entre les différents acteurs de la sécurité dans le cadre d'une enquête commune.

Comme je l'ai dit, les concepts et les pratiques que nous partageons tous ont fait l'objet d'un enrichissement continu, et la France y a largement contribué. Je ne pourrai pas, hélas, évoquer tous ceux qui ont participé à cette démarche au cours des années, mais je souhaite au moins citer un nom, celui de Michel Vigier. IPEEAC ayant effectué toute sa carrière pratiquement au BEA des débuts, Michel Vigier a non seulement travaillé inlassablement pour expliquer et exploiter de nombreux accidents, mais il a aussi formé d'autres enquêteurs, il a mis au point des méthodes d'enquête et surtout, il a réellement influé sur la rédaction des premières Annexes et celle des textes plus techniques d'accompagnement (le manuel de l'enquêteur, notamment). Michel Vigier a œuvré pour la mise en place de ce que j'appellerai une enquête professionnelle et moderne, nous lui devons beaucoup.

Venons-en aux concepts qui régissent nos enquêtes. Ce n'est qu'un résumé, naturellement, mais je crois qu'il permettra de mieux éclairer l'action et les évolutions du BEA. Tout d'abord, l'obligation d'informer puis d'enquêter. La convention de Chicago indique que les États ont l'obligation d'enquêter sur les accidents survenus sur leur territoire aux avions d'un autre État, en associant cet autre État et en lui communiquant le rapport. L'Annexe 13 précise et complète cette obligation en prévoyant la notification immédiate des accidents et de certains incidents survenus à un aéronef civil, quel qu'en soit le lieu, puis l'ouverture d'une enquête et la diffusion du rapport. Elle indique que l'enquête est (généralement) conduite par l'État sur le territoire duquel s'est produit l'événement et que certains autres États sont associés à l'enquête et consultés sur le rapport. Il s'agit essentiellement du ou des États responsables de la fabrication et de l'exploitation de l'aéronef et, sur demande, d'un État ayant eu des ressortissants à bord.

Ne vous y trompez pas, le défi est immense. Encore aujourd'hui, trop d'événements échappent à une véritable enquête et trop de rapports restent confidentiels alors qu'ils contiennent des informations potentiellement utiles à la sécurité. Bien sûr, certains y ont accès et on peut espérer que des mesures de sécurité sont prises, mais ma conviction profonde, après toutes ces années d'enquête, c'est que seules les informations librement partagées peuvent bénéficier vraiment à tous. Sinon, la main droite ignore ce que fait la main gauche... et, de toute façon, l'oubli survient vite.

D'où cette seconde règle, fondement nécessaire du nécessaire climat de confiance qui doit permettre les échanges entre les enquêteurs, ainsi qu'avec leurs partenaires industriels et avec les acteurs de l'événement : l'enquête ne vise en aucune façon à la détermination des fautes ou des responsabilités.

Cette règle mérite qu'on s'y attarde. Elle ne dit pas qu'il n'y a pas de fautes ou de responsabilités, c'est évident, ni même qu'il ne faut pas les rechercher au même titre que toute autre cause, ce qui est déjà moins évident bien que totalement irréaliste d'un point de vue humain. Mais, simplement, que l'établissement des torts éventuels ou de la part de responsabilité de chacun dans un événement aérien ne peut ni ne doit faire partie des missions des enquêteurs de sécurité. Cette tâche incombe à d'autres organismes, tout autant légitimes que le nôtre et aux missions également essentielles, avec lesquels une coordination sera donc nécessaire puisque nous intervenons sur un même événement. Rassurez-vous, c'est très possible quand il y a de la bonne volonté de part et d'autre et que chacun comprend et accepte l'objectif et les contraintes de l'autre. Sinon, évidemment, on risque l'épreuve de force.

J'ai identifié avec le temps un autre intérêt de cette règle... J'ai la conviction qu'elle a favorisé, sinon suscité, l'élargissement de la recherche des causes d'accidents aux faiblesses du système dans son ensemble, et la sécurité aérienne en a bénéficié.

Un autre concept qu'introduit l'Annexe, au delà de la démarche commune, c'est une même conduite de l'enquête quels que soient le pays ou les circonstances de l'événement, jusque et y compris dans l'organisation du rapport final. Ce concept facilite, le mot est faible, le travail en commun dès les premiers instants de l'enquête, et il offre à tous la garantie d'une compréhension réciproque. Je prendrai comme exemple le modèle auquel doit se conformer le rapport d'enquête. La distinction qu'il introduit entre l'établissement des faits, leur analyse pour les comprendre et les expliquer, les conclusions qu'on en tire et les recommandations qu'on émet facilite la cohérence de l'action entre les enquêteurs, prévient ces derniers contre la tentation de s'embarquer trop tôt dans la recherche d'une explication, et limite les risques de désaccord sur la méthode ou sur les conclusions.

Il reste un concept sur lequel je reviendrai longuement mais qu'il me fallait citer pour achever ce tour d'horizon, c'est la notion d'indépendance de l'enquête. Ce concept, dont j'espère vous montrer toute la richesse, me paraît assez éloigné du sens qu'on lui donne usuellement "pouvoir faire ce que je veux". Pour moi, il signifie "pouvoir faire ce que je dois" ».



Chapitre 1

Le BEA se structure



Un Vickers *Viscount* britannique à l'aéroport Paris-Le Bourget dans les années 1950.
Le BEA rejoint le site du Bourget en 1994.



Le 11 juillet 1962, le Journal officiel publie l'arrêté ministériel du 20 juin 1962 relatif à l'organisation et aux attributions du « Bureau Enquêtes-Accidents » de l'Inspection générale de l'Aviation civile.

Il n'était alors pas question « d'incidents de l'aviation civile », notion introduite plus tardivement.

Sa composition également est décrite : un groupe d'experts pour les enquêtes sur le matériel, un groupe d'experts pour les enquêtes sur les opérations, une section administrative. Ses attributions sont détaillées, notamment sur la diffusion des informations concernant les accidents et le fait qu'il assiste le président de la commission de sécurité aérienne dont il assure le secrétariat.

Ce Bureau Enquêtes-Accidents est placé sous l'autorité du président de sa section Sécurité et navigation aérienne « *qui en oriente et contrôle l'activité* »¹. On constate à ce stade que le BEA ancien, rattaché à une Inspection générale, instrument du ministre chargé des Transports, ne dispose pas d'indépendance juridique par rapport au pouvoir politique si ce n'est que, dans les faits, une relative indépendance fonctionnelle s'est progressivement instaurée par la volonté des responsables successifs du BEA, mais également de certains chefs de l'IGACEM².

Quant à la direction du « Bureau », elle est exercée par Maurice Bellonte, aviateur célèbre et

enquêteur expérimenté, jusqu'à son départ à la retraite en 1961. Maurice Bellonte n'est pas remplacé et le personnel, toujours au sein de la section Sécurité Aérienne, se trouve sous l'autorité directe des présidents de section successifs, MM. Mouchez, Grenier et Bénard. Lors du départ à la retraite de ce dernier, le chef de l'IGAC décide le 13 juin 1969 de placer provisoirement le bureau enquêtes-accidents sous son autorité directe. Il s'appuie sur Paul Guillevic qu'il nommera officiellement chef du BEA en 1972.

« À cette époque, M. Guillevic et M. Courtonne étaient responsables respectivement, du moins dans la théorie, des cellules « Opérations » et « Matériel », mais pratiquement M. Guillevic jouait le rôle de chef de bureau et c'est la raison pour laquelle M. Lemaire, dans la décision du 13 juin 1969, le chargeait de la coordination de toutes les affaires confiées au Bureau Enquêtes-Accidents, sans lui donner pour autant le titre de chef de bureau.

*Le départ assez proche à la retraite de M. Courtonne et l'autorité indiscutée de M. Guillevic ont permis à M. le Secrétaire général de prendre le 31 juillet 1972, une décision nommant M. Guillevic chef du bureau enquêtes-accidents. La situation est restée la même jusqu'au départ à la retraite de M. Lemaire, le 17 avril 1974.(...) Il n'a pas paru opportun de replacer le Bureau Enquêtes-Accidents sous l'autorité du président de la section sécurité et navigation aérienne. (...) »*³

1. Art.1^{er} de l'arrêté du 20 juin 1962.

2. IGACEM : Inspection générale de l'aviation civile et de la météorologie, cette dernière ayant été rajoutée à l'IGAC, en 1983.

3. Note de M. A de Vaucelles, Secrétaire général de l'IGAC, le 10 mai 1974.

Au regard de ce qu'il est aujourd'hui, le BEA d'alors fait figure de petite entreprise artisanale, avec un effectif d'une quinzaine de spécialistes, sans grands moyens et où règne cette ambiance de débrouillardise animée par la véritable passion de ses membres pour leur métier. Ouvrir une enquête de sécurité concernant un accident d'aviation nécessite la mobilisation

de moyens à la fois humains et financiers. Des hommes et des femmes vont lui consacrer tout leur temps et leur énergie pendant une durée variable selon la difficulté qu'elle présente. Parfois même, en période dite de « série noire », les enquêteurs doivent se répartir sur plusieurs sites simultanément. Pour le BEA, il s'agira de trouver les financements nécessaires à la conduite de cette

Témoignage

Paul-Louis Arslanian : le BEA à l'Inspection

Longtemps, l'histoire du BEA s'est confondue avec celle de l'Inspection générale. C'est une histoire complexe, à l'image de celle de l'aviation française, ponctuée de crises et de changements. Je la trouve fascinante à la fois par la continuité de la démarche qui a conduit une fonction à devenir un organisme et par la capacité d'adaptation aux évolutions du contexte dont les hommes et les structures ont fait preuve.

Durant de longues années, le traitement des accidents a été partagé entre diverses entités, mais selon un principe qui a peu varié : d'une part, le traitement des catastrophes aériennes était de la responsabilité de commissions d'enquête désignées au cas par cas par le ministre et généralement présidées par un Inspecteur général, la Section Navigation aérienne de l'Inspection générale apportant son soutien aux commissions et assurant la continuité du suivi, d'autre part les événements mineurs faisaient l'objet d'un traitement par les services locaux de l'Aviation civile et, parallèlement, par la Gendarmerie des Transports aériens.

Les dossiers remontaient vers l'administration centrale où se structurait progressivement une équipe, appelée bureau Enquêtes sur les accidents et Sécurité qui était alors son nom administratif, d'abord à la Direction des Transports aériens puis, en 1951, à l'Inspection générale en fusionnant avec le personnel de soutien des commissions.

Ce nouveau bureau Enquêtes-Accidents s'est progressivement renforcé et a vu son autonomie s'affirmer au sein de l'Inspection générale. Pour moi, deux hommes ont marqué cette évolution sous l'autorité et les orientations du président René Lemaire.

Maurice Bellonte, d'abord, dont le prestige et l'expérience ont permis au BEA de s'affirmer en tant qu'entité, Paul Guillevic ensuite, dont les réflexions et les propositions ont apporté au BEA le positionnement et les prérogatives qu'il gardera jusqu'à la loi de mars 1999. Notez que le BEA n'a plus de chef direct pendant la longue période qui sépare le départ de Maurice Bellonte de la désignation de Paul Guillevic.

Ce BEA confirmé possède une très grande liberté d'action, avec le soutien actif des chefs successifs de l'Inspection Générale. Il assure directement de nombreuses enquêtes, toujours avec la contribution des structures régionales de la DGAC, et représente la France dans les enquêtes conduites par des autorités étrangères. Il bénéficie du soutien au plan technique de trois grands services de l'Armement et de l'Aviation civile, le CEV, le CEAT et le STNA, et au plan opérationnel, de l'OCV. Les commissions d'enquêtes existent toujours, mais avec une intervention de plus en plus significative du BEA.

C'est dans ce cadre que Jean-Pierre Bonny, Robert Davidson et moi-même allons poursuivre le développement du BEA et de ses moyens.

Bonny obtiendra l'affectation de jeunes ingénieurs, et cette arrivée, devenue régulière, de jeunes, loin d'être un handicap comme le craignaient certains, sera un atout majeur dans l'évolution du BEA. Il clarifiera aussi les relations du BEA avec les autorités judiciaires, mettant fin à une certaine confusion entre les fonctions d'enquêteur de sécurité et celles d'enquêteur judiciaire. Davidson mettra l'accent sur la publication des rapports du BEA. Confronté à deux dossiers majeurs, la polémique autour de la catastrophe de Habsheim et notre participation à l'enquête du Cameroun sur la catastrophe qui avait coûté la vie à Michel Baroin, il lancera une importante réflexion sur la structure et l'adaptation des pouvoirs du BEA. Cette réflexion nous convaincra que seule une loi pourra permettre les évolutions devenues nécessaires. C'est cet objectif que j'atteindrai finalement en 1999, à l'occasion de la transposition d'une directive européenne, avec l'appui du ministre, de l'Inspection générale sous la présidence d'Alain Monnier, et de la DGAC, en particulier de Jean-François Grassineau. Je recevrai également un soutien fort de l'Assemblée nationale et du Sénat, et en particulier des deux rapporteurs, ce qui conduira à une adoption de la loi à l'unanimité par les deux chambres.

Avec le décret de 2001, c'était la fin d'une belle histoire et le début d'une nouvelle. Le BEA, maintenant adulte, était devenu autonome.



enquête. Ces moyens peuvent être parfois exceptionnels, lorsqu'il s'agit de rechercher une épave tombée en mer ou sur un site particulièrement difficile d'accès et dans un pays lointain.

Le BEA dispose aujourd'hui de moyens propres, immédiatement utilisables. Mais par le passé, il a dû faire face à des situations dans lesquelles manquaient à la fois le personnel et les moyens financiers. Une époque où il fallait inventer les méthodes qui fonctionneraient dans l'avenir...

Aujourd'hui encore cependant, si le BEA dispose de moyens propres en termes de locaux, de personnel et de budget de fonctionnement au quotidien, débloquent des fonds pour une enquête inhabituelle reste suspendu aux participations volontaires des constructeurs, des compagnies aériennes et de l'État.

La petite équipe du BEA des années 1960-1970, d'une quinzaine de personnes, s'est trouvée confrontée à la montée en puissance du trafic aérien, au transport de masse qui a vu la démocratisation du transport aérien et son ouverture à des destinations de vacances pour tous, ou presque.

La tradition industrielle aéronautique de la France, fortement ancrée, et l'importance croissante des flottes mondiales d'aéronefs civils pour lesquels notre pays assume les missions d'État constructeur (État de conception et État de construction) ont amené le BEA à intervenir à ce titre dans de nombreuses enquêtes à l'étranger. C'est notamment le cas lorsqu'un accident survient à un Airbus.

Cette compétence a suivi la courbe ascendante du constructeur qui a grignoté au fil du temps les parts de marché de son principal concurrent, l'américain Boeing, jusqu'à faire jeu égal avec lui, voire, certaines années, à le dépasser, en chiffre de ventes mondiales.

(Suite du texte page 24)

Témoignage



Jean-Pierre Bonny,
chef du BEA de 1980 à 1986 :
L'ordinateur, « matériel de bureau »

Jean-Pierre Bonny a mesuré combien il était difficile de moderniser son service, en raison à la fois de l'inertie de l'administration et de la faiblesse des moyens disponibles. Il a pu néanmoins innover avec l'acquisition d'un des premiers ordinateurs de bureau afin de compiler des informations précieuses pour sa mission :

« Pour pouvoir publier des statistiques, encore fallait-il avoir dans une mémoire les données recueillies. Lorsque j'arrivai au BEA, ces données étaient "engrangées" dans un grand registre qui était très mal tenu à jour et ce pour une excellente raison : nous ne trouvions personne qui acceptât de faire ce travail difficile. Dès qu'un nouveau nous arrivait et que nous le mettions à cette tâche, il ne tardait pas à tomber malade. De plus, il fallait, ensuite, extraire les données, toujours artisanalement, ce qui était très long et source de nombreuses d'erreurs. Or, les ordinateurs commençaient à se répandre. Mais l'Administration n'en était pas encore là ! Pour pouvoir se doter d'une telle machine, il fallait faire un rapport à une certaine commission qui ne donnait que très rarement l'autorisation d'achat.

Je décidai donc de "prendre le taureau par les cornes" et, parodiant le moine qui baptisait "carpe" un magnifique rôti afin de le manger un jour de carême, je baptisai l'ordinateur "matériel de bureau" et j'achetai ainsi un Apple Macintosh, l'un des premiers modèles fabriqués par le constructeur. Curieusement, personne ne le remarqua et ne me posa la moindre question en recevant, très régulièrement, ces nouvelles statistiques, plus complètes et mieux présentées que les précédentes. La "sainte hypocrisie" n'est point inconnue dans l'Administration, car personne ne pouvait ignorer que ces papiers sortaient tout droit de l'imprimante d'un ordinateur !

En informatisant le bureau, je devins le premier de tous les chefs de services de l'Aviation civile à posséder un ordinateur. Je pus, ainsi, non seulement publier des statistiques sur les événements récents, mais aussi constituer une banque de données, très utile en cas d'accident, pour rechercher les antécédents de toutes sortes, qu'ils concernent le matériel ou les personnes. Nous commençons, enfin, à travailler efficacement et intelligemment ! J'ai pu constater, il y a peu de temps, que le BEA était maintenant informatisé à outrance et même relié aux ordinateurs de ses collègues anglais et américains. Que de chemin parcouru ! Mais j'ai la fierté d'avoir été le premier dans cette voie malgré l'absence presque totale de moyens financiers et une opposition imbécile de ma hiérarchie. »



Témoignage

Anne-Marie Blanc Quarante ans au secrétariat du BEA

Anne-Marie Blanc a passé l'essentiel de sa carrière au BEA. Elle a vécu au quotidien l'évolution du bureau de 1968 à 2007.

«Avant d'être au BEA, j'étais postée au STNA. Après, je suis tombée enceinte et lorsque j'ai repris le travail, on m'a affectée au BEA. J'arrivais dans le milieu technique, plein de ce remue-ménage qui me convenait très bien. Nous faisons ce qui se présentait au jour le jour. Vous quittez le bureau sans savoir ce que vous alliez trouver le lendemain. On prévoyait, mais il n'était pas certain que l'on fasse ce qui était prévu.

Cela dit, je ne m'occupais pas de tout cela au début. Je faisais du classement. Je diffusais les comptes rendus d'accidents qui nous arrivaient des districts. Quand il y avait des pépins, les districts faisaient leur rapport de première information qui parvenait ensuite au BEA et je classais les accidents. Je le faisais à genou, dans le couloir! La minuterie s'arrêtait toutes les trois minutes, c'était le bonheur! Deux mois avant mon arrivée, il y avait eu l'accident du Piton de la Fournaise, avec commission d'enquête et le 11 septembre 1968, celui de la Caravelle Ajaccio-Nice, nouvelle commission d'enquête!

Nous étions, au total, entre douze et quinze personnes. Au secrétariat, il y avait Jeannine Tsiboula et Evelyne Malpot. J'avais passé le concours des dactylos et j'avais donc un statut d'employée de bureau.

Un témoignage de l'évolution très rapide du trafic aérien, l'aéroport du Bourget à quelques années d'intervalle.

En haut, dans les années 1950, quelques avions à hélices attendent sur le parking. À l'arrière-plan de la photo, la campagne qui accueillera bientôt l'aéroport international de Paris-Charles de Gaulle.

En bas, quelque dix ans plus tard, les jets ont pris leur place et multiplient les routes et les destinations. L'industrie aéronautique française monte en puissance...



Je n'ai rejoint le corps des adjoints qu'à la fin de ma carrière en tant que régisseur. J'étais régisseur, avant de quitter la Convention. Mais j'ai fait très peu de régie. En revanche, la fonction de régie a pris de l'ampleur au Bourget. J'ai fait le reste de ma carrière au BEA. Cela fait presque 40 ans de service.

J'étais chargée de l'envoi des rapports, de répartir quelques lettres et d'effectuer tout le classement. Je répondais bien sûr au téléphone. Le classement était quelque chose de terrible. Quand on entrait, on ne me voyait plus derrière l'amas de documents sur la table. Nous recevions les rapports des districts. Selon ce qu'il était arrivé, cela intéressait soit le SFACT, soit la DNA, soit l'OCV, la Météo et la direction des Bases aériennes. Quand je suis arrivée, le chef du BEA était sur le point de partir. Est arrivé alors le colonel Bénard.

Le BEA avait deux sections : la section enquêtes, que l'on appelle maintenant la section investigations, et la section expertises. Il était sous l'autorité de l'Inspection. M. Hoerteur était un inspecteur qui avait un regard, très léger, sur le BEA. M. Michel Vigier, enquêteur et Secrétaire général, était là à mon arrivée.

Toutes les personnes que je vais citer étaient enquêteurs : Jean Conchard, Louis Guéritot, Raymond Auffray, Bernard Mangane, Paul Guillevic, Noël Laval, René Mercier, Francis Izern, Oleg Drobycheff et Rémy Courtonne. La section enquêtes comprenait Paul Guillevic et les deux secrétaires. Dans la section expertises, il y avait Rémy Courtonne et moi-même. Il ne s'agissait pas de deux clans. En cas d'accident ou de problème, celui qui était compétent s'en occupait. Tout accident ou incident déclenchait une enquête et très souvent une expertise (au CEP de Saclay ou au CEV de Brétigny). Selon l'importance de l'événement, il y avait déplacement d'enquêteurs. Ceux-ci n'étaient pas vraiment affectés à une section ou une autre.

À la fin, c'était un peu pareil mais, par exemple, celui qui était spécialisé dans les hélicoptères s'occupait de ce domaine. Il y avait cependant déjà des astreintes. Je faisais le papier des astreintes que je communiquais à la DGAC. Après le départ de M. Bénard, M. Guillevic a pris la tête du BEA et a rassemblé tout le monde. M. Courtonne s'occupait un peu plus des expertises dans certains cas, mais il n'y avait qu'un BEA et un secrétariat...

Avec M. Arslanian, je suis réellement devenue régisseur, tout en continuant mes tâches de secrétaire. M. Arslanian voulait en effet que je continue à recevoir les délégations étrangères, commander les repas, aller les chercher, etc. Je me chargeais aussi des bons de

commande que rédigeaient les sections. Cela a pris une tournure sérieuse : il y avait une personne de la logistique, une personne des enquêtes. En bas, c'étaient les laboratoires qui avaient commencé à prendre de l'ampleur avec M. Davidson.

Avant M. Davidson, il n'y avait pratiquement pas de laboratoire. On m'appelait même pour écouter les bandes avec les autres enquêteurs. C'étaient des petits bouts de bandes, je crois que je me souviendrai toute ma vie des phrases que j'ai entendues lors de l'accident du F-BOHB, la Caravelle du vol Ajaccio-Nice, en 1968.

Il y avait M. Drobycheff et deux ou trois autres personnes. Il voulait absolument que je comprenne ce que c'était. On me faisait écouter de petits extraits, nous notions ensuite ce que nous avions compris et nous échangeions. De la même manière, quand nous recevions les rapports dans le cadre d'informations des districts ou des procès-verbaux de gendarmerie, on me demandait de les regarder. Assez éprouvant... Je regardais les photos qu'avaient prises les gendarmes ou les districts. Cela n'était pas beau à voir parfois. On me demandait de lire un peu les rapports pour comprendre. Quand je ne comprenais pas, je le disais et un enquêteur m'expliquait. Superbe formation !

L'accident de la Caravelle Ajaccio-Nice m'a particulièrement frappé. Quand vous entendez : "On a le feu au cul ! On a le feu au cul !", vous vous demandez ce que cela veut dire dans un avion. C'est là que les gars m'ont expliqué qu'il y avait le feu à l'arrière de l'avion. Je m'en souviendrai toute ma vie.

Par ailleurs, je tenais le registre. Enfin, registre, c'est un bien grand mot. Lorsque je suis arrivée, il y avait un cahier orienté en paysage dans lequel on inscrivait la date, le type d'appareil, le nom du pilote, le nombre de morts, le nombre de blessés, deux ou trois lignes sur les circonstances de l'accident, le nom de l'enquêteur et le lieu. J'ai trouvé cela pas mal. Souvent, en effet, on me demandait de faire des recherches sur des accidents antérieurs et il était commode de les chercher sur le cahier. C'était bien parce que des accidents très anciens y étaient notés. Il y avait deux ou trois accidents très vieux. J'ai donc conservé ce cahier et j'ai continué à y inscrire les accidents. Malgré l'arrivée de l'informatique, ce cahier a été bien utile à quelques-uns...

Puis, j'ai arrêté à un moment donné, mais je ne peux pas dire quand exactement. Quand j'ai vu que chaque accident était saisi par les gars dans l'informatique, il devenait inutile que je le fasse. Je notais des petites choses pour moi. Je l'avais toujours à portée de main, si M. Arslanian me demandait un renseignement sur un événement passé...»



1972. Accident du Vickers Viscount 724 F-BMCH d'Air Inter à Noirétable (Loire)

Le 27 octobre 1972, l'avion de la compagnie Air Inter qui effectue la liaison Lyon-Clermont-Ferrand s'écrase à 30 km de l'aéroport d'arrivée, faisant 68 victimes (63 passagers et 5 membres d'équipage). La procédure d'approche, apparemment normale, est décalée vers l'Est de 30 km.

La Commission d'enquête a conclu à une erreur de navigation survenue de nuit en conditions orageuses au voisinage d'un front froid, l'équipage étant persuadé d'être à la verticale de Clermont-Ferrand. Elle admet la possibilité d'une indication aberrante d'un radiocompas, ce qui suppose néanmoins que par la suite le radiocompas ait présenté des variations de position cohérentes, mais sans expliquer les raisons pour lesquelles l'équipage n'a pas contrôlé le point à partir duquel il a commencé la descente.



Les sauveteurs arrivent sur les lieux du drame.



Atteindre une épave en milieu difficile réclame parfois des moyens hors normes et une forte motivation pour le métier...



Parallèlement, les avions devenant de plus en plus complexes, les compétences requises devaient se multiplier et le BEA se trouva contraint de faire appel à des experts de plus en plus spécialisés. Un des plus grands soucis des directeurs successifs du BEA fut ainsi le recrutement de nouveaux enquêteurs, à la fois en nombre et en spécialisations nouvelles. Paul-Louis Arslanian fut celui qui a le plus recruté.

Sa volonté de construire un grand BEA, associée à ses qualités de conviction, lui a permis de faire croître l'effectif du BEA, passant d'une quinzaine de personnes, à 50, puis 100 personnes, atteignant un pic de 125 personnes au début des années 2000. L'objectif était de répondre aux missions de plus en plus nombreuses, à l'élargissement de celles-ci aux incidents, à l'aviation générale grossie par l'arrivée puis la multiplication des ULM (appareils ultralégers motorisés).

Cependant, il ne suffit pas de claquer des doigts pour composer des équipes efficaces. Comme le souligne Jean-Pierre Bonny, responsable du service au début des années 1980, « *les candidats ne se bousculent pas à la porte du BEA. Le métier comporte des contraintes peu compatibles avec la vie personnelle et familiale, le cadre de travail est souvent très dur à supporter, les pressions souvent stressantes à gérer...* »

Quant aux moyens dont disposent les enquêteurs dans les années 1980 et 1990, ils ne sont pas encore à la hauteur des missions : indemnités de déplacement peu élevées, véhicules inadaptés, protection individuelle qui ne l'est pas moins, laboratoire embryonnaire devant s'appuyer sur l'expérience d'autres établissements...



Les années 1990, tournant de l'histoire du BEA

Le BEA peine à trouver sa vitesse de croisière. Il manque pour cela de la reconnaissance de l'importance de son rôle dans l'administration de l'Aviation civile et auprès des autorités politiques.

Plusieurs raisons sont à l'origine de l'évolution importante du BEA au début des années 1990 et la dimension « politique » est apparue en France avec la montée en puissance de l'industrie aéronautique européenne, notamment Airbus, considéré du point de vue de l'Annexe 13 comme français, ainsi que la survenue d'accidents à l'étranger impliquant des matériels français.

Le besoin d'un BEA puissant et compétent est alors apparu, pour s'assurer que ces enquêtes étrangères présentaient d'une façon équilibrée la contribution éventuelle du matériel de l'accident. Puis, trois accidents impliquant l'A320, fleuron de l'industrie française et européenne (Habsheim en 1988, Bangalore en 1990, mont Sainte-Odile en 1992) ont conduit à l'adoption de textes réglementaires d'abord européens, notamment la

directive 94/56, puis nationaux avec les lois de transposition (en France, ce sera en 1999).

Le nombre de missions effectuées par le BEA va s'accroître d'abord en raison du développement du trafic aérien commercial puis de celui de l'industrie aéronautique européenne. Airbus prenant une part importante du marché, les incidents et accidents relevant de l'occurrence constructeur deviennent plus nombreux.

Parallèlement, le traitement des accidents s'est considérablement complexifié avec l'arrivée du numérique dans les systèmes embarqués notamment, les méthodes de contrôle de la navigation aérienne ou encore la réglementation de la maintenance des aéronefs. Ces nouvelles compétences imposent le recours à de nouveaux spécialistes, hautement qualifiés.

Ensuite, la montée en puissance des politiques européennes. Ainsi la Commission européenne s'empare-t-elle du sujet des enquêtes de sécurité aérienne et de la question des conditions dans lesquelles celles-ci doivent être réalisées. La Commission dispose que les enquêtes doivent être

(Suite du texte page 28)

Témoignage

Paul-Louis Arslanian : Un nom en forme de feuille de route

« En 2001, avec la promulgation du décret d'application, le BEA change de statut - il devient Service à compétence nationale, sous l'autorité d'un directeur - et de nom. Ce passage de Bureau Enquêtes-Accidents à Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile est l'un des changements qui m'ont donné le plus de mal, non pas à obtenir mais à élaborer.

Depuis longtemps, j'avais des réserves envers Bureau Enquêtes-Accidents qui me paraissait chargé de connotations négatives. Le mot Bureau, désignant en France une structure subalterne incompatible avec l'indépendance de l'action, restait encore le plus acceptable grâce, pour une fois, à l'influence de l'anglais. Le mot Enquêtes était trop restrictif et avait une connotation policière malvenue.

Enfin le mot Accidents, devenu également restrictif depuis que j'avais obtenu l'élargissement aux incidents de l'Annexe 13, nous ramenait vers l'étude du passé alors que je souhaitais que tout agent du BEA soit convaincu que son action vise d'abord à l'amélioration de l'avenir.

Ceci posé, quel nom pouvais-je choisir ? En effet, tout le personnel était attaché au sigle BEA et nous étions internationalement connus, favorablement connus, sous ce sigle. Donc il fallait le garder. Il m'est apparu progressivement que flanquer Enquêtes d'un mot qui le compléterait permettrait de le garder. Le choix du mot Analyses s'est imposé, d'autant qu'il réglait aussi le cas du mot Accidents. Enfin en rajoutant l'objectif de notre action, sans le reprendre dans le sigle, j'avais notre nouveau nom et notre feuille de route. »

Témoignage

Jean-Pierre Bonny,
«Diriger un service en sous-effectif permanent!»

En arrivant au BEA, je trouvais avec plaisir un service bien à moi avec des collaborateurs, une quinzaine d'enquêteurs, quatre secrétaires et un chauffeur. En effet, grande nouveauté, j'avais une voiture. Ce n'était pas un véhicule de fonction à proprement parler mais c'était un moyen de se rendre aussi rapidement que possible sur les lieux d'accidents ou, à n'importe quelle heure, sur un aéroport pour y prendre un avion en partance vers le pays dans lequel un accident s'était produit. N'allez surtout pas penser qu'il s'agissait d'une voiture moderne et confortable. C'était un vieux break Renault qui avait près de 200 000 km et qu'il allait falloir changer sous peu ...quand il y aurait des crédits!

Lorsque ce jour béni arriva, on ne put me donner qu'une Peugeot 104, voiture on ne peut plus mal adaptée au service qui aurait nécessité, bien souvent, un véhicule tout terrain à quatre roues motrices. Quand j'eus la possibilité de voir comment mes collègues américains étaient équipés, je compris que la France avait toujours un retard de plusieurs siècles et qu'elle était loin d'avoir mesuré l'étendue des responsabilités encourues par un pays qui voulait être un grand constructeur aéronautique et un grand transporteur aérien. Je mis plusieurs années pour faire comprendre que le bureau des enquêtes sur les accidents faisait bien partie du système constructeur en contribuant à faire progresser la sécurité et donc la renommée du matériel.

Sur le terrain, le BEA est aujourd'hui équipé de moyens fonctionnels...



Notre implication était totale dans tous les accidents mettant en cause tous les aéronefs de construction française, que ce soient des avions ou des hélicoptères, ainsi que tous ceux qui étaient immatriculés en France. La France, dès cette époque, avait fabriqué et vendu plus de 2000 hélicoptères, ce qui nous créait de multiples occupations quelquefois fort délicates!

Pensez également à ce qu'il est advenu avec les ventes en très grand nombre, et dans tous les pays du monde, des Airbus! Mais ce n'était pas tout. Nous étions également impliqués par tous les accidents survenant sur le territoire de la République française, Outre-mer compris.

Enfin, nous avions des accords de coopération qui nous amenaient à nous déplacer vers certaines anciennes colonies et vers certains pays francophones. Je devais, d'ailleurs, augmenter encore cette étendue de nos compétences, en signant un traité de coopération avec la République maltaise.

De surcroît, dès que la France se mit à produire ou à coproduire des moteurs, tout accident d'avion équipé de l'un de ces moteurs nous concernait. C'est ainsi que l'accident d'un Boeing exploité par une compagnie malgache, équipée d'un moteur français, survenant en Chine m'amenaient à envoyer sur place deux enquêteurs. Avec le développement très rapide du transport aérien, nous n'avions pas le temps de nous ennuyer, d'autant plus que les volontaires étaient rares pour une affectation au BEA. Aussi, j'étais toujours en sous-effectif. Je pense que les ingénieurs redoutaient deux choses: travailler "dans le cadavre", ce qui était assez éprouvant, je le concède, et être appelés à partir à l'autre bout du monde avec un préavis de deux heures... ou moins. Quoi qu'il en soit, il me manquait, en permanence, plusieurs enquêteurs. Il fallait faire avec... ou plutôt sans!

À tous les gros accidents, il fallait ajouter tous les incidents graves, ceux qui auraient pu conduire à un accident, et que les Américains appelaient des near accidents, c'est-à-dire des événements "proches de l'accident".

Il fallait ajouter, également, la multitude d'accidents d'avions légers, de planeurs et bientôt d'ULM, qui nous

Témoignage


Guillaume Adam
Cohésion de enquêteurs

« Je suis arrivé au BEA peu après l'accident de l'ATR de Roselawn (USA) qui s'est déroulé en octobre 1994. J'ai fait mon mémoire de stage au BEA sur le chiffrage et j'ai été formé par deux enquêteurs, Jean-Paul de Villeneuve et Claude Azibane, enquêteur d'origine Météo France.

À cette époque, le BEA venait juste de s'installer au Bourget. Nous étions huit enquêteurs. On en mesure donc l'évolution. Ma mémoire me trahit peut-être, mais les ventes d'Airbus se comptaient juste en centaines par an. De l'ordre de 100 ou 200, pas plus. Pas comme aujourd'hui, avec 1 000 avions par an. Il y avait une très forte cohésion au sein des enquêteurs. En raison du petit nombre, on a très vite été impliqués dans des affaires importantes, notamment en raison du rôle de représentant accrédité en tant qu'État constructeur. »

concernaient au même titre que les autres. Il y en avait plusieurs centaines par an, ce qui devait motiver, quelques années plus tard, une étude de ma part en vue d'en diminuer le nombre. Je me rappelle que la collision avec le relief par mauvaise visibilité était le cas le plus fréquemment rencontré. Combien de fois avais-je "prêché", devant les associations de pilotes, pour qu'on apprenne aux jeunes à savoir faire demi-tour lorsqu'ils rencontraient une situation météo défavorable ? Tant pis si les copains se moquaient ! Il valait mieux faire rire que faire pleurer ! Mais mes paroles étaient toujours prononcées en vain, et je constate qu'à ce jour, rien n'a encore vraiment évolué, de ce point de vue, dans la mentalité des pilotes privés.

Nous étions sollicités également lorsqu'un accident survenait à un avion ne répondant à aucun des critères énoncés ci-dessus, pour autant qu'il transportât une grande quantité de passagers de nationalité française.

Ce genre d'accident nous impliquait moins que les autres mais, à la demande des familles de victimes, il fallait "faire quelque chose".

À la suite de l'accident du Boeing 747 New York-Paris de juillet 1996, qui a explosé en vol après son décollage de Kennedy Airport, l'avis des experts français avait été sollicité en raison du grand nombre de victimes françaises. Tout cela représentait plusieurs centaines d'interventions par an et on peut dire que nous n'avions pas un week-end tranquille. Pour ma part, j'étais souvent mobilisé à la maison auprès de mon téléphone, dans l'attente d'un appel toujours possible, et j'avais même installé un répondeur que je pouvais consulter à distance. De plus, j'avais dans la poche, à l'instar de mes deux ingénieurs de permanence, un appareil "Eurosignal" que nous appelions le « bip-bip », qui m'alertait si on cherchait à me joindre.

Après la grande liberté de l'Inspection, c'était le retour à une certaine forme d'esclavage. Mais qu'il était bon de se sentir utile à quelque chose d'essentiel ! Ce qui était assez rare, auparavant, à l'Inspection générale !

Accident survenu au Fokker 27 immatriculé I-MLVT le 25 octobre 2013 en montée depuis Paris-Charles de Gaulle (Val d'Oise).



Témoignage



Jean-Luc Bénese,
secrétaire général de 2001 à 2014

Le choix d'un nouveau statut

«Pour ma part, j'avais rédigé plusieurs projets de loi et de décret pour instaurer le BEA en autorité publique indépendante (comme l'Autorité des marchés financiers ou AMF de l'époque), c'est-à-dire une autorité administrative indépendante dotée de la personnalité juridique. Cela pour lui donner une indépendance juridique qui aurait

mieux garanti son indépendance fonctionnelle (aux yeux de nos partenaires américains par exemple compte tenu de leur tradition juridique) et de lui donner la possibilité de poursuivre et de sanctionner toute atteinte à l'intégrité de l'enquête et des indices.

Mais c'était une solution coûteuse (par exemple l'indépendance de patrimoine génère des obligations fiscales et une activité de gestion supplémentaire) et surtout ce statut aurait isolé le BEA de la DGAC, rompu le lien de travail commun et sans doute à terme installé le BEA en censeur de la DGAC, ce qui était un risque non négligeable. Cette solution de statut a donc été abandonnée.»

conduites de façon totalement indépendante de tout pouvoir ou de tout intérêt partisan. Une directive européenne est produite en ce sens en 1994.

La loi n°99-243 du 29 mars 1999 relative aux enquêtes techniques sur les accidents et les incidents dans l'aviation civile transpose en droit interne cette directive européenne.

L'enquête doit être effectuée par un organisme permanent spécialisé. Cet organisme permanent doit agir en toute indépendance et ne recevoir ni solliciter d'instruction d'aucune autorité, ni d'aucun organisme dont les intérêts pourraient entrer en conflit avec sa mission.

«Cette loi, estime Jean-Luc Bénese, aurait pu être appliquée en créant un nouveau "BEA" sous le statut d'autorité indépendante. Mais le statut des autorités indépendantes était à cette époque déjà fort critiqué, notamment par le Conseil d'État qui y voyait un démantèlement de missions d'intérêt général qu'il revient au pouvoir exécutif d'exercer en propre.»

Il fut décidé que le nouveau BEA serait :

- un service à compétence nationale de catégorie 1 (donc rattaché à un ministre et non à un directeur d'administration centrale) disposant d'un budget propre au sein du Budget annexe de l'Aviation civile et d'une autonomie dans le choix du recrutement de ses personnels,
- «placé auprès» du chef de l'IGACEM *intuitu personae*, et non plus «rattaché à» l'IGACEM, et disposerait de garanties d'indépendance fonctionnelle concernant en particulier :
- la nomination de son directeur par le ministre sur proposition du chef de l'IGACEM (le ministre ne peut nommer qu'une personne qui lui a été proposée)
- l'existence d'un mandat de sept ans reconductible pour le directeur,
- le pouvoir exclusif du directeur de fixer le champ d'investigation et les méthodes de chaque enquête et d'accepter la délégation d'enquête d'un autre État ou de lui déléguer une enquête.

Le décret n°2001-1043 du 8 novembre 2001 institue le BEA en ce sens.

En 2010, le règlement (UE) n° 996-2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et incidents d'aviation civile est publié et s'impose au droit national étant d'application directe¹. Son objet est le suivant :

- Chaque pays de l'UE doit veiller à ce que les enquêtes de sécurité sur les accidents et les incidents graves dans l'aviation civile soient conduites, sans intervention extérieure, par une autorité nationale permanente responsable des enquêtes de sécurité dans l'aviation civile.
- Chaque autorité responsable des enquêtes de sécurité est fonctionnellement indépendante

1. N.B. Il n'a pas, comme la directive précitée, à être transposé pour entrer dans l'ordonnancement juridique du pays.



de toute autre partie ou autorité qui pourraient entrer en conflit avec sa mission ou influencer son objectivité.

- Chaque autorité responsable des enquêtes de sécurité doit être en mesure de conduire l'intégralité d'une enquête de sécurité en toute indépendance. Les pays de l'UE doivent doter leurs autorités responsables des enquêtes de sécurité des moyens et des financements -un budget, notamment- nécessaires pour exercer leurs responsabilités en toute indépendance et obtenir des ressources suffisantes.

- Les autorités responsables des enquêtes de sécurité doivent en particulier disposer d'un personnel qualifié et d'installations appropriées, notamment des bureaux et des hangars permettant l'entreposage et l'examen d'aéronefs, de leur contenu et de leur épave.

- Ce règlement définit également les pouvoirs des enquêteurs et réitère le nécessaire équilibre entre l'enquête de sécurité et l'enquête judiciaire, en ne soumettant plus, comme c'était le cas avec



la loi de 1999, le pouvoir de collecte d'éléments de preuves par l'enquêteur de sécurité au « bon vouloir » de l'autorité judiciaire.¹ Son objet est conforme avec le statut du BEA résultant du décret de 2001.

Les objectifs du BEA

Le transport aérien est réputé être le moyen de déplacement le plus sûr au monde, en termes de décès par kilomètre parcouru. Constructeurs, exploitants, États composent une chaîne opérationnelle complexe au sein de laquelle est traquée la moindre faille de sécurité. La confiance des passagers est à ce prix : « *L'aviation est une des rares activités humaines dans laquelle le business est couplé avec la vertu. Pas de vertu, pas de business.* » souligne Me Daniel Soulez-Larivière, avocat, spécialiste du droit aérien². Elle connaît néanmoins des accidents, très médiatisés, dont le côté souvent dramatique en raison du nombre de victimes choque la société.

1. Voir aussi le chapitre « BEA et Justice »

2. In *Air & Cosmos*, n° 2718 du 15 janvier 2021.

Sur le terrain, les enquêteurs doivent pouvoir accéder au site de l'accident et travailler de manière indépendante et objective...



...Sur le territoire national comme à l'étranger.

1974. Accident du Douglas DC-10 TC-JAV de Turkish Airlines à Ermenonville (Oise)

Le 3 mars 1974, l'avion, qui effectue la liaison Istanbul (Turquie) - Paris - Londres (Royaume Uni), s'écrase dans une forêt d'Île-de-France, huit minutes après avoir décollé d'Orly faisant 346 victimes (334 passagers et 12 membres d'équipage). C'est à ce jour la pire catastrophe aérienne survenue en France.

La Commission d'enquête a conclu que l'accident a été causé par l'éjection en vol de la porte cargo arrière gauche. La dépressurisation brutale qui a suivi a endommagé des commandes de vol (empennage) rendant impossible la récupération de l'avion par l'équipage. L'enquête de sécurité a également montré qu'un accident similaire s'était produit au Canada dix-neuf mois auparavant sur un avion cargo, mais sans que des mesures correctives efficaces soient prises.

- Plus grave catastrophe aérienne en France en nombre de victimes,
- Un cas précurseur deux ans avant.
- Met en évidence l'importance d'appliquer les recommandations des organismes d'enquête.

L'accident du DC-10 de la Turkish Airlines avait profondément marqué l'opinion en raison de ses conséquences humaines catastrophiques.



Il faut donc mettre en œuvre tous les moyens possibles pour éviter que l'accident ne se reproduise. Le BEA est chargé d'apporter les réponses techniques et humaines à l'accident après une enquête, puis l'émission de recommandations auprès des constructeurs, des exploitants, des compagnies commerciales, des autorités responsables de la certification ou de la navigation aérienne.

Sa mission est l'enquête dite «de sécurité». Il dispose pour cela de personnel, de moyens et d'un statut particulier (convention, lois et règlements...) qui lui permettent d'intervenir partout dans le monde si les circonstances l'y appellent.

Prévenir les accidents

L'analyse des faits par des enquêteurs experts est menée en équipe en raison des nombreux domaines techniques ou humains réunis dans la pratique aéronautique.

Le BEA ne peut ni ne doit imposer les mesures à prendre après les conclusions de l'enquête, mais il émet des recommandations.

Celles-ci sont généralement suivies par les constructeurs (voir Chapitre 5).

Le besoin d'information du public

«Le transport aérien public est fondé sur la confiance que lui accordent les passagers...» écrit encore Daniel Soulez-Larivière.

Voler à bord d'un avion de ligne, c'est mettre sa vie entre les mains d'une chaîne humaine (concepteurs, constructeurs, compagnies, personnel de maintenance, personnel navigant...).

Cette confiance vient souvent contrebalancer l'angoisse ressentie par une grande partie des passagers de se déplacer dans un élément qui n'est pas naturel à l'homme. De plus, la complexité des aéronefs, leur mise en œuvre, les systèmes de la navigation et du trafic aériens



échappent à la compréhension du grand public. Celui-ci, lorsqu'un accident survient, se pose de nombreuses questions et souhaite comprendre «ce qui n'a pas marché» dans la chaîne aéronautique. L'enquête de sécurité vise à répondre à ces questions.

Ainsi le BEA, qui s'adressait à l'origine aux acteurs de l'aéronautique, doit maintenant savoir répondre aussi au public et à ses relais d'opinion, la presse et les médias sociaux.

Le BEA n'assiste pas la Justice

Si l'enquête de sécurité répond à la question «pourquoi?», elle ne répond pas à la question «qui en est le responsable?». En France, la Justice est chargée de rechercher les éventuelles fautes et responsabilités. Pour cela, elle procède à sa propre enquête placée sous l'autorité d'un juge d'instruction et diligentée par la Gendarmerie des transports aériens (GTA).

Le risque de concurrence, voire de conflit, entre deux enquêtes poursuivant des objectifs différents, a pointé dès la montée en puissance de la Justice dans les accidents aériens. Il a fallu que le BEA conquière son indépendance et sa liberté d'action au fil du temps.

Très rapidement, avec la Justice, le BEA fait face à des contraintes, l'instruction interministérielle de 1953 n'offrant plus un cadre suffisamment moderne pour assurer les missions. Ses responsables, ceux de l'Inspection et ceux de la Direction générale de l'Aviation civile (qui a succédé en 1976 au Secrétariat général à l'Aviation civile) prennent conscience des difficultés rencontrées par les enquêteurs dans l'exercice de leurs fonctions. Ainsi en 1985, le chef de l'IGACEM propose au ministre des Transports un projet d'arrêté dont l'objet est d'apporter des précisions au cadre de fonctionnement du BEA, mais il reste sans suite.



La recherche des causes techniques de l'accident est la vocation des enquêteurs du BEA.

En juin 1988, l'accident de l'Airbus A320 d'Air France lors d'un meeting aérien à Habsheim cause la mort de trois personnes. En janvier 1992, l'accident de l'Airbus A320 d'Air Inter sur le mont Sainte-Odile fait 87 victimes. Ces deux accidents majeurs pour le BEA vont de nouveau poser les questions des expertises et des relations avec la Justice (voir Chapitre 7.)

Les chefs et directeurs¹ du BEA depuis 1972

En 1951, le BEA, dirigé par Maurice Bellonte, fait partie au sein de l'IGAC de la section de la Sécurité Aérienne alors présidée par Marcel Girardot. Maurice Bellonte est un aviateur célèbre pour avoir effectué, avec Dieudonné Costes, la première traversée d'est en ouest de l'océan Atlantique Nord; recruté par le SGACC à la Libération, il a depuis effectué de nombreuses enquêtes. Maurice Bellonte ne sera pas remplacé lorsqu'il prendra sa retraite en 1961 et cette situation va perdurer jusqu'en juillet 1972.

1972 à 1980	Paul Guillevic	
1980 à 1986	Jean-Pierre Bonny	
1986 à 1990	Robert Davidson	
1990 à 2009	Paul-Louis Arslanian	Ingénieur général des Ponts et Chaussées (Aviation Civile), polytechnicien. Après différents emplois à la DGAC et au cabinet du ministre des Transports, il a rejoint le BEA en 1986.
2009 à 2013	Jean-Paul Troadec	Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts, polytechnicien. Il a occupé différentes fonctions au sein de la DGAC avant d'exercer quelques temps à l'EPSF, autorité nationale de sécurité ferroviaire.
2014 à 2023	Rémi Jouty	Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts et polytechnicien, dirige le BEA après avoir été adjoint du directeur de la Sécurité aérienne et dirigé le département des investigations du BEA d'octobre 2006 à fin décembre 2008.
Depuis 2024	Pierre-Yves Huerre	Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts, il a été notamment Chef du Service Navigation Aérienne Nord, Sous-directeur Planification Stratégie Paris, Directeur de la Sécurité de l'aviation civile Ouest et Chef de la Mission de l'aviation légère et générale et des hélicoptères auprès du Directeur Général de la DGAC.



Les directeurs du BEA de 1990 à aujourd'hui :
de gauche à droite, Jean-Paul Troadec, Pierre-Yves Huerre,
Rémi Jouty et Paul-Louis Arslanian.

1. Décret du 8 novembre 2001.



La marche vers l'indépendance

Le Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile n'exerce pas sa mission sans rencontrer de temps à autre, des tentatives de pressions. Un accident aérien met en jeu de nombreux intérêts, parfois évidents, parfois plus masqués et il n'est pas rare que les représentants de ces intérêts cherchent à influencer les conclusions de l'enquête dans le sens qui les dédouanera le plus possible de responsabilités difficiles à assumer.

Rester en dehors de ces zones d'influence revient à affirmer son indépendance. « *Mais de quelle indépendance parle-t-on ? Celle de l'enquêteur, celle du service ? Et vis-à-vis de qui ? De l'administration, de la Justice, de la sphère politique, des constructeurs ou des acteurs institutionnels en cause dans l'accident ?* » s'interroge Paul-Louis Arslanian, sans nul doute le principal artisan de l'affirmation de cette indépendance. Dans le témoignage qui suit, il pose lui-même ces questions en apportant les réponses qui furent les siennes pendant sa mandature. Il illustre par des exemples les positions qu'il fut amené à prendre au cours de certaines circonstances.

Avant lui, Jean-Pierre Bonny, également ancien chef du BEA, a eu à batailler contre des tentatives de pressions, notamment avec le monde judiciaire. Il met, de son côté, l'accent sur la nécessaire séparation des activités des enquêteurs et celles des juges. Il a dû en effet mettre un terme aux sollicitations de la Justice, qui engageait les enquêteurs du



BEA en qualité d'experts auprès d'elle. Une rupture qui n'a plus jamais été remise en cause...

Jean-Pierre Bonny cite aussi un autre type de pression, celui induit par la rumeur. Dès lors qu'un rapport n'est pas publié, ceux qu'il appelle « *les gens se croyant bien informés* » peuvent présenter leurs élucubrations sans que les enquêteurs ne puissent opposer le sérieux de leurs travaux.

Témoignage

Paul-Louis Arslanian

« Faire son travail en toute indépendance »

« La recherche d'une toujours meilleure adaptation du BEA à sa mission me paraît avoir guidé avec constance les changements que j'ai décrits. Si la mission n'a jamais varié, le développement de l'aviation et des attentes de sécurité des usagers ont sans cesse fait monter les défis et les enjeux pour notre pays. Il a fallu faire face à des accidents et des incidents de plus en plus nombreux, à des enquêtes de plus en plus complexes, tout en étant prêt à intervenir immédiatement et avec les moyens nécessaires n'importe où et n'importe quand sur n'importe quelle catastrophe, même celle dont la probabilité est tellement infime qu'elle apparaît a priori impossible et pourtant... l'accident du Concorde à Gonesse (2000) ou celui du vol AF447 (2009) nous prouvent hélas que l'impossible est toujours possible.

Or, pour mener une bonne enquête, il faut pouvoir intervenir rapidement, posséder les moyens de protéger les restes de l'avion de toute pollution, avoir accès aux témoignages et aux documents utiles. Il faut aussi pouvoir traiter correctement les données et les pièces rassemblées, pouvoir comprendre et exploiter les résultats. Il faut enfin pouvoir diffuser largement l'information, pour que tous ceux qui peuvent s'en servir utilement y aient accès. Tout ceci demande des compétences, des ressources et des outils de plus en plus importants. Mais également, cela demande une grande liberté d'action, une large capacité de décision au plus près des enquêteurs, en un mot, une grande autonomie. C'est dans cette double direction que le BEA a régulièrement évolué depuis ses débuts. Je vais essayer d'éclairer cette affirmation par quelques exemples.

Le grand point autour duquel a tourné la polémique qui a suivi l'accident d'un A320 à Habsheim (1988) a été la conformité des enregistrements de bord. Conformément aux usages de l'époque, les enregistreurs récupérés sur

l'avion ont été remis par l'autorité judiciaire aux enquêteurs du BEA et confiés au DGAC d'alors qui retournait à Paris. Celui-ci les a remis, compte tenu de l'urgence, directement au CEV pour l'enregistreur de paramètres et au STNA pour l'enregistreur de conversations. C'étaient ces deux services qui procédaient aux dépouillements sur demande du BEA. C'est alors que la confusion s'est malheureusement installée, due à la fois au climat d'urgence et au désir de chacun de comprendre au plus tôt ce qui s'était passé. Le dépouillement a commencé immédiatement, sans prévenir le BEA et sans attendre l'arrivée d'un enquêteur, le CVR a été écouté par des cadres de la DGAC, les listings de paramètres ont été envoyés au DGAC lui-même et leur examen a immédiatement commencé dans son bureau.

Bien sûr, tout le monde a agi avec la plus grande intégrité, personne n'a essayé d'influencer en quoi que ce soit l'interprétation des faits, et la mise en place de la Commission d'enquête a permis de reprendre les choses en main, mais le mal était fait. La polémique s'est nourrie de ces raccourcis, de cette confusion des rôles, les victimes ont perdu confiance dans l'enquête, tout le monde s'est focalisé sur la longue procédure judiciaire, les procès successifs, la sécurité est devenue le parent pauvre de ce dossier.

Plusieurs évolutions découlent de cette affaire. La nécessité de disposer de suffisamment d'enquêteurs expérimentés pour assurer notre présence partout où se déroulaient des actes d'enquête. Le rapatriement du dépouillement des enregistreurs au BEA (ultérieurement, parce qu'il arrivait que certains acteurs judiciaires tentent de restreindre notre accès aux travaux demandés au CEAT ou aux résultats de ces examens, j'ai également rapatrié en partie l'examen en atelier des épaves). Une distinction plus claire entre agents du BEA et de la DGAC, ce qui a conduit aux



dispositions réglementaires que vous connaissez, mais aussi à l'installation du BEA dans ses propres locaux.

Même pour la logistique, il est apparu nécessaire de maîtriser la gestion de nos ressources, sous peine de subir des retards ou d'être handicapés dans la conduite des enquêtes. Ainsi, pour la gestion des déplacements à l'étranger, longtemps assurée par la DGAC. Par exemple, il m'a fallu envoyer fin décembre 1996 deux enquêteurs au Mexique. Le conseiller du DGAC a refusé ma demande de surclassement qui tenait compte d'un voyage particulièrement pénible suivi à l'arrivée d'une enquête sur le terrain. L'efficacité et la sécurité d'enquêteurs fatigués me paraissant compromises, j'ai dû imposer ma position mais ça n'a pas été facile... Aussi, il m'a parfois fallu affréter des navires pour la récupération d'enregistreurs en mer. Les navires adaptés sont peu nombreux de par le monde, très occupés de surcroît, et il leur faut généralement plusieurs jours pour arriver sur site à cause des distances en jeu. Compte tenu de la faible portée et de la durée d'émission limitée des balises attachées aux enregistreurs, je devais à chaque fois aller vite, sans être entravé par des procédures administratives peu pensées pour l'urgence...

La dépendance envers la DGAC ou le ministère pour la diffusion des informations en cours d'enquête et la publication des rapports était également un handicap. D'une part, elle jetait un doute logique sur notre autorité en ce qui concerne les actes d'enquête, d'autre part, elle pouvait apparaître comme un manque de transparence voulu. Cela pénalisait l'instauration d'un climat de confiance envers les conclusions et les recommandations du BEA. Or la sécurité ne s'impose pas sans l'adhésion de tous car, sinon, le taux résiduel de défaillance reste important sous l'influence du fameux pas vu, pas pris.... Il a ainsi fallu, là aussi, nous transférer ces attributions, ce qui a amené des ajustements réglementaires et s'est traduit par une totale indépendance

dans la publication des rapports et dans l'information. Le basculement définitif s'est produit à l'occasion de l'enquête sur l'accident du Concorde. Alain Monnier, chef de l'Inspection, présidait la Commission d'enquête; à l'occasion de la première réunion de celle-ci, il a fallu improviser une conférence de presse devant les journalistes venus nombreux aux nouvelles -plutôt que de s'exprimer, il a décidé de mettre l'accent sur le rôle du BEA et m'a laissé la parole.

Une remarque me paraît opportune à ce stade. Pour réussir ce nouveau défi, le droit légal d'informer, et même celui d'informer seul, ne suffisait pas. Une indépendance sans compétence ne dure jamais bien longtemps. Il a fallu être encore plus rigoureux dans nos enquêtes, bien faire le tri en permanence entre faits établis, recherches en cours et simples supputations et ne pas communiquer n'importe comment, de façon à ne pas prendre le risque d'induire quiconque en erreur. Il m'a fallu apprendre comment fonctionnaient mes nouveaux interlocuteurs de la presse, partenaires incontournables quand il s'agit d'informer, de façon à prendre en compte leurs propres contraintes. Bien sûr, nous n'avions ni à mêler notre voix à quelque polémique que ce soit ni à confondre communication pour l'information et communication promotionnelle -ce n'était ni notre rôle, ni notre intérêt et j'ai veillé à éviter ce type de fautes.

J'ai beaucoup utilisé le mot indépendance, c'est un concept fondamental, je l'ai déjà dit, mais il est parfois mal compris. Chacun y voit immédiatement une totale liberté d'action et de parole, et c'est exact, mais dans le strict cadre de la réglementation et le respect des missions des autres. Je dois dire au passage que tous les ministres et directeurs généraux avec lesquels j'ai travaillé ont vraiment respecté cette nécessaire indépendance. Monsieur de Robien m'a même dit un jour qu'en tant que ministre des Transports, il se considérait comme le garant de l'indépendance du BEA.



À titre d'illustration, lors de l'enquête sur la catastrophe de Gonesse, il m'est apparu très vite que, loin de remettre rapidement l'avion en service comme tout le monde le souhaitait, il convenait au contraire de suspendre son certificat de navigabilité tant qu'un niveau de sécurité satisfaisant n'était pas rétabli. Une recommandation de sécurité a donc été rédigée et je l'ai présentée à Monsieur Gayssot lors d'une réunion. Je m'étais préparé à une épreuve de force tant cette recommandation allait à l'encontre de ce que je savais être son souhait. Eh bien, j'ai été surpris... Pas par le soutien d'Alain Monnier, de Jean-François Grassineau et de René Gaudin, alors chef du SFACT, je m'y attendais, mais par la confiance du ministre. Sans même demander d'explications, il a répondu quelque chose comme "si vous jugez que c'est ce qu'il faut faire, allez-y, nous appliquerons votre recommandation dès sa sortie".

On oublie souvent que l'indépendance envers soi-même est tout aussi importante - le service d'enquête ne doit pas être influencé par ses opinions, ses sympathies ou ses prises de positions antérieures, en un mot, rien ne doit compromettre sa neutralité. Cela nous impose certaines contraintes et précautions, notamment dans la rédaction des recommandations de sécurité. Mais une difficulté existe potentiellement dans la mesure où une bonne enquête impose d'associer aux enquêteurs des experts, en particulier ceux du constructeur et de l'exploitant de l'avion.

C'est nécessaire pour travailler vite et bien et aussi pour permettre la mise en œuvre de mesures provisoires de sécurité satisfaisantes, mais on pressent bien les risques d'interférence que cela présente. C'est pourquoi cette association est très clairement définie et gérée pour éviter tout dérapage, que ce soit dans le déroulement de l'enquête, dans la rédaction de ses conclusions et recommandations ou que ce soit dans la communication - j'ai ainsi été conduit en 2008 à exclure les experts d'une compagnie aérienne

étrangère dont le président s'était exprimé sur les progrès de l'enquête, sans concertation bien sûr.

Quoi qu'il en soit, la meilleure garantie en ce qui concerne l'indépendance, dans tous les sens du terme, de l'enquête est l'association d'enquêteurs d'autres pays, association d'ailleurs quasiment systématique quand il s'agit d'accidents de transport public. Je précise que non seulement les enquêteurs étrangers sont totalement associés aux travaux de l'enquête et à la rédaction du rapport, mais qu'ils ont aussi la possibilité d'ajouter leurs commentaires au rapport en cas de différence d'appréciation. Je ne prendrai qu'un exemple, l'enquête sur l'accident d'un ATR aux USA où d'importantes divergences dans l'analyse étaient apparues entre les équipes américaine et française. Le NTSB responsable de l'enquête, l'accident s'étant produit sur son territoire, a non seulement publié nos observations en même temps que son rapport mais, comme ledit rapport devait être présenté avec solennité à la presse américaine, il a accepté et facilité l'information complémentaire que j'avais organisée avec le soutien de notre ambassade.

En conclusion et pour résumer mon exposé, trois exigences complémentaires s'imposent en vue d'enquêtes de sécurité efficaces, complètes et utiles : d'abord, le service qui en est chargé doit être capable de mener à bien ses enquêtes, ce qui implique compétences, moyens et organisation ; ensuite, il doit pouvoir agir sans entraves ni restrictions dans ses enquêtes et dans la diffusion des résultats de celles-ci, ce qui implique une indépendance fonctionnelle véritable ; enfin, il doit être totalement neutre et objectif dans sa démarche et ses conclusions, ce qui implique une indépendance absolue vis-à-vis de tout a priori et de toute considération qui ne soit pas strictement de sécurité.

Ces exigences sont parfaitement résumées par la Norme 5.4 de l'Annexe 13 qui décrète que le service d'enquête pourra mener l'enquête en toute indépendance et sans restrictions. »



Témoignage

Jean-Pierre Bonny
Des pressions...

Dans son langage fleuri et direct, Jean-Pierre Bonny s'était souvenu, il y a quelques années, de tentatives de pression rencontrées alors qu'il exerçait son mandat de directeur du BEA. L'origine de ces pressions ne manque parfois pas d'étonner...

«À la pression des médias s'ajoute celle venant des constructeurs d'aéronefs, de moteurs et d'équipements de bord... sans oublier celles venant des syndicats des personnels navigants, si ces derniers sont, a priori, en cause, et des syndicats de contrôleurs lorsque l'action de ces derniers n'a pas été d'une limpidité absolue, ce qui est presque toujours le cas.

En effet, les messages de contrôle sont très brefs afin que l'ensemble du trafic ait le temps de s'écouler, et ils sont transmis par la voie d'appareils radio qui sont loin de la technique dite de haute-fidélité. De plus, ils sont presque toujours échangés dans une langue qui n'est pas la langue maternelle de l'un, voire des deux protagonistes. Ils sont donc, parfois, à la limite de la compréhension !

Mais la plus forte des pressions venait des ayants droit des victimes dont les intérêts dépendaient du responsable de l'accident. Elle était toujours très appuyée par la presse.

Malgré tout ce qui précède, nous arrivions toujours à trouver une ou plusieurs explications plausibles pour chaque accident. Mais quelle était la bonne ? Ce point était fondamental pour le juge puisque ses décisions, notamment en matière d'indemnisation, allaient en dépendre. Pour nous, c'était moins important.

En effet, dès lors qu'une cause d'accident était mise en évidence, cela signifiait qu'il fallait agir sur le matériel, sur la formation des personnels ou sur la procédure de navigation, exactement comme si elle était la "cause" de l'accident. Ainsi, on était sûr d'éviter tout autre accident dû à cette cause-là !

En revanche, cette philosophie ne faisait pas l'affaire des ayants droit et de leurs avocats. C'est la raison qui

m'avait poussé à interdire à mes enquêteurs d'accepter leur désignation comme experts judiciaires par le juge. Les deux types d'enquête avaient des buts trop différents pour que ces dernières fussent conduites par le même homme. De plus, nous obtenions quelquefois des confidences utiles à notre enquête technique que nous n'aurions pas obtenues si nos informations avaient automatiquement débouché sur le bureau du juge. Après tout, ainsi qu'il m'arriva de le dire aux juges eux-mêmes lorsque ces derniers m'avaient un peu trop "gonflé", je considérais mon travail comme plus important que le leur car il était tourné vers l'avenir. Il avait, en effet, pour but d'éviter que de nouveaux accidents surviennent, alors que le leur était tourné vers le passé, puisqu'il avait pour seul but de punir en cas de fautes et d'indemniser ! J'ajoutais qu'entraver mon travail relevait de la non-assistance à personne en danger !

Et pourtant, combien de fois ai-je dû subir des entraves provoquées par les juges ? Et ce malgré une circulaire interministérielle prévoyant la coordination indispensable des enquêtes de sécurité et judiciaire. Il est même arrivé que je rappelle l'existence de cette circulaire à un juge de Tarbes qui voulait interdire à mon enquêteur de se rendre sur les lieux d'un accident. Il me répondit : "Les circulaires, il y en a trop et on crève. Moi, voici ce que j'en fais !" - et à la parole, il ajouta un geste tellement vulgaire, mais tellement significatif, que je regrette encore de ne pas lui avoir répondu qu'à l'avenir nous les ferions imprimer sur papier de soie afin de ne pas blesser son noble postérieur !

En résumé, en raison de toutes les difficultés que les juges m'ont créées, comment voulez-vous que je prenne au sérieux certains d'entre eux devant l'attitude qu'ils ont dans ce qu'on appelle "les affaires" ? »



1981. Accident du Douglas DC-9 YU-ANA d'Inex Adria Aviopromet, près d'Ajaccio (Corse)

Le 1^{er} décembre 1981, l'avion, qui effectue la liaison Ljubjana (Slovénie)–Ajaccio, s'écrase dans un massif montagneux faisant 180 victimes (173 passagers et 7 membres d'équipage).

La Commission d'enquête a conclu que l'accident a été causé par la descente entreprise par l'équipage en dessous de l'altitude de sécurité. Parmi les facteurs qui ont concouru à placer l'équipage dans cette situation, on peut noter un manque de concentration des pilotes du fait de la présence dans le poste de pilotage du fils du copilote ainsi que des incompréhensions entre l'équipage et le contrôle. Onze recommandations de sécurité ont été émises par la Commission d'enquête, notamment une visant à améliorer l'enregistrement des CVR ainsi qu'à la mise en place d'enregistreurs dans les tours et salles de contrôle.

- Près de 200 morts.
- A permis l'amélioration des enregistreurs phoniques.
- Peut être rapproché de l'accident survenu à l'Airbus A310 immatriculé F-OGQS exploité par Aeroflot le 23 mars 1994 en croisière au-dessus de la Sibérie (75 morts).



Cette partie de l'épave du Douglas DC-9 montre la difficulté d'accéder au site montagneux de l'accident.



Témoignage

Jean-Pierre Bonny

Une tentative de corruption

« Le plus grave de tous les accidents pour lesquels j'ai dû conduire une enquête fut celui qui affecta un Douglas DC-9 d'une compagnie nationale yougoslave, le 1^{er} décembre 1981. Cet avion, d'un modèle très récent et pratiquement neuf, s'écrasa sur un des sommets de la Corse, le mont Pinto, pendant les manœuvres d'approche de l'aérodrome d'Ajaccio-Campo dell'Oro. L'accident fit 180 victimes.

L'équipage, dont le commandant avait dû être remplacé au dernier moment avant le décollage, ne connaissait pas la procédure d'approche particulière à suivre sur Ajaccio et n'était pas concentré sur le pilotage de l'avion, comme l'a montré l'analyse de l'enregistreur de conversations. Sur une erreur de calage altimétrique, l'avion percuta le mont Pinto.

Cet accident fut l'occasion d'une "anecdote" qui ont dit long sur les mœurs des Américains et leurs pratiques commerciales lorsque leurs intérêts et le dollar sont en cause. Le lendemain de l'accident, un très haut représentant de Douglas, constructeur de l'avion, me demanda rendez-vous et essaya d'obtenir de moi que j'envoie, immédiatement, un télégramme à sa société pour affirmer que l'avion lui-même n'était pas en cause.

Il me dit que de nombreux contrats d'achat avaient été suspendus, les futurs acquéreurs attendant de connaître la cause exacte de cet accident pour s'engager et que le préjudice, pour Douglas, était immense.

Au mouvement qu'il fit en direction de son portefeuille et à sa mimique, je compris qu'il était alors possible de vendre mon honneur pour un prix très élevé!

Je lui répondis: "Je ne mange pas de ce pain-là. À l'heure actuelle, nous ne savons rien de cet accident. Peut-être votre avion n'est-il pas en cause? Si c'est le cas, vous recevrez un télégramme le confirmant, dès que nous en aurons acquis la certitude absolue. Pour aujourd'hui, il n'est pas question de faire la moindre hypothèse. Et puis, Monsieur, je vous en prie, un peu de décence s'il vous plaît! Les morts ne sont pas encore dégagés des décombres!"

Il partit sans se retourner mais néanmoins, sans claquer la porte. Quelques mois après, il reçut le télégramme qu'il attendait car l'avion n'était pas à l'origine de l'accident et il n'y avait plus, à ce moment-là, le moindre doute sur ce point. Il s'agissait bien d'une conduite "en amateur" de l'avion par un équipage peu motivé et ne connaissant pas la procédure, équipage qui n'avait pas tenu compte de l'altitude de sécurité et n'avait même pas essayé de comprendre les messages du contrôle, messages un peu ambigus il est vrai.

Ce dernier point, mentionné dans le rapport final, comme il se doit, devait entraîner quelques difficultés avec les syndicats. Mais cela était le moindre de mes soucis! J'avais raté, par contre, l'occasion d'être millionnaire en dollars mais j'avais assuré le repos de ma conscience, et ceci vaut largement cela!"



Témoignage

Mort de Michel Baroin au Cameroun : Faute de rapport, la rumeur se répand d'après un témoignage de Jean-Pierre Bonny

Certes la publication d'un rapport d'enquête, fût-elle au Journal officiel, ne garantit pas que des rumeurs farfelues n'apparaîtront pas ultérieurement. *« L'accident de la Caravelle d'Air France [le 11 septembre 1968, au large d'Antibes] en est malheureusement la plus parfaite illustration : le travail d'enquête, les recherches sous-marines à plus de deux mille mètres - une prouesse pour l'époque - la transcription du CVR intégrée au rapport, tout cela se retrouve confronté à une rumeur dont le point de départ serait des confidences d'un soldat, un soir dans un bar... Désolant ! »*

La pire situation reste néanmoins lorsque l'enquête ne se termine pas par la publication d'un rapport. Dire que la sécurité aéronautique est mise en danger par l'absence de rapport serait faux : une enquête, dès lors qu'elle porte sur un accident de transport public, est internationale. Il est rarissime que l'accident se produise dans l'État du constructeur, de la compagnie, et du motoriste.

Une enquête c'est international, cela fait travailler ensemble des enquêteurs de plusieurs pays, avec les conseillers techniques des industriels et des compagnies. Bref, tout ce petit monde sait parfaitement de quoi il en retourne. Et par extension le monde de l'aviation civile voit bien si des évolutions font suite à un accident et en tirent les conclusions qui s'imposent.

« C'est terrible d'abord pour les familles des victimes, pour reprendre une thématique qui est à la mode, et puis en ce que ça laisse la porte ouverte à tout un tas d'hurluberlus qui, sous couvert de théories au vernis plus ou moins scientifique, prétendent expliquer une catastrophe. Cela peut-être des escrocs, des émissaires d'avocats plus ou moins véreux, des pseudo-experts judiciaires, que sais-je encore. »

Je cite souvent l'accident du Learjet au Cameroun en 1987, accident qui a fait neuf morts et qui eut une petite couverture médiatique parce qu'il transportait Michel Baroin, alors patron de la GMF et de la FNAC, proche des milieux politiques de tous bords, et dont le fils, Michel, sera plus tard ministre. Même si à l'époque je n'étais plus chef du BEA, je sais que la collaboration entre les enquêteurs de la Commission d'enquête camerounaise qui conduisaient l'enquête, ceux du BEA, du NTSB et les conseillers techniques du constructeur fut bonne.

À la fin de l'enquête, un rapport d'une cinquantaine de pages fut établi... et classé confidentiel par les autorités camerounaises.

Durant les années qui ont suivi l'accident, plusieurs personnes, souvent des journalistes, se sont emparées du "mystère de l'accident de Baroin", ont écouté les rumeurs d'attentat ou je ne sais quoi et les ont prises pour argent comptant en les diffusant.

Et les enquêteurs qui ont travaillé dur sur cette enquête de devoir se taire pour respecter la décision de ne pas publier le rapport final. »



Un rapport classé
confidentiel par une
autorité d'enquête
risque d'alimenter la
rumeur et...
la frustration des
enquêteurs
qui ont travaillé
sur un accident.

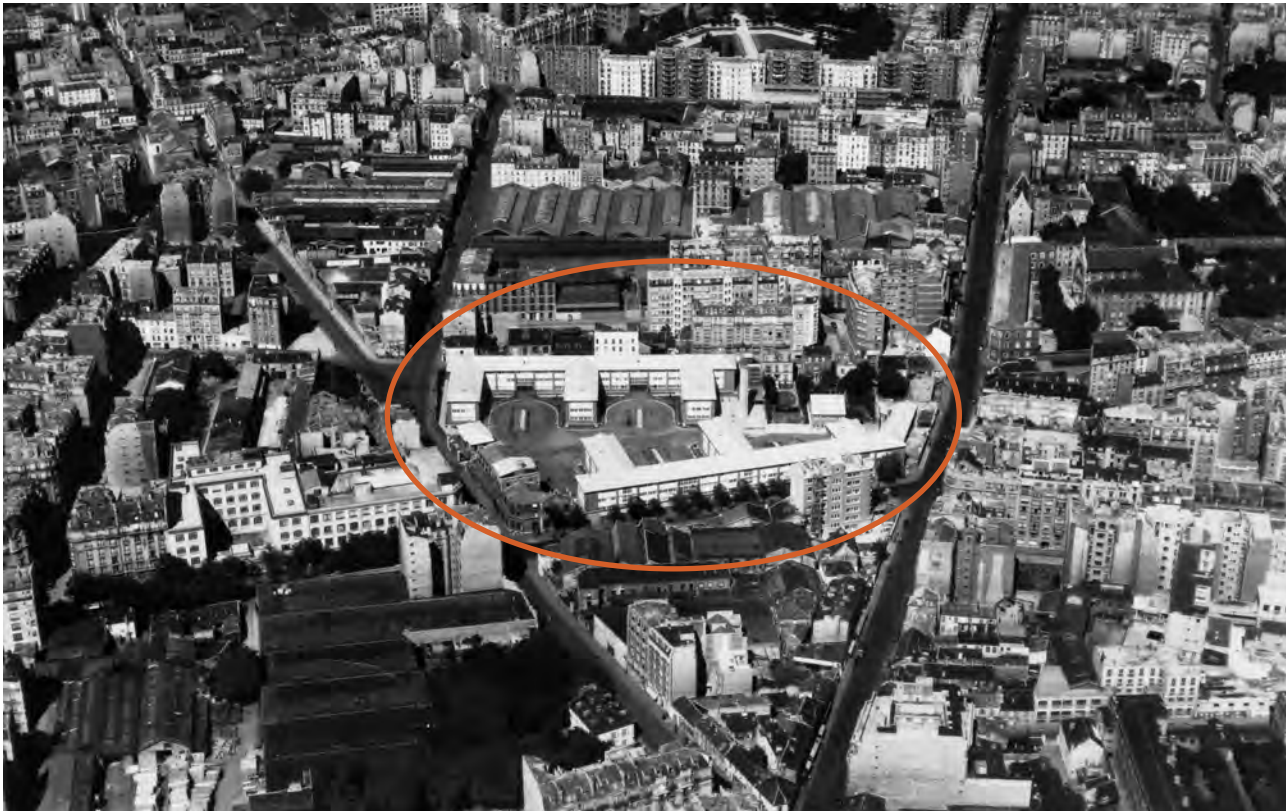
Chapitre 2

Les moyens à la disposition du BEA



Le site du BEA, au Bourget avec, en premier plan, le hangar «Costes et Bellonte» et, en arrière plan, les locaux administratifs et techniques du bâtiment «Nungesser et Coli».





La cité administrative dite « de la Convention » (encerclée) dans le 15^e arrondissement de Paris, a accueilli le BEA jusqu'en 1994, avant son déménagement pour Le Bourget.

L'immobilier

Après la Seconde Guerre mondiale, les services de l'Aviation civile trouvent un hébergement dans la construction d'une cité administrative prévue pour durer une dizaine d'années, la cité de la Convention, dans le 15^e arrondissement. Celle-ci s'étend sur 1,5 ha entre les rues Lecourbe, de la Convention, de Javel, et de la Croix-Nivert. Le Bureau Enquêtes-Accidents est logé dans le même bâtiment que l'Inspection générale de l'Aviation civile. Le provisoire dure, c'est bien connu... Le BEA y séjournera jusqu'en 1994.

À cette date, il déménage pour s'installer à son nouveau siège au 10 rue de Paris, sur le site de l'aéroport du Bourget, et devient voisin du Musée

de l'Air et de l'Espace. Le siège actuel héberge les bureaux et les laboratoires. Face à l'accroissement du nombre de missions, la superficie est étendue en 1999 de 1 000 m² à 3 000 m², puis à 5 000 m² en 2002.

En 2018, les locaux se complètent d'un hangar dédié au département technique construit sur le site et permettant le stockage d'épaves d'aéronefs pour les besoins d'analyses et de prélèvement de certaines pièces et composants, lors de certaines enquêtes.

Ce hangar, baptisé «Costes et Bellonte» a permis au BEA de se libérer des hangars loués et dispersés autour de Paris.





Le Bourget, à la fin des années 1950.
La construction de l'autoroute A1 est en cours.
Au centre, les futurs locaux du BEA avec, encerclée,
la partie qui sera détruite et dont le foncier accueillera
le hangar «Costes et Bellonte» actuel.

15 décembre 2017. Rémi Jouty, Directeur du
BEA, pose la première pierre du hangar après
y avoir inséré une dédicace signée par tous les
agents du BEA présents ce jour-là.

2018. La construction en cours du hangar «Costes et Bellonte».
Il permet d'entreposer et d'analyser les éléments d'épave.





Le personnel du BEA lors de l'inauguration du hangar «Costes et Bellonte».
Au premier plan, portant un casque BEA: Jean-Louis Mattera et Rémi Jouty, respectivement Secrétaire général et Directeur du BEA.

Réunion de bilan hebdomadaire concernant l'analyse
préliminaire des événements de la semaine précédente.



Les laboratoires modernes permettent par exemple
l'ouverture des enregistreurs de vol avant leur analyse.





Le hangar technique du BEA est l'un des atouts du siège du Bourget depuis 2018 et permet le stockage d'épaves ou de pièces aéronautiques avant leur analyse.



Les moyens financiers

Le BEA est un service à compétence nationale placé administrativement auprès du chef de l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable (IGEDD).

Le budget qui concerne la DGAC et le BEA se nomme le BACEA: Budget annexe Contrôle et Exploitation aériens¹. Il n'existe que deux budgets annexes en France, le BACEA et le budget annexe des publications officielles et information administrative (DILA: Direction de l'information légale et administrative).

Le BEA dispose d'un budget opérationnel de programme qui lui est propre (BOP n° 3 du programme 614 du Budget annexe Contrôle et Exploitation). Afin d'optimiser la qualité et l'efficacité du support dont il a besoin pour sa mission, le BEA a signé une convention avec la DGAC. Ainsi le BEA peut notamment bénéficier des structures financières de la DGAC en conservant son indépendance budgétaire. Le BEA utilise également un certain nombre d'outils logistiques communs avec ceux de la DGAC.

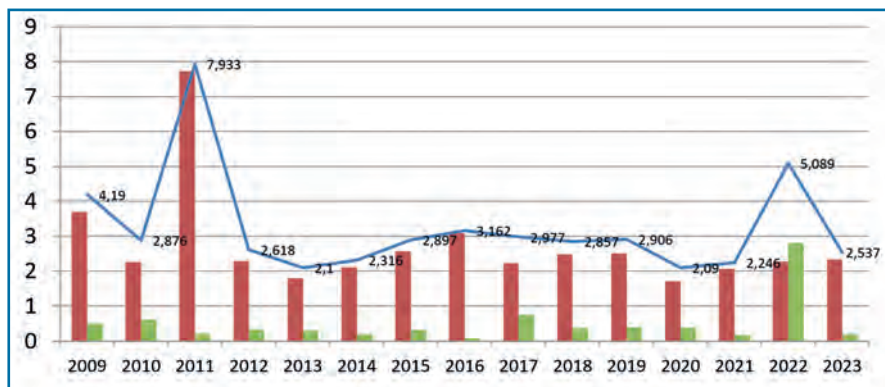
Le budget moyen de fonctionnement sur les dix dernières années est de 2,83 M€.

Les autorisations d'engagement

Les autorisations d'engagement (AE) constituent «la limite supérieure des dépenses pouvant être engagées». Elles sont entièrement consommées dès l'origine de la dépense, c'est-à-dire lors de la signature de l'acte juridique engageant la dépense de l'État. Les autorisations d'engagement sont le support de l'engagement de dépenses qui peuvent s'étaler sur plusieurs années, par

1. Le BACEA est inscrit dans l'article 18 de la LOLF (Loi Organique relative aux Lois de Finances) du 1^{er} août 2001 n°2001-692. La LOLF est la constitution financière de l'État.





Évolution du budget « autorisations d'engagement » du BEA, de 2009 à 2023.

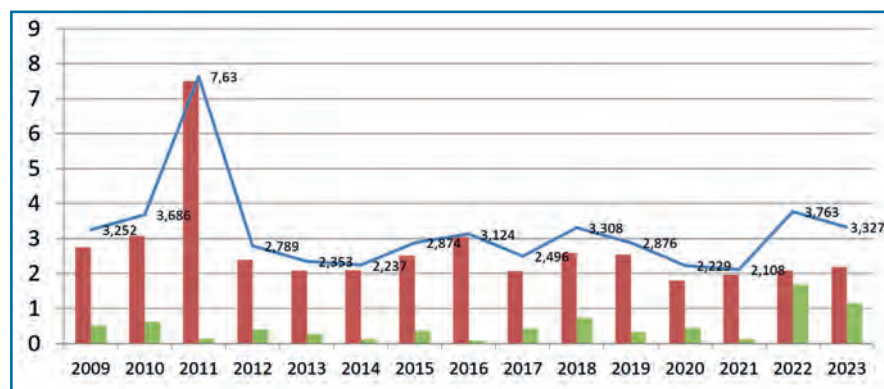
exemple pour des investissements, dont la réalisation et le paiement peuvent être échelonnés sur plusieurs exercices.

Les crédits de paiement

Les crédits de paiement (CP) représentent « la limite supérieure des dépenses pouvant être ordonnancées ou payées pendant l'année pour la couverture des engagements contractés dans le cadre des autorisations d'engagement ». Ils sont le support de règlement de la dépense engagée au préalable. Dans le cas d'un engagement juridique s'exécutant sur plusieurs exercices, la consommation des CP est échelonnée sur plusieurs exercices budgétaires, jusqu'à atteindre le total des autorisations d'engagement initiales.

Le budget du BEA permet au service de fonctionner de manière nominale et d'accomplir ses missions d'enquêtes. En cas d'accident majeur nécessitant des ressources exceptionnelles, le BEA sollicite l'organisation d'un tour de table entre l'État et les différentes parties prenantes

Par exemple, le coût des recherches en mer dans le cadre de l'enquête sur l'accident de l'Airbus A330-203 immatriculé F-GZCP et exploité par Air France survenu le 1^{er} juin 2009 dans l'océan



Évolution du budget « crédits de paiement » du BEA, de 2009 à 2023.

Atlantique est de 31 millions d'euros¹. Sur cette somme, 15M€ ont été à la charge du BEA et 16M€ à la charge d'Airbus et d'Air France (8M€ chacun).

Le coût de l'enquête relative à l'accident de l'Airbus A380-861 immatriculé F-HPJE et exploité par Air France survenu le 30 septembre 2017 en croisière au-dessus du Groenland est de l'ordre de 3,3M€. Il est à répartir entre le BEA, AIB-DK, Air France, Airbus, Engine Alliance, etc.

Le BEA et son homologue danois ont ainsi dépensé ensemble environ 1,4 M€.

1. Voir page 68 du rapport des opérations de recherches en mer.

Les moyens humains

Le nombre moyen d'agents affectés au BEA est de l'ordre de la centaine depuis une vingtaine d'années au moment de la publication du présent ouvrage. Le BEA dispose de trois départements (Investigations, Technique et Communication), d'un Secrétariat général et d'un Cabinet de Direction.

Le département Investigations dirige et coordonne les enquêtes de sécurité avec l'expertise du département Technique et des laboratoires de ses pôles « Enregistreurs de vols et systèmes avioniques » et « Structures, équipements et moteurs ».

Le département Communication définit la stratégie de communication du BEA et est de ce fait chargé de tous les canaux de communication externes et internes (Internet, Intranet, réseaux sociaux, YouTube etc.).

Il a en outre la responsabilité de publier les rapports d'enquête, de veiller à l'information des proches des victimes en amont de la publication, et d'assurer les relations avec les parties prenantes à l'enquête.

Le Secrétariat général regroupe toutes les fonctions supports indispensables au fonctionnement nominal du service et plus particulièrement celles propres à l'activité du BEA comme sa capacité à

déployer des agents en permanence sur le territoire national et dans le monde entier.

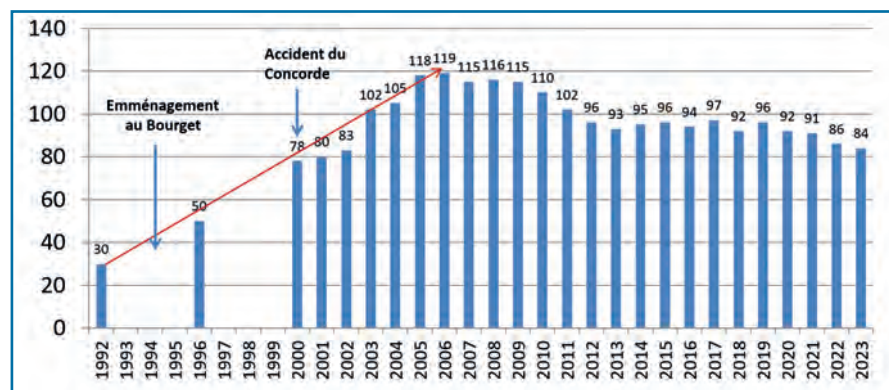
Enfin, le cabinet de Direction regroupe notamment l'expertise du BEA en matière de relations européennes et internationales et plusieurs conseillers dont un conseiller médical qui apporte ses connaissances à certaines enquêtes.

Les agents du BEA sont majoritairement des fonctionnaires issus de différents corps (administratifs, techniciens supérieurs des études et de l'exploitation de l'aviation civile (TSEEAC), ouvriers d'État, ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts (IPEF), etc.). Les effectifs sont complétés par quelques contractuels de droit public pour des compétences spécifiques.

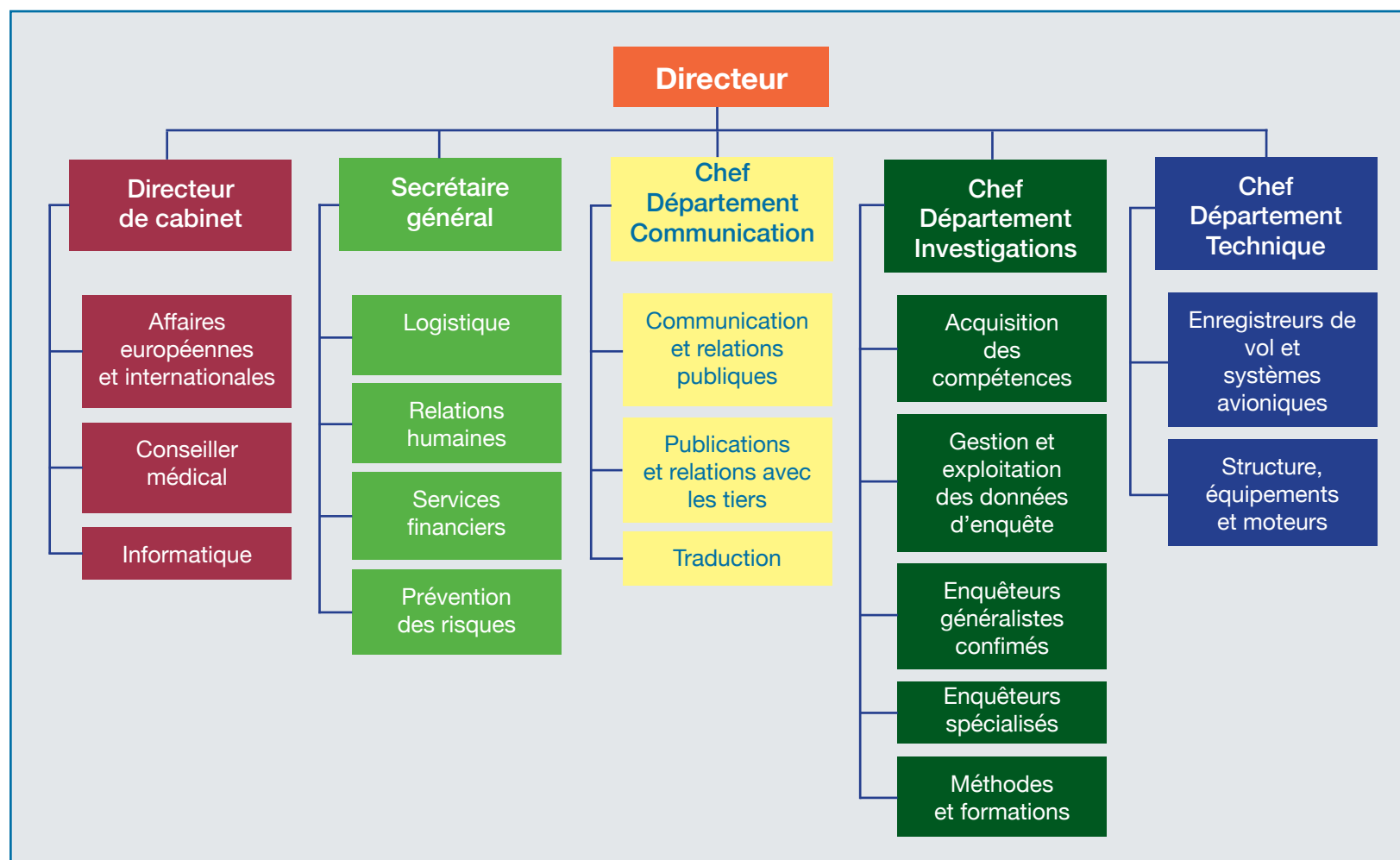
En fonction des besoins bien spécifiques du BEA, les agents peuvent venir d'origines assez diverses comme :

- École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC),
- DGAC,
- Armée de l'Air et de l'Espace,
- Secteur privé (compagnie aérienne, laboratoire de recherche...).

Selon les profils recrutés, le BEA peut assurer la formation des agents notamment au sein du département Investigations où ils peuvent évoluer depuis le pôle « Acquisition des compétences » vers les pôles « Enquêteurs généralistes » ou « Enquêteurs spécialisés ». Ceci permet un maintien des compétences, une transmission des savoirs et de maintenir les capacités d'enquête du BEA tout en accueillant de nouveaux talents.



L'évolution des effectifs du BEA depuis 1990.



L'organigramme du BEA en 2024.



Chapitre 3

Les moyens techniques de l'enquête



Analyse d'une pièce au tomographe permettant une radiographie à rayons X.



Le laboratoire

Au début des années 1990, dans les locaux de la Convention, le laboratoire du BEA en est encore à l'état embryonnaire, créé et animé avec beaucoup de mérite par Jean-Christophe Antoine. Au milieu des années 1990, il est encore de taille modeste lorsque Jérôme Bastianelli en prend la responsabilité : *« En raison de sa création récente, le laboratoire doit encore souvent s'appuyer sur son homologue militaire, le Centre d'Essais en Vols, le RESEDA (Restitution des enregistreurs d'accidents) situé à Brétigny-sur-Orge, ainsi qu'au CEAT de Toulouse et au CEPr de Saclay. »*

En ce qui concerne les matériaux, il est animé par Estelle Bancharrel. Son laboratoire n'est doté que d'assez faibles moyens et doit jouer le rôle d'intermédiaire entre le BEA et les laboratoires sous-traitants, comme, par exemple, le CEPr, le CEAT ou un centre d'essais situé à Gramat (Lot) pour rechercher des traces d'explosifs, suspectés supposé être à l'origine d'un accident.

Pour la lecture des CVR, le laboratoire repose sur deux personnes, Philippe Plantin de Hugues et Philippe Boyeldieu, toujours présents. Le décryptage des FDR est assuré par Jean-Marc Lapene et Philippe Jimenez, technicien. Paul-Louis Arslanian, souhaitant une marche progressive vers l'autonomie de ce laboratoire, le dote alors de budgets sinon illimités du moins assez généreux.

À cette époque, les experts relisent assez difficilement les enregistreurs « F800 », premiers enregistreurs à bande, et doivent se contenter de la lecture directe d'enregistreurs non accidentés, avec des câbles branchés sur l'enregistreur. Une petite entreprise, « CTS », avec Dominique Lopez, qui travaille en collaboration avec le laboratoire, a développé une petite interface de relecture prometteuse.

Un enregistreur de vol est connecté à une baie de lecture afin d'en extraire les informations (enregistrements audio ou données de vol).



Témoignage

Jérôme Bastianelli

« 10 années passionnantes au BEA »

Jérôme Bastianelli
au laboratoire
du BEA dans les
années 1990.



« Je suis entré dans le monde de l'aviation un peu par hasard, après avoir appris à piloter des petits monomoteurs durant ma scolarité à l'École Polytechnique, grâce aux facilités que l'établissement nous offrait dans un aéro-club de Saint-Cyr-l'École. Cela m'a tout de suite beaucoup plu, et j'ai choisi ensuite d'entrer dans le corps des ingénieurs de l'aviation civile, ce qui m'a permis de me perfectionner à l'ENAC pendant deux ans.

Parmi la liste des postes qui nous étaient proposée à la fin de notre scolarité figurait un emploi au Bureau Enquêtes-Accidents (on l'appelait encore ainsi à l'époque; c'était en 1995). J'ai pris rendez-vous avec le directeur du BEA, Paul-Louis Arslanian, nous nous sommes tout de suite bien entendus, et il m'a recruté. Pendant quelques mois, je me suis occupé de diverses études de sécurité aérienne, en aviation générale notamment, et de la mise en place d'une base de données européennes qui, je crois, existe toujours, ECCAIRS (European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems, Centre européen d'organisation de l'information sur les accidents et incidents d'aviation).

En 1996, de retour de mon stage de pilote des corps techniques, Paul-Louis Arslanian m'a fait l'honneur de me confier la responsabilité du département Technique - le poste était vacant depuis plusieurs mois, après le départ de mon ami Jean-Christophe Antoine. J'y ai passé dix années passionnantes; nous étions une petite équipe de jeunes ingénieurs, nous avons beaucoup à apprendre, beaucoup à développer pour faire du laboratoire un acteur reconnu au niveau international. Vraiment, ce fut une formidable aventure, au service de la sécurité aérienne. Puis j'ai eu envie de faire autre chose, je suis allé à la Cour des comptes (passant, comme on me l'a dit en plaisantant, des "boîtes noires" aux "caisses noires"), puis mon goût pour la culture m'a amené au musée du quai Branly, dont je suis aujourd'hui le directeur général délégué. »

Tout ce qui ne peut être lu, certains modèles d'enregistreurs à bandes en particulier, impose encore de faire appel à la station RESADA du CEV, à Brétigny, comme ce fut le cas pour les accidents d'Habsheim, en 1988, et du mont Saint-Odile, en 1992. Une situation que Paul-Louis Arslanian ne supporte plus, non pas par défiance vis-à-vis du CEV, mais pour renforcer la crédibilité du BEA.

Le BEA se dote alors progressivement des outils qui lui permettent d'extraire des enregistreurs et de décoder lui-même les données, y compris dans le cas d'enregistreurs endommagés à la suite d'un accident.

Afin d'améliorer l'exploitation des données, le BEA commence alors à travailler avec un logiciel canadien, du nom de RAPS, développé par le BST (équivalent canadien du BEA). Mais des petites tensions apparaissent avec le BST lorsqu'il rend payant cet outil alors que le BEA avait contribué à son développement.

Cette attitude est mal perçue, au point que dans les années 2000, grâce au recrutement d'un jeune ingénieur, Léopold Sartorius, le BEA met au point en s'appuyant sur un progiciel « MATLAB », ses propres outils d'exploitation des données, ce qui lui permet de se passer définitivement du logiciel RAPS.

Franck Giraud, IEEAC, avait rejoint Jérôme Bastianelli, en 1996. L'équipe Bastianelli-Giraud commence à développer la lecture des enregistreurs à bande tout en se préparant à l'arrivée des enregistreurs numériques, grâce à un budget devenu conséquent.

Les matériels du moment proviennent de chez L3COM pour le F800 puis le F1000, et Honeywell pour son UFDR, le 4100, et le DFDR, le 4700.

Témoignage

« Les données sont codées au rythme de 768 bits par seconde, chaque seconde commençant par un "mot de synchronisation" qui permet de repérer le début de la séquence - un peu comme dans le séquençage de l'ADN ! »

Le BEA investit entre 200 à 250 KF pour chaque modèle d'enregistreur afin de s'équiper des matériels de lecture correspondants. *« Chaque entreprise ne vendait que le matériel destiné à la relecture des enregistreurs qu'elle fabriquait. Il nous fallait tous les avoir. Il y eut des négociations avec le contrôle financier, parfois un peu difficiles, pour expliquer pourquoi nous passions des marchés sans mise en concurrence »,* explique Jérôme Bastianelli.

Paul-Louis Arslanian apporte un soutien total à ces négociations, de même qu'il entreprend, parallèlement à ces achats de matériels pour la relecture des enregistreurs, le recrutement de nouveaux ingénieurs. Informatique, aérodynamique, électronique, plusieurs domaines sont concernés.

Ces mêmes années connaissent un rythme de recrutement d'un collaborateur par an. Parmi ces derniers, Yann Pihan, IEEAC L, électronicien, est chargé de la problématique des autres enregistreurs, non « boîtes noires » (encadré ci-contre).

Au cours de cette période, le BEA a commencé à accepter des sollicitations de l'étranger pour aider ses homologues à exploiter des enregistreurs endommagés dans des accidents, pour lesquels le BEA n'avait pas d'autre raison d'être impliqué. Un phénomène qui devait aller croissant en raison de la reconnaissance croissante des capacités du BEA dans ce domaine et du petit nombre - cinq ou six - de laboratoires dans le monde capables de lire des enregistreurs : les Canadiens, les Anglais, les Allemands, les Australiens, les Américains.

Jérôme Bastianelli

Magique, la pierre de grenat !

« Pour relire les bandes les plus endommagées, nous utilisons parfois un petit appareil assez magique : la "pierre de grenat". Il s'agit d'un dispositif qui permet de révéler optiquement les transitions sur une bande magnétique. Vous passez lentement la bande sur le grenat, vous l'observez au microscope et vous voyez apparaître des traces blanches sur fond noir, une sorte de code-barre inversé. Quand vous mesurez la distance entre deux traces blanches, vous savez alors la valeur qui est codée : zéro ou 1.

C'est évidemment très fastidieux, car il faut faire plusieurs dizaines de photos pour une seule seconde d'enregistrement. Nous avons fait l'exercice une fois avec Franck Giraud car il manquait une à deux secondes sur un accident survenu en 1998, en Indonésie. Mais au bout de quatre jours de travail, nous étions étonnés de constater que ce que nous décodions ne correspondait en rien à l'accident : nous nous étions trompés de piste ! Dans la nuit, il avait fallu tout reprendre pour que le vendredi matin le décodage soit prêt. Le grenat n'a pas été très souvent utilisé, mais je garde cet exemple en tête. »

Yann Pihan

Les enregistreurs non « boîtes noires »

Yann Pihan s'est particulièrement intéressé aux enregistreurs autres que les traditionnelles « boîtes noires », tels que GPS, Go Pro, tablette, smartphone ou calculateur spécifique susceptibles d'apporter des informations complémentaires précieuses. Ces enregistreurs peuvent être équipés de mémoires non volatiles qu'on peut séparer pour les lire, ou volatiles, plus délicates à exploiter face au mutisme des équipementiers. Le BEA a été le premier à s'intéresser à ces matériels, convaincu qu'il est possible de les « faire parler ». Yann Pihan a développé des matériels spécifiques dans ce but. L'exploitation de ces moyens de communication grand public prend tout son sens en raison de leur utilisation de plus en plus large en aviation générale...

La capacité de réparation des enregistreurs de vol impose encore un peu de « débrouille » avec des magnétophones adaptés et les compétences des techniciens qui ont permis de développer cette partie de l'activité d'extraction des bandes. Depuis l'accident de Habsheim, le BEA a équipé une salle dédiée à l'ouverture des enregistreurs, avec une caméra vidéo qui permet de certifier l'ouverture et d'éviter des polémiques sur l'authenticité des enregistrements, ainsi que de travailler dans le calme après une catastrophe aérienne. Cette procédure est d'ailleurs devenue la norme dans les bureaux d'enquêtes...



L'ouverture d'un enregistreur, sous l'œil de la caméra afin de certifier les opérations.

Cet élargissement des compétences entraîne de plus en plus de demandes d'assistance technique de pays étrangers, même en l'absence d'implication de la France. Le BEA travaille à cette époque avec les pays africains, avec les Suisses, les Belges, mais aussi avec les pays plus lointains comme l'Iran. Ce dernier est venu souvent vers lui en raison de l'embargo que les Américains lui imposaient. Un embargo qui pose aussi problème au laboratoire lorsque les autorités américaines refusent de communiquer la grille de décodage d'un Boeing iranien qui avait connu un incident grave. Cette grille était pourtant indispensable car la place d'un paramètre dans les 768 bits enregistrés chaque seconde varie d'un appareil à un autre.

« Nous avons essayé de nombreuses grilles différentes, c'était assez agaçant, comme se trouver devant une porte avec un énorme trousseau de clés sans savoir laquelle utiliser », se souvient Jérôme Bastianelli.

Les sollicitations étrangères arrivent à un point tel que le labo du BEA se retrouve avec jusqu'à 90 enregistreurs de vol par an à relire, CVR/FDR confondus.

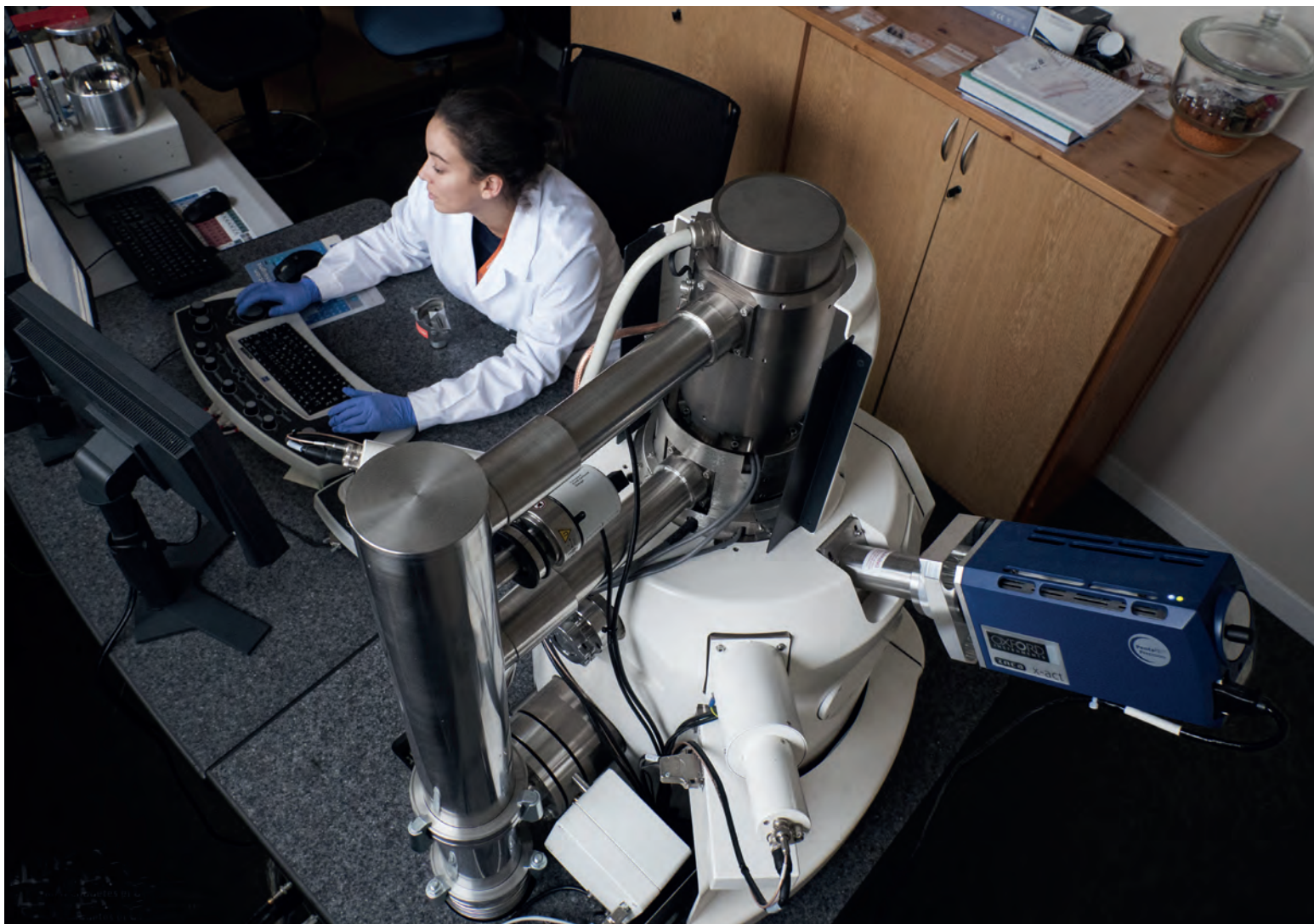
L'analyse des matériaux

Il développe alors ses capacités d'analyse des matériaux grâce à l'achat en 1998 d'un microscope à balayage électronique.

Les compétences montent également en puissance avec l'arrivée d'Achille Awade, spécialiste de la rupture de matériaux et venu du Togo.

C'est ensuite l'arrivée de Caroline Regenet qui étoffe l'équipe permettant d'augmenter ainsi le nombre d'examen métallurgiques réalisés par le BEA.

Un gros équipement de radiographie (d'un coût de 200 k€) vient compléter celui déjà mis en œuvre.



Le BEA dispose de nombreux outils de haute technologie comme le microscope électronique à balayage, capable de produire des images en haute résolution de la surface d'une pièce, en utilisant le principe des interactions électrons-matière.

Il permet de voir non seulement les matériaux mais aussi à l'intérieur des enregistreurs. Quand Yann Pihan est parti pour Toulouse, il a été remplacé par Jérôme Progetti, qui a fait beaucoup progresser le BEA dans le domaine électronique. Toute la partie CVR, quant à elle, poursuit sur

sa lancée avec les deux Philippe, Plantin de Hugues et Boyeldieu. De trois personnes à la fin des années 1990, le laboratoire est passé à seize personnes au milieu des années 2000, un bel exemple de développement d'un des départements phares du BEA.

2015. Accident l'Airbus A320 D-AIPX de Germanwings, à Prads-Haute-Bléone (Alpes-de-Haute-Provence)

Le 24 mars 2015, l'Airbus A320 D-AIPX, s'écrase dans les Alpes-de-Haute-Provence, en France, tuant les 150 personnes à bord (144 passagers et 6 membres d'équipage).

L'avion reliait Barcelone, en Espagne, à Düsseldorf, en Allemagne. Lorsque le commandant de bord a quitté le cockpit pour utiliser les toilettes, le copilote a modifié les réglages du pilote automatique pour commander la mise en descente. Le commandant de bord n'a pas pu retourner au poste de pilotage, la porte d'accès ne s'ouvrant plus de l'extérieur pour éviter toute intrusion. L'avion a entamé une descente rapide et a percuté le flanc de la montagne à forte vitesse. L'enquête de sécurité conduite par le BEA a montré que le copilote avait répété son geste lors du vol précédent. Elle a également mis en lumière que ce pilote, qui souffrait de dépression et d'idées suicidaires, avait caché sa maladie à son employeur.

Le BEA a émis onze recommandations de sécurité, visant à l'évaluation médicale des pilotes présentant des problèmes de santé mentale, l'analyse régulière des incapacités en vol ; l'atténuation des conséquences de la perte de licence ; les médicaments antidépresseurs et l'aptitude au vol ; l'équilibre entre secret médical et la sécurité publique ; la promotion de programmes de soutien aux pilotes.

- Seul suicide d'un pilote de ligne en fonction en Europe.
- Trois chefs d'État près du site de l'accident.
- Une tentative de suicide du pilote lors du vol aller.
- Le pilote avait été précédemment hospitalisé.



L'avion a percuté les Alpes du Sud à grande vitesse.



Nouvelle (à gauche) et ancienne (à droite) génération d'enregistreurs de vols.

Lors d'une enquête de sécurité, le travail du BEA commence sur le site de l'accident notamment par une cartographie des lieux et par un inventaire exhaustif des éléments présents. Un certain nombre d'actes d'enquêtes sont réalisés dans la mesure du possible sur site. Ces derniers peuvent inclure par exemple la vérification des commandes de vol, l'état du train d'atterrissage ou encore le niveau de remplissage du réservoir de carburant. Le travail sur site peut révéler un dysfonctionnement technique qu'il faudra confirmer et dont il faudra connaître l'origine.

C'est pour cela que le BEA peut être amené à ramener pour analyse tout ou partie d'un aéronef au sein de ses installations. De l'intégralité de l'aéronef (dans le cas d'un accident d'aviation générale) à des éléments spécifiques comme le train d'atterrissage ou un composant avionique particulier, la décision est prise au cas par cas en fonction des spécificités de l'événement.

Les éléments d'épave prélevés sur le site de l'accident sont acheminés en laboratoire afin d'y être examinés. Ils peuvent être de nature très diverse : pièces ou fragments de pièces de structure, ensembles mécaniques, équipements, instruments de bord, ampoules d'alarmes, fluides, débris, dépôts.



Les examens pratiqués ont pour objectif de déterminer les causes de défaillance des différents éléments et leur éventuelle implication dans l'accident : origine ou conséquence ? Ils peuvent aussi permettre d'enrichir certaines informations sur la configuration de l'appareil au moment de l'accident. Ces examens se déroulent dans le laboratoire d'analyse de défaillances du BEA ou dans des laboratoires extérieurs, sous contrôle du BEA.

Au sein du laboratoire d'analyse de défaillances du BEA, les enquêteurs disposent maintenant des moyens suivants :

Moyens d'observation

- Un banc macroscopique, une loupe binoculaire et un microscope optique inversé, équipés de caméras numériques et reliés à un logiciel de traitement d'image pour les observations à faibles et moyens grossissements.
- Un microscope numérique à grande profondeur de champ.
- Un microscope électronique à balayage (MEB) à pression variable et grande chambre pour les observations à fort et très fort grossissements et son métalliseur.
- Un radioscope rayons X à temps réel et tomographe permettant la réalisation d'examens non destructifs.

Moyens de préparation

- Un établi pour démonter les petits ensembles mécaniques.
- Une microtrancheuse, une enrobeuse à chaud, une polisseuse et une sorbonne d'attaque pour la préparation des coupes métallographiques.

Les compétences du laboratoire du BEA couvrent un spectre de moyens très large : de la disqueuse à des manipulations d'ordre chirurgical.



Analyse d'une pièce au microscope électronique à balayage.

Moyens de mesures et d'essais

- Un duromètre universel (Vickers, Rockwell, Brinell),
- Un microduromètre (Vickers et Knoop).

Moyens d'analyse de la matière

- Un spectrophotomètre d'émission optique à étincelles pour les analyses chimiques quantitatives sur les matériaux métalliques,
- Un analyseur par dispersion d'énergie (EDS) couplé au microscope électronique à balayage pour les analyses chimiques qualitatives et semi-quantitatives.

Par exemple, l'examen détaillé des instruments de bord peut fournir des informations sur leurs indications au moment de l'impact.

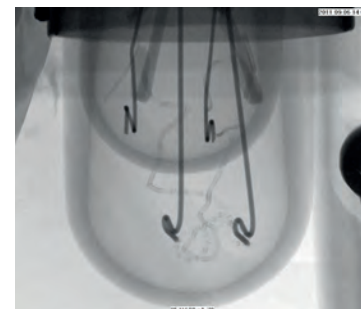
Autre exemple avec l'observation des filaments des ampoules de panneaux d'alarmes qui peut permettre de déterminer si certains voyants étaient éteints ou allumés au moment de l'impact. Grâce à ces informations, il est possible de connaître les pannes signalées en poste de pilotage avant l'impact.

Radioscopie de deux ampoules de deux voyants d'alarme.

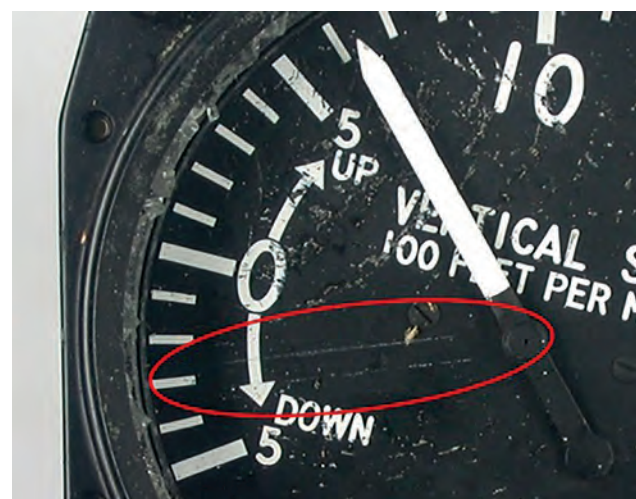
En haut : filament rompu, peu déformé, les spires ne sont pas étirées - le filament était froid à l'impact, l'alarme était éteinte.

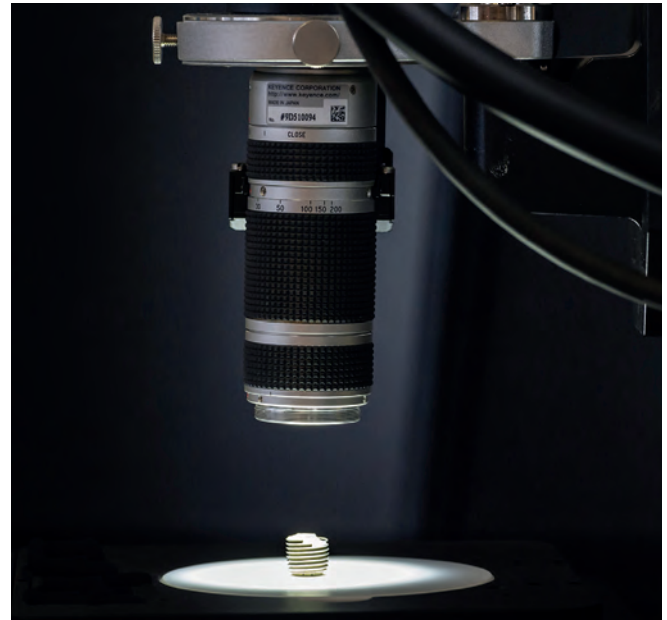


En bas : filament non rompu, déformation généralisée, les spires sont étirées - le filament était chaud à l'impact, l'alarme était allumée.



Photos des cadrans d'un tachymètre et d'un variomètre. On note les traces laissées par les aiguilles au moment de l'impact, indiquant un régime moteur de 2200 RPM et une vitesse verticale de 300 pieds par minute à piquer.





Analyses au microscope électronique.

Les épavistes du BEA sont en première ligne pour faire les constatations techniques et les prélèvements de pièces.



Les enregistreurs de vol, outils majeurs de l'enquête de sécurité

La plupart des enquêtes du BEA concernant les accidents de l'aviation commerciale s'appuient, outre l'observation et l'analyse de l'épave et de son environnement, sur l'exploitation des données des enregistreurs de vol, les fameuses « boîtes noires » pour reprendre le terme cher au grand public.



Un peu d'histoire Un héritage des essais en vol

Les enregistreurs de vol d'aujourd'hui représentent l'aboutissement technologique d'années de recherches et de perfectionnement, tant sur le plan de la capacité d'enregistrement de données que sur celui de la résistance mécanique d'un système embarqué à bord d'un avion. De photographiques puis analogiques et, enfin, numériques, ces appareils ont évolué au rythme du développement phénoménal de la collecte et du traitement de données en masse.

Les essais en vol ont été à l'origine des premières collectes de données à bord d'un aéronef en cours d'essais.

L'ingénieur de l'Air François Hussenot (1912-1954), devant la nécessité de rassembler de nombreux paramètres lors des essais en vol dès avant la Seconde Guerre mondiale, avait inventé un système s'appuyant sur la photographie et rapportant les données essentielles du vol. Ces chambres photographiques seraient à l'origine du terme « boîtes noires », encore utilisé de nos jours.

Rapidement reconnus pour leur intérêt, les enregistreurs de vol HB quittèrent leur caractère expérimental pour être industrialisés par une société créée par François Hussenot, la SFIM, en 1947. « L'apport irremplaçable des HB était rapidement reconnu en Grande-Bretagne :

- plusieurs constructeurs utilisèrent les HB pour leurs essais dès le début des années cinquante : notamment (dès 1952, voire avant) de Havilland, Saunders, Folland, Rolls; Handley Page sur le *Victor* (premier vol le 24 décembre 1952 avec deux A13 et un photopanel); English Electric sur ses *Canberra* et Hawker sur le P1127 (1955);
- en 1955, les Britanniques rendirent obligatoires les enregistreurs HB pour les essais officiels (A&AEE);
- plus tard, 70 HB furent encore commandés pour le programme TSR2, et tous livrés avant l'arrêt du programme en 1965.

Une invention française, la « boîte noire » de François Hussenot



François Hussenot, à gauche, avec l'ingénieur Idrac.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, alors qu'altitude et vitesse de vol allaient faire un nouveau bond avec l'arrivée de la propulsion à réaction, les essais en vol constituaient encore l'outil essentiel dans la mise au point d'un avion : les souffleries aérodynamiques existantes étaient mal adaptées à l'exploration de ces nouveaux domaines de vol et les moyens de calcul et de simulation qu'allaient offrir les ordinateurs n'existaient pas. Pour avancer, il fallait donc accepter de prendre des risques en vol, risques que sanctionnaient, trop souvent, des accidents mortels ; à chaque enterrement, la famille des essais en vol serrait les rangs.

Des mesures en vol isolées étaient venues s'ajouter peu à peu au compte rendu du pilote, mais disposer d'un outil permettant de reconstituer, dans sa continuité, l'évolution simultanée des divers paramètres de vol (altitude, badin, assiettes, rotations, accélérations, positions des commandes, etc.) restait le pas décisif à franchir pour une bonne efficacité des essais en vol.

Seul l'enregistrement photographique permettait, à l'époque, de répondre à cette exigence. Pour toutes les mesures traduites en signal électrique, la solution existait, ledit signal entraînant la rotation d'un miroir. Ce n'était malheureusement pas le cas pour la

plupart des paramètres de vol, la chaîne de mesure correspondante en étant encore dans les instruments de bord à une transmission « horlogère » directe entre capteur (baromètre, capsule, gyroscope, gyromètre, accélérographe...) et récepteur (ou cadran). Seule exception, sans besoin d'aucune chaîne de transmission entre capteur et récepteur qui y étaient confondus, la « bille ». Pour franchir le pas décisif, il fallait donc développer non seulement un enregistreur photographique multiple, mais aussi adapter la chaîne de mesure des instruments de bord à l'enregistrement photographique, c'est-à-dire développer des capteurs spécialisés installés dans l'enregistreur et entraînant des miroirs.

C'était la démarche de François Hussenot qui, depuis son arrivée aux essais en vol en 1935, avait entrepris, avec les ateliers Charles Beaudouin, la réalisation industrielle d'un enregistreur photographique multiple ainsi que celle de capteurs récepteurs de précision adaptés aux besoins (capsules pour l'altitude et la vitesse, gyros, accéléromètres, etc.).

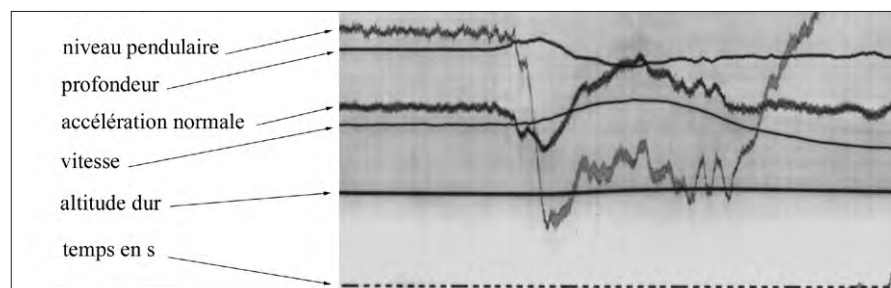
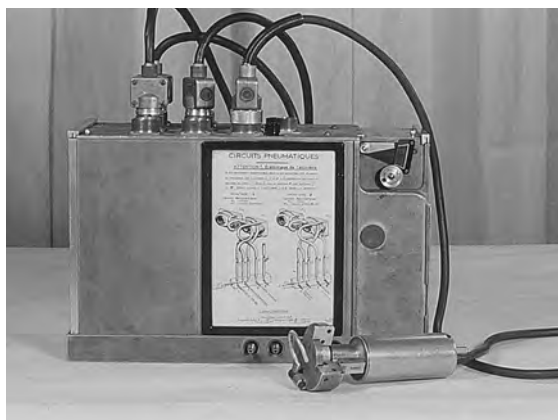
L'enregistrement sauvegardé le plus ancien (temps, altitude, vitesse, « top ») date du 2 mars 1940 et concerne un vol du Potez 567, avion marin dérivé du Potez 56. François Hussenot étant alors à la CEPA à Saint-Raphaël.

Devenu l'un des trois membres de la Commission des gros hydravions, François Hussenot développera ensuite, avec la partie des ateliers Beaudouin repliée à Roanne, l'HB pour les gros hydravions (SE200 et Laté631). Dès 1945, 25 HB seront disponibles, avec leur notice d'emploi ; on citera notamment à la SNCASO l'HB n° 12 et son expérimentateur, Dubus, ancien apprenti des ateliers Charles Beaudouin.

Isolée et déphasée par quatre années d'occupation, la France, exsangue, n'en disposait donc pas moins, dès 1944, de l'enregistreur photographique « multiple » HB ou Hussenographe, unique au monde et bien adapté à la faiblesse de nos moyens et à la taille modeste de nos prototypes. Au retour du vol, le développement photographique de la bande de l'HB se faisait rapidement : avant même d'être sèche, la bande offrait au regard un historique du vol, facile à lire, même si certains jeunes ingénieurs pouvaient être victimes d'illusions d'optique en les exploitant. Le pliage de ces kilomètres de bandes allait aussi poser problème.

(Jean Forestier, *L'inventeur de la boîte noire, François Hussenot (1912-1951)*, in « La Jaune et la Rouge », revue des anciens élèves et diplômés de l'École Polytechnique, n° 583, mars 2003.

Le début des
« boîtes noires » :
l'enregistreur A 11 et
la bande de mesures
qu'il fournissait aux
expérimentateurs.



L'enregistreur de vol français avait ainsi effectué sa percée et, en 1954, l'idée est née d'exploiter cette invention à la surveillance des paramètres de vol des avions commerciaux. Il s'agissait, dans le but d'augmenter la sécurité des vols, d'aider à connaître la cause des accidents. Pour cela, une expérimentation baptisée « 100 000 heures de vol » a été mise en place conjointement par le SGACC et le CEV. Elle a débuté en mai 1954 avec des enregistreurs de type A20 sur dix avions (DC-6, *Constellation*, *Super-Constellation*) de deux compagnies aériennes françaises (Air France et TAI) ; rémunérée à l'heure de vol correctement enregistrée, la SFIM en a assuré la mise en œuvre et le suivi ; les 100 000 heures de vol prévues ont été atteintes en 1957. Convaincues de l'intérêt du système, les compagnies demandèrent très rapidement, à leurs frais, des

enregistrements ponctuels pour des essais particuliers ou des suivis d'organes d'avion.

Un témoin incontournable

Cependant, la manipulation et l'exploitation des enregistreurs HB demeuraient complexes et fastidieuses. Avec les progrès techniques, les enregistrements sur bande magnétique fiable faisant leur apparition dans les années 1950, un scientifique australien, David Warren (1925-2010), ingénieur au Defence Science and Technology Organisation - *Aeronautical Research Laboratory* (Melbourne, Australie), dont le père était décédé en 1934 dans un accident aérien, mit au point un enregistreur de nouvelle génération. Son idée était de collecter les données de vol sur une bande magnétique placée dans un boîtier résistant aux chocs, installé dans la partie arrière de l'avion, la moins susceptible de destruction en cas d'impact avec le sol ou l'eau.

Le système Warren devait devenir la norme au cours des années 1960-1970. Toutefois, les données collectées sont encore très succinctes et de nombreux éléments du vol demeurent inconnus des enquêteurs en cas de besoin. L'utilisation de cet enregistreur à bandes pour enregistrer les sons et les conversations dans le cockpit a suivi dans la foulée, donnant naissance au CVR.

Au début des années 1970, le Bureau Enquêtes-Accidents émet une note, révélant une étude conduite sur les enquêtes concernant des accidents ou des incidents graves survenus à 37 avions de transport (9 immatriculés à l'étranger, 28 en France), entre le 1^{er} janvier 1960 et le 31 décembre 1970.

Cette étude porte ainsi sur 12 quadrimoteurs, 10 biréacteurs, 2 quadriturbopropulseurs, 10 quadrimoteurs classiques, 3 bimoteurs classiques (au-dessus de 5,7 t).

Lorsque les enregistreurs ont pu être récupérés et exploités, les renseignements recueillis de cette façon ont été estimés :

- indispensables dans 3 cas au moins,
- très utiles dans 9 cas,
- assez utiles dans 6 cas,
- sans grande utilité dans un cas.

Mais surtout, le BEA attire l'attention sur le manque d'informations concernant plusieurs paramètres : *"...l'étude des 37 accidents ou incidents très graves fait ressortir que l'obtention de paramètres supplémentaires (fonctionnement du GMP ou GTR, position de commandes ou de gouvernes, position du train, accélération longitudinales, fonctionnement d'aides radio-électriques, circuits hydrauliques, génération électrique, indication des instruments de pilotage, de la radiosonde, alarmes, fonctionnement du pilote automatique) se seraient révélées :*

- indispensable dans 7 cas au moins
- très utile dans 15 cas,
- assez utile dans 13 cas,
- sans grande utilité dans 2 cas.

Enfin, les renseignements qu'aurait pu donner un enregistreur des communications verbales dans le cockpit (qui aurait à coup sûr, dans 3 cas, fourni les communications avec le sol non enregistrées à terre) ont été jugés très souhaitables dans la quasi-totalité des accidents et étaient susceptibles de présenter des informations capitales dans au moins 8 cas."

Il est intéressant de constater que, en 1971, les enquêteurs ont conscience de la nécessité d'emmagasiner de nombreux éléments de vol, mais que dans le même temps, la réglementation reste peu exigeante sur le nombre de données. L'arrêté ministériel de 1971 concernant l'obligation d'emport d'enregistreurs de vol porte seulement sur :

- la trajectoire de l'avion,

- l'assiette de l'avion,
- les forces agissant sur l'avion et leurs origines,
- les circonstances fortuites et leurs origines,
- les conversations et alarmes sonores dans le poste de pilotage.

Le nombre des items s'appliquant en fonction de la masse de l'avion et de sa capacité en passagers.

Au cours d'une réunion tenue le 20 février 1970, les responsables du BEA et de la DTA, sous la présidence de René Lemaire, Secrétaire général à l'Aviation civile et commerciale, avaient tenté un tour d'horizon du problème.

Deux problèmes principaux se posaient à eux : l'arrivée en ligne du Boeing 747 à Air France et son équipement en enregistreurs, et « *la mise au point d'un enregistreur avec un nombre de paramètres suffisant pouvant donner aux enquêteurs toutes les informations nécessaires leur permettant de déterminer certaines causes de l'accident* ».

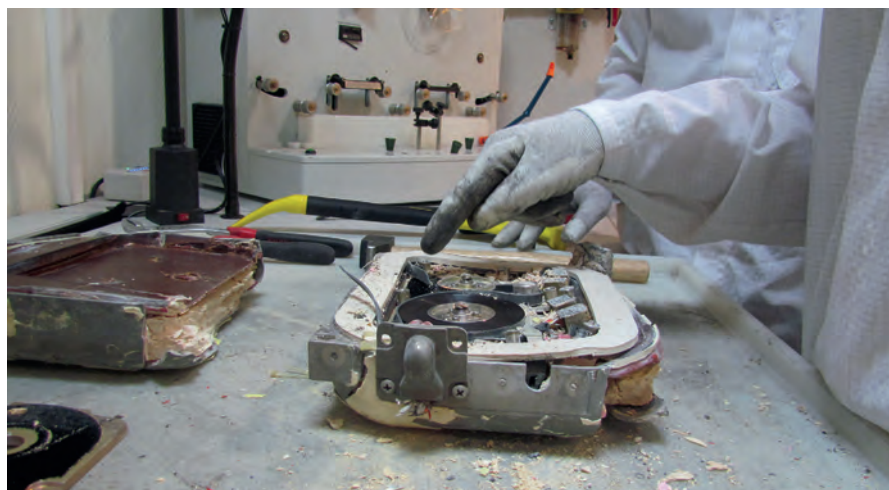
L'enregistreur SFIM de la Caravelle était considéré comme meilleur que celui qui équipait les Boeing 707 de la même époque...



L'état d'un enregistreur après un accident et son contenu, après ouverture. Les différents niveaux de protections ont assuré l'intégrité des données.
En bas, un ancien modèle à bande magnétique aujourd'hui interdit.

En ce qui concerne les enregistreurs des Boeing 747 d'Air France, cette réunion permet de s'assurer qu'ils seraient équipés de modèles SFIM, jugés plus précis que d'autres pouvant équiper cet avion.

Il est vraisemblable que la capacité d'emport en passagers du nouveau Boeing 747 (près de 500 passagers) a permis une plus grande prise de conscience du besoin de connaître la moindre cause d'accident ou d'incident.



Les enregistreurs des années 1990

Dans une note de juin 1989, le BEA récapitule les moyens d'enquête dont il dispose grâce aux enregistreurs. Cette note permet de dresser un « état de la science » à cette époque. Extraits.

II. Aspect réglementaire

L'Organisation de l'Aviation civile internationale (OACI), agence spécialisée de l'ONU, prescrit l'emport des enregistreurs d'accidents suivant les catégories d'aéronefs. Cette réglementation internationale est complétée par les règlements nationaux.

En pratique, les gros avions de transport public (Boeing, Airbus, ATR, etc.) ont un enregistreur de paramètres et un enregistreur phonique. Les appareils de tonnage moyen (LearJet, Falcon, Metro, etc.) peuvent avoir l'un ou l'autre des enregistreurs. Les petits appareils d'aéroclub n'ont pas d'enregistreur.

III. Caractéristiques communes aux enregistreurs

De par leur fonction, ils sont conçus pour que l'information qu'ils contiennent soit préservée des conséquences d'un grave accident. Ce sont ainsi des boîtiers blindés mécaniquement et qui résistent à l'immersion et au feu intense.

Pour les mêmes raisons, ils sont situés le plus en arrière possible de l'avion.

Ils se mettent en marche et s'arrêtent automatiquement avec les autres systèmes à bord de l'avion. L'équipage peut contrôler leur bon fonctionnement à l'aide de voyants sur le tableau de bord. Les vols sont interdits si un enregistreur est en panne, sauf pour rejoindre un lieu de réparation. Afin qu'ils puissent être retrouvés rapidement après un accident, ils sont peints en orange vif, portent la mention « Enregistreur de vol, ne pas ouvrir » en anglais et en français et sont munis d'une balise de détection sous-marine.



IV. Les différents enregistreurs

IV. 1. Enregistreurs de paramètres de vol

IV. 1.2. Ancienne génération

L'enregistrement des paramètres y est effectué par poinçonnement d'un stylet sur un rouleau métallique ou par l'impression d'un rayon lumineux sur un rouleau photographique. Le nombre de paramètres enregistrés est faible : moins d'une dizaine (vitesse, altitude, cap, etc.) Les rouleaux représentant parfois une centaine d'heures de vol, le développement et la traduction des courbes obtenues en grandeurs utilisables par les enquêteurs nécessite le passage par un laboratoire doté d'équipements optiques et informatiques spécialisés.

IV.1. 3. Génération actuelle

L'enregistreur se comporte comme un magnétophone informatique. Sur une bande magnétique de multiples paramètres sont enregistrés sous forme codée binaire. L'enregistrement se présente ainsi comme une succession ininterrompue de 0 et de 1, chaque seconde de défilement de bande ayant plus de 700 signes enregistrés. La bande défile en boucle continue et contient 25 heures de vol, les plus anciennes informations étant effacées et remplacées par les nouvelles.

Des calculateurs à bord de l'appareil ont évidemment trié, rangé et codé les informations à mémoriser. Les paramètres ainsi enregistrés peuvent grâce à cette technique être très nombreux : plusieurs dizaines, ajoutant aux paramètres classiques les informations sur l'état des commandes de vol, des pilotes automatiques, etc.

Les façons de ranger et de coder l'information varient, bien entendu, selon les appareils, mais aussi suivant les compagnies exploitantes.

Le dépouillement d'un tel enregistreur s'effectue donc dans un laboratoire informatique doté d'ordinateurs spécialisés et aussi d'une documentation à jour des différentes techniques de codage utilisées dans le monde.

IV. 2. Les enregistreurs phoniques

Comme on l'a vu ci-devant, l'enregistreur de conversation et des alarmes sonores permet d'enregistrer les conversations de l'équipage de conduite, les communications radio et, au moyen d'un microphone omnidirectionnel ou micro d'ambiance, les bruits divers tels que : régimes moteurs, train d'atterrissage, commutateurs, alarmes sonores, etc. Son principe de fonctionnement est analogue à celui d'un

magnétophone classique. Il utilise comme support de l'information une bande magnétique « ¼ de pouce ». Après un accident, la bande est lue dans un laboratoire spécialisé. Les enquêteurs établissent ensuite la transcription des conversations dans le temps ainsi que l'identification des bruits qui font l'objet d'études spectrales très fines.

Cet appareil fonctionne suivant une boucle sans fin d'une durée d'enregistrement de 30 minutes défilant, suivant le type, à une vitesse de 2 à 7 cm/sec.

V. L'analyse des informations

Les premiers listages peuvent faire apparaître des anomalies provenant par exemple des mauvaises entrées manuelles lors du dépouillement (notamment des erreurs matérielles). Les opérations manuelles nécessaires à l'interprétation de la bande se font sur le calculateur de dépouillement et n'affectent en aucune manière les données enregistrées sur la bande elle-même, qui reste le témoin incontestable, disponible pour toute interprétation ultérieure.

Ensuite, un travail de validation des informations récupérées est nécessaire. Il faut en effet s'assurer qu'il n'y a pas eu d'erreur dans le codage et le décodage, ou à la source physique des paramètres (capteurs d'altitude dérégés par exemple) ou encore de mauvaise vitesse de défilement de bande phonique. Ce travail se fait par comparaison avec les vols antérieurs enregistrés sur la bande. Des comparaisons avec les vols d'essais, enregistrés et conservés par le constructeur, sont également possibles. Enfin, on procède à la corrélation des informations de l'enregistreur de paramètres avec celle de l'enregistreur de conversations et avec d'autres sources d'informations fiables : enregistrement des conversations radiotéléphoniques et enregistrements de trajectoire fournis par le contrôle de la circulation aérienne.

En parallèle, commence le travail proprement dit d'analyse de l'accident, effectué par les enquêteurs aéronautiques. Ces travaux nécessitent des corrélations fines entre les divers enregistrements. Une enquête sur un avion moderne demande ainsi de déterminer le moment d'apparition d'un bruit en fonction de la variation du paramètre correspondant, avec une précision d'une fraction de seconde, alors que les bandes durent respectivement 30 minutes et 25 heures.

L'ensemble de ces travaux s'étend en pratique sur plusieurs mois.





Lors de l'analyse d'un enregistreur de vol endommagé par un accident, il peut être nécessaire d'analyser chaque circuit électronique, éventuellement de les réparer avant de procéder au déchargement puis à l'analyse des données.



L'apparition du CVR

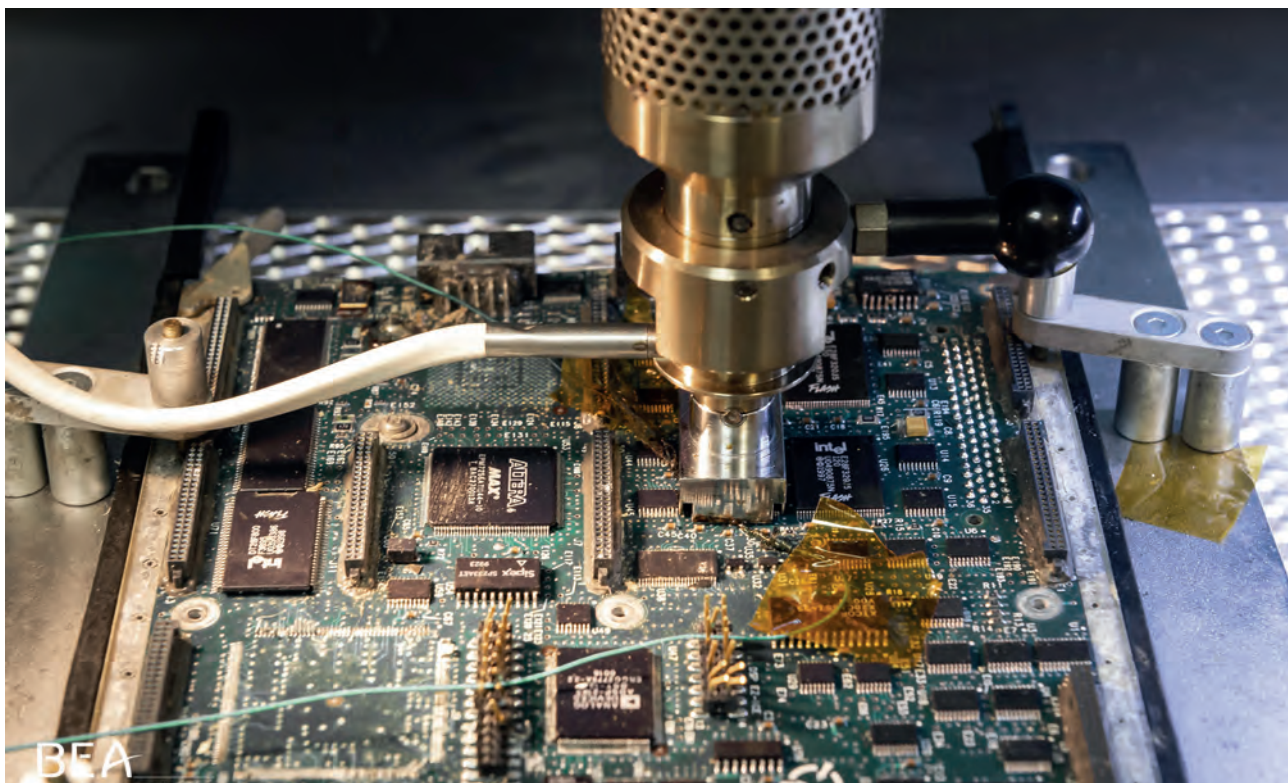
Dans les années 1970, un nouveau type d'enregistreur fait son entrée dans la boucle des informations collectées en vol, le CVR ou *Cockpit Voice Recorder* (enregistreur de voix de la cabine de pilotage). Il permet non seulement d'enregistrer les échanges vocaux entre les pilotes mais aussi les conversations avec le contrôle aérien, les bruits divers du poste de pilotage, les alarmes sonores, les échanges avec les mécaniciens au sol, etc.

Ces données complètent celles du FDR (*Flight Data Recorder* ou enregistreur des données du vol) devenu FDAU (*Flight Data Acquisition Unit* ou unité d'acquisition des paramètres de vol) et peuvent être comparées à ces dernières.

Si les enregistreurs actuels touchent maintenant une limite, celle-ci est illustrée par le besoin de connaître la situation -éventuellement d'urgence- et la position géographique précise d'un avion en temps réel, c'est-à-dire avant même que survienne l'accident.

Le cas du vol Air France AF447 Rio-Paris a engagé la réflexion des milieux aéronautiques devant la difficulté de connaître avec précision le site de l'accident.

Deux années de recherche avaient été nécessaires avant d'accéder aux «boîte noires» de l'avion (lire le témoignage de Philippe Plantin de Hugues pages suivantes).



Le laboratoire du BEA est équipé de matériels permettant la restauration des circuits des enregistreurs de vol, avant leur analyse.

Témoignage

Quand les enregistreurs parlent

par Philippe Plantin de Hugues



« En septembre 1994, nous avons déménagé de la rue de la Convention au Bourget. Tout le matériel avait été démonté de la Convention pour la lecture des enregistreurs de vol, notamment de CVR, et rien n'avait encore été remonté au BEA du Bourget. C'était une journée où il aurait mieux valu que rien ne se produise !

C'est alors que survient la perte de contrôle en vol d'un Airbus A310 de la compagnie roumaine Tarom sur un décrochage, sans conséquence dramatique heureusement. Ce qui a été particulier, c'est la manière dont on a lu les enregistreurs. Et surtout, ce jour-là, nous avons vu arriver tout un tas de caméras, de camions avec des antennes télescopiques. Nous avons fait venir l'équipage au BEA. Nous n'avions pas le parking actuel, nous étions à l'extrémité du bâtiment, qui donnait directement sur la rue. Les journalistes grouillaient autour du site. Quand nous avons fait repartir l'équipage, il a fallu que la voiture soit déjà en marche, qu'on ouvre la porte, que le pilote puisse sortir du bâtiment en courant pour s'engouffrer dedans. Les journalistes essayaient d'en ouvrir les portes !

À l'écoute des quatre pistes audio d'un enregistreur de conversations : ambiance cockpit, pilote, co-pilote et conversations avec l'équipage.



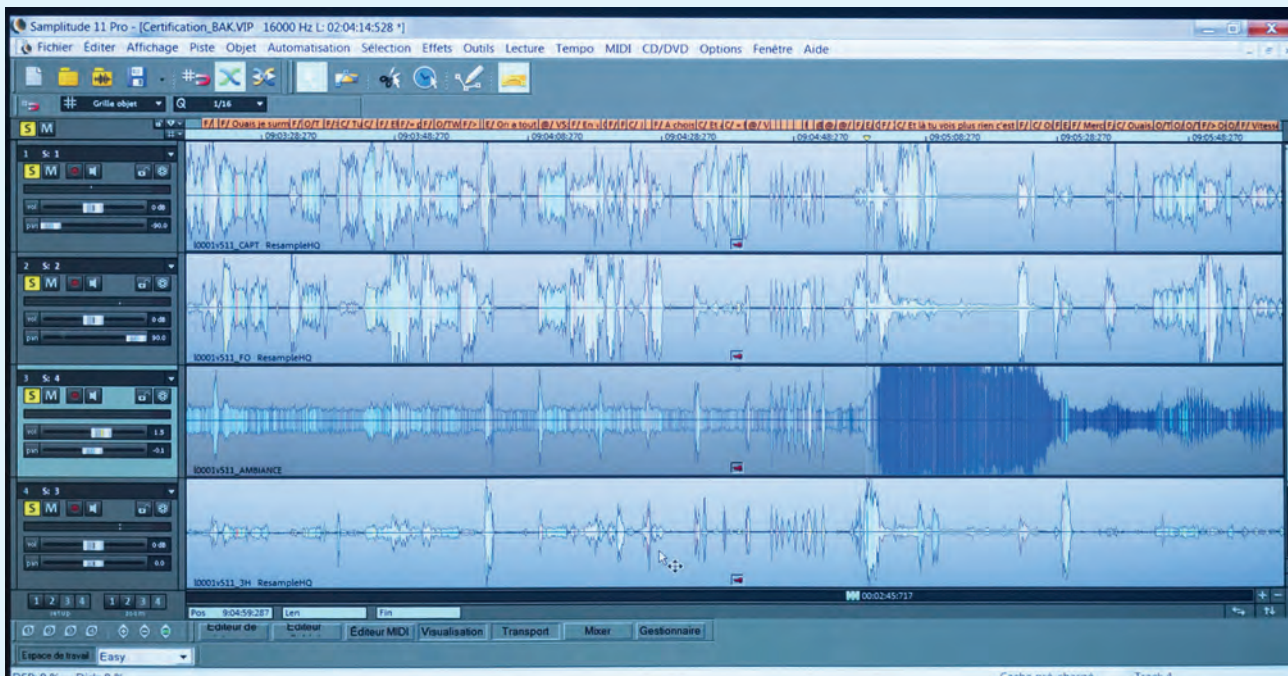
Cela nous laissait présager de jours heureux au BEA. Heureusement, nous n'avons plus jamais eu ce genre d'événement. Il faut dire que la situation était vraiment très étrange avec un équipage qui, au départ, était un héros puisqu'il avait sauvé l'avion, et qui, en fait, s'est révélé à l'origine de l'accident. Grâce à mon travail sur les enregistrements audio, nous avons pu découvrir que l'incident débute par des actions dans la conduite de l'appareil lors de la phase de vol avant le décrochage.

Revenons aux faits. Un Airbus A310 de la Tarom était en approche sur Orly. Avant d'avoir fait l'acquisition du glide et du Loc, le pilote avait sélectionné l'altitude de remise de gaz qui était à 4000 pieds, de mémoire. Il avait déconnecté le pilote automatique, mais il se trouvait en pilotage hybride, c'est-à-dire qu'il avait conservé les automanettes enclenchées. Quand il a sorti les volets, le contrôle lui a demandé d'accélérer pour atterrir. Là, il s'est retrouvé en overspeed, en survitesse, au moment de la sortie des volets. L'avion n'avait, nous l'avons dit, que les automanettes. Le système de l'avion a vu l'altitude de remise de gaz qui était au-dessus, le loc et le glide n'étaient pas acquis. L'avion étant en pilotage hybride, il lui fallait rejoindre l'altitude de remise de gaz qui était au-dessus. Donc là, les deux manettes sont parties vers l'avant et le capitaine, qui ne comprenait pas ce qui se passait, essayait de déconnecter le pilote automatique.

À un moment donné, comme ça ne marchait pas, il a mis le trim (agissant sur la surface portante horizontale à la queue de l'avion) plein à cabrer. Il appuyait sur le bouton, et en même temps, il essayait de ramener les manettes. Les manettes sont reparties vers l'avant et il a poussé franchement les manettes vers l'avant. Et là, il était dans une condition trim plein à cabrer et les manettes à pleine puissance. L'avion est monté à la verticale, il a décroché mais le pilote a pu le récupérer et atterrir normalement. Il est ainsi passé pour un héros au cours des premiers jours, parce qu'il avait sauvé l'avion, avec un pilote automatique "devenu fou". C'est un raccourci.

De cet événement, j'ai fait une analyse audio de l'enregistrement. Elle me permet d'identifier qu'il appuie





Un enquêteur du BEA est capable d'identifier visuellement avant écoute une phase de vol : atterrissage, sortie du train, remise de gaz, etc.

sur le bouton du trim parce que cela fait un bruit qui correspond à un petit clic. Une demi-seconde après, on entend le wooler, une alarme signifiant au pilote que le trim est en train de dérouler. Après un certain laps de temps, il appuie à nouveau sur le bouton, donc il relâche le trim. Ça fait un « clac ». Le wooler s'arrête. Cette analyse des bruits, des sons, a permis d'identifier que c'était indubitablement une action manuelle qui a amené l'avion dans une phase de décrochage.. J'ai pu reproduire le travail d'analyse de ce bouton de trim sur un autre événement, un autre accident d'Airbus A310 en Thaïlande, où là, les Thaïlandais avaient décidé de faire appel aux États-Unis pour lire les enregistreurs et non pas au BEA, parce qu'ils pensaient que le BEA et Airbus étaient un peu trop proches.

Quand je suis allé aux États-Unis, je me suis rendu au NTSB (homologue américain du BEA). Là, je leur ai dit que nous avions les mêmes outils d'analyse spectrale : « Vous me laissez sur votre outil d'analyse spectrale et je vous identifie tous les moments pour lesquels le pilote a appuyé sur le trim », alors que les autorités thaïlandaises

disaient qu'il y avait un déroulement de trim automatique non commandé par le pilote. J'ai pu identifier exactement quand le pilote appuyait sur le bouton, quand il le relâchait etc. C'était tout à fait conforme aux évolutions du trim dans cette phase de vol. J'ai pu prouver de nouveau que toutes les actions sur le trim étaient manuelles, uniquement avec l'enregistrement audio. Voilà pourquoi le cas de l'A310 Tarom d'Orly est si particulier.

Le pilote coupe les moteurs

Quand je suis arrivé au BEA le 18 octobre 1993, un événement est survenu quelques jours plus tard sur un vol Paris-Lourdes d'Air Inter avec l'extinction des deux moteurs. C'était un Airbus A320 qui décollait d'Orly. Je crois que c'était le 24 octobre.

Il y avait des manifestations sur le côté de la piste contre les nuisances sonores. L'équipage ne rentre pas le train, et à 1000 pieds, l'alarme de train non rentré retentit. Le capitaine éteint les deux moteurs. Une première fois. Donc il voit que les moteurs s'arrêtent. Il les rallume. Il voit que les moteurs ne reprennent pas de

puissance. Il les éteint une deuxième fois puis les rallume. Là, il voit que les puissances remontent sur les deux moteurs et il souhaite continuer. Le copilote a dit : "Stop, on rentre à Orly". C'était un événement particulier. C'était ma première lecture d'enregistreur phonique, conduite avec mon prédécesseur qui était encore présent au BEA. On peut imaginer les conflits s'il y avait eu accident. Au moment où les deux moteurs ont été coupés, les deux enregistreurs audio et paramètres se sont arrêtés. Donc on imagine aisément que s'il y avait eu un accident et que l'on identifie que l'équipage avait coupé les moteurs, ça aurait été inconcevable pour la communauté des pilotes. Heureusement, tout s'est bien terminé, l'avion a atterri, on a prélevé le CVR.

Nous avons constaté qu'effectivement, il manquait une partie de l'enregistrement et que l'événement n'était pas enregistré pour la partie où les deux moteurs ont été arrêtés. J'ai vu le capitaine au BEA et tous les gens qui le connaissaient disaient : "Il a pris 20 ans d'un coup". Des taches étaient apparues sur son visage. Il avait vieilli, pris un coup de vieux avec cet événement.

Le capitaine a dit : "J'ai éteint les deux moteurs". Cela a été confirmé par le copilote.

C'était très clair. Apparemment, il avait suivi des séances de simulateur, sur lequel pour reseter (relancer) le simulateur, l'action faite communément, c'était éteindre les deux moteurs. Visiblement, cela a été un réflexe pour lui, après avoir entendu cette alarme, d'éteindre les deux moteurs.

L'assistance à des pays tiers pour le dépouillement de CVR

Durant mes 20 ans au laboratoire du BEA, de 1993 à 2012, j'ai travaillé sur les analyses d'enregistrements audio d'environ 800 événements - accidents et incidents survenus en France et à l'étranger. Au début de ma carrière, nous passions plusieurs week-ends par an au BEA afin de lire des enregistreurs de vol d'accidents et d'incidents d'Airbus ou d'ATR survenus à l'étranger pour lesquels notre expertise était demandée. Nous lisions à cette époque-là entre 100 et 150 enregistreurs de vol par an et la majorité d'entre eux venait d'accidents ou d'incidents survenus à l'étran-

ger. Nos collègues étrangers se déplaçaient alors au BEA. De ce fait, nous avions une très forte activité internationale. De cette analyse des enregistreurs, phase capitale, pour aboutir à des enquêtes de qualité, je voudrais m'arrêter sur l'accident de la Flash Airlines survenu le 3 janvier 2004, au large de Charm el-Cheikh. Le BEA avait été sollicité pour aider à l'enquête de sécurité et organiser les recherches en mer. Pour cela il a, en premier lieu, loué un bateau afin de récupérer les enregistreurs de vol reposant dans la mer Rouge. En ce qui me concerne, j'ai été prépositionné au Caire pour aider nos collègues égyptiens à faire la lecture des enregistreurs une fois récupérés.

À cette époque, ils venaient tout juste de faire l'acquisition d'un laboratoire qui permettait de lire des enregistreurs endommagés, équipement complet certes, mais qu'ils n'avaient jamais utilisé. Ils en étaient au stade de la phase de validation de ce matériel.

Le CVR, remonté du fond, arrive au laboratoire et donc je leur porte assistance à la lecture avec, comme phase préalable, l'ouverture de l'enregistreur et l'extraction de la bande audio. C'est à ce stade que nos collègues égyptiens disent qu'ils veulent écouter la bande audio en interne sans la présence d'oreilles étrangères. Nous insistons, mais ils ne veulent rien entendre à nos arguments, y compris l'argument que les passagers sont français.

Ils invoquent le fait que l'avion n'étant pas un Airbus (il s'agissait d'un Boeing 737), notre accréditation se limite uniquement à la représentation des familles des victimes bien que l'avion ait été affrété par un voyageur français. Notre rôle ainsi ne devenait pas le même que celui de représentant un pays constructeur.

Finalement, je crois que cette qualité de représentant accrédité nous a été attribuée compte tenu du prestige mondial dont jouit le BEA - outre le fait que les Égyptiens étaient méfiants vis-à-vis des Américains. Pour la première fois aussi, le représentant d'un État était ACCREP uniquement en raison de ses ressortissants victimes de l'accident. Ne pouvant toutefois toujours pas écouter l'enregistrement audio, la partie égyptienne me fait savoir qu'il est de très mauvaise qualité, chose qui me surprend beaucoup pour



ce type d'avion où la qualité d'écoute est généralement bonne. Je rentre donc en France, où j'insiste pendant des semaines et des mois pour obtenir l'autorisation d'écoute.

Bien avant l'accident de Charm el Cheikh, un accident était survenu à un Boeing 737 en Algérie (Tamanrasset) où le BEA avait été aussi sollicité pour lire le CVR. Nous avions grandement assisté nos collègues algériens, qui avaient peu d'expertise dans le domaine et, en fin de compte, nous avons effectué quasiment toute l'enquête avec eux. Dans ce processus d'enquête, j'avais demandé qu'il soit procédé à un décollage à partir du même aéroport de Tamanrasset et que le CVR puisse être récupéré afin que je puisse l'exploiter pour faire des comparaisons d'analyse spectrale sur l'enregistrement audio. Il fallait également déterminer ce qui s'était passé juste après le décollage, lorsqu'ils avaient connu un problème sur un moteur, qui a conduit à un écrasement train non rentré.

Donc j'avais un enregistrement sonore sur une bande originale de CVR de même type que celle du CVR impliqué dans l'accident de Charm el Cheikh. L'idée m'est alors venue d'envoyer cette bande originale aux égyptiens en leur disant : "Vous ne voulez pas que j'écoute mais lisez toutefois cette bande et envoyez-moi un copie audio de cette lecture afin de comparer avec l'analyse spectrale". Ils accèdent à ma demande et je découvre qu'ils n'ont que trois pistes d'écoute disponibles et que l'enregistrement est en effet de mauvaise qualité. Moi, de mon côté j'ai quatre pistes et l'enregistrement est parfait.

J'informe les Égyptiens sur le fait qu'il y a un problème majeur sur leur système et au bout de quelques mois ils me proposent, enfin, de venir chez eux où je règle les têtes du système de lecture de la bande magnétique qui ne sont pas alignées, ainsi que leur PC qui a un problème de gain. On obtient alors un enregistrement d'excellente qualité sur quatre pistes. Ceci a donné une nouvelle dimension à l'enquête de sécurité et on a pu ensuite travailler efficacement. Pour arriver enfin au résultat d'une écoute ouverte aux non-Égyptiens, ce que demandaient également les Américains, j'avais réellement forcé les choses. Ce n'est qu'en m'abritant derrière le concept de l'accident survenu en Algérie que les égyptiens ont accepté de faire une lecture des bandes en présence d'oreilles étrangères. »

2003. Accident du Boeing 727 3X-GDO d'Union des Transports Africains, à Cotonou (Bénin)

Au décollage, le 25 décembre 2003 à Cotonou (Bénin), l'avion heurte un bâtiment situé au bout de la piste de l'aéroport de Cotonou, s'écrase sur la plage et termine sa course dans l'océan Atlantique.

L'accident fait environ 140 morts et une vingtaine de blessés, mais une incertitude demeure quant au nombre de passagers à bord (« Le nombre recensé de victimes et de survivants dépasse le nombre de personnes supposées être à bord, que ce soit selon les manifestes ou d'après le nombre de sièges disponibles »). La Commission nationale d'enquête instaurée par le gouvernement béninois a délégué l'enquête au BEA.

Si l'enquête du BEA conclut à une cause directe de l'accident, le décollage alors que l'avion est en surcharge et avec une répartition des charges anarchique et que des valeurs erronées de masse et centrage ont été remises à l'équipage, elle pointe également deux causes structurelles : les graves insuffisances de compétence, d'organisation et de documentation réglementaire de l'exploitant et l'insuffisance des contrôles exercés par l'administration de l'aviation civile des États d'immatriculation successifs de l'avion.

Quatorze recommandations ont été émises à destination des États délivrant des certificats de transporteur aérien afin de s'assurer de la mise en place d'un ensemble réglementaire conforme aux normes et pratiques recommandées en matière de sécurité du transport aérien, à destination de l'OACI pour renforcer le rôle de chef d'orchestre de la sécurité de l'organisation et à destination des autorités de certification afin que la masse et le centrage des avions puissent être établis et enregistrés automatiquement.

- Irruption des pavillons de complaisance dans l'aviation commerciale.
- Accident trouvant son origine dans une compagnie sans compétence ni rigueur.
- Autopsies précipitées ayant conduit à rendre des corps avec des erreurs manifestes d'identification.



L'avion s'est brisé en plusieurs morceaux sur la plage de Cotonou. L'accident a contribué à la publication d'une « liste noire » de 92 compagnies aériennes par l'Union européenne, en 2006.

Témoignage

Philippe Plantin de Hugues

Habsheim : un bruit de pompage...

« J'ai été amené à faire des expertises audio, notamment, pour l'accident d'Habsheim. Je suis arrivé au BEA bien après. Habsheim, c'était en 1988. Je suis arrivé en 1993, donc aussi après le mont Sainte-Odile. Il planait toujours cette polémique, selon laquelle le BEA aurait trafiqué les enregistreurs. Et un jour, l'expert judiciaire du juge vient me voir et me dit : "Monsieur Asseline [le commandant de bord] a un expert judiciaire en acoustique qui travaille pour lui".

Cet expert était en train de regarder la démonstration sur l'aérodrome au moment du passage de l'A320 et il a vu l'accident. Il a proposé à M. Asseline de l'aider dans ses démarches et prétend que, d'après les enregistrements audio que l'on a sur l'aérodrome, il entend un bruit de pompage qui prouve qu'il y a bien un pompage avant l'accident¹. L'expert me voit et me dit : "Voilà, j'ai l'enregistrement audio. Je sais où a été fait cet enregistrement audio". Je lui réponds : "Je ne veux pas savoir où a été capté cet enregistrement, vous me le faites écouter". Et après l'écoute, je regarde un plan et je lui dis : "À mon avis, la personne qui a enregistré l'audio et la caméra étaient à cet endroit-là". Il me dit oui. Et ce qu'on entendait, c'était le bruit de gonflage d'un ballon à air chaud. Et en fait de bruit, cela faisait : "Prrrrrou...".

Ce bruit intervenait aussi après l'accident. Je prouve à l'expert que ce que l'on entend est un bruit de gonflage du ballon à air chaud et que ce n'est pas un pompage, parce qu'un bruit de pompage est plutôt répétitif, comme des coups de fusil en série. Après cet événement, le juge a souhaité faire radier cet expert acousticien du barreau.

Je me rappelle regarder la télé un soir où M. Asseline, le pilote de l'avion accidenté, était invité. Son expert intervient également dans l'émission : "On veut me faire taire. J'ai des preuves comme quoi les enregistrements ont été trafiqués. On veut me radier, on veut me faire taire!". J'avais tous les poils des bras hérissés parce qu'on ne peut rien dire, on ne peut pas répondre. Et je sais que c'est complètement faux. Et que son analyse était complètement erronée.»

1. Le pompage ou décrochage de compresseur est un phénomène aérodynamique qui peut survenir dans le compresseur d'un turboréacteur d'avion.



Remontée des éléments du Boeing 737 exploité par Flash Airline, après l'accident survenu le 3 janvier 2004.

Témoignage

Jérôme Bastianelli
**Des interprétations
détournées de CVR**

« Nous avons parfois été confrontés à la divulgation, par la presse, de conversations enregistrées dont le contenu n'avait rien à voir avec l'accident. L'usage pour le BEA, dans ces cas-là, est d'inscrire simplement, dans la transcription publiée dans le rapport, des petites étoiles, qui montrent qu'il y a conversation, mais n'en donnent pas le détail. Or, lors de l'enquête sur la collision de Quiberon, survenue entre un Cessna qui avait décollé de Vannes et un Beech 1900 assurant la ligne Lyon-Lorient, les échanges privés entre les deux pilotes du Beechcraft avaient été publiés par certains journaux. Cela pouvait donner l'impression que les jeunes pilotes n'étaient pas très concentrés, alors que la cause de l'accident était tout autre : en raison de leur trajectoire réciproque, le Beechcraft, en virage autour du paquebot Norway (ex-France), ne pouvait jamais voir le Cessna. »



Témoignage

Philippe Plantin de Hugues
Le suicide du pilote

« J'ai analysé l'enregistrement audio de l'ATR 42, vol 630 de la Royal Air Maroc, le 21 août 1994. L'accident avait eu lieu à côté d'Agadir. Les autorités marocaines viennent au BEA et on dépouille et on écoute le CVR. Que se passe-t-il ? L'équipage était composé d'un capitaine et une copilote femme. L'avion décolle. Il monte en faisant des tours, pour passer au-dessus des montagnes. En arrivant à 10 000 pieds, le capitaine déconnecte le pilote automatique et commence à pousser sur le manche. La copilote lui demande : "Commandant, qu'est-ce que vous faites ?" Il répond : "Mourir".

S'en suit une bataille au niveau des commandes, c'est-à-dire que le capitaine appuyait sur la commande pour faire plonger l'avion, la copilote tirait pour le redresser. Je me rappelle que cela avait déconnecté la profondeur, parce que c'était prévu par la conception de l'avion : en cas de blocage de la commande, cela faisait un declutch (désengagement) des commandes de profondeur. La copilote arrivait à contrer l'action du capitaine pour piquer du nez. Elle ne parvenait cependant pas à cabrer l'avion. En fait, les deux commandes agissaient indépendamment. Elle parvenait donc à stabiliser l'avion.

C'est à ce moment qu'elle passe un message au contrôle en disant : "Mayday, Mayday, il y a le capitaine qui est..." et rien de plus. Après, le capitaine met la commande sur le côté et l'avion s'écrase. Et tout le monde est tué. Les autorités viennent chez nous, on lit l'enregistreur, le CVR, dans la soirée. Le FDR est lu aussi dans la soirée. Je me rappelle arriver au BEA le matin, écouter la radio dans la télé, et dans la nuit, les autorités marocaines avaient annoncé que c'était un suicide du pilote.

Elles ne l'ont pas nié ensuite. Dans le rapport, il est inscrit qu'il s'agit d'une "incapacité active". Mais le matin, elles ont confirmé que c'était un suicide du pilote. J'ai trouvé que c'était très courageux de leur part.

Pour cette affaire de Royal Air Maroc, ma participation a été essentiellement l'analyse des enregistreurs phoniques, c'est-à-dire l'élaboration de la transcription et les analyses spectrales.

Une autre affaire, plus récente, de suicide du pilote, concerne l'Airbus A320 de Germanwings, un accident aérien provoqué par le suicide du copilote, qui a volontairement précipité son avion contre une montagne dans la commune de Prads-Haute-Bléone, dans les Alpes du Sud françaises, le 24 mars 2015.

Pour ce type d'accident, l'enquête du BEA n'a pas porté sur une anomalie de fonctionnement, d'utilisation de l'avion ou de la circulation aérienne. En revanche, le rapport du BEA sur l'accident de l'A320 de Germanwings comporte plusieurs recommandations sur le suivi psychologique pour essayer de détecter et/ou soigner un pilote qui présenterait des tendances suicidaires, avant qu'il ne passe à l'acte. »



Le CVR de l'A320 de Germanwings lors de son arrivée dans les locaux du BEA.

Témoignage

Philippe Plantain de Hugues

Récupérer les enregistreurs de Concorde dans le brasier

« L'accident de Concorde a lieu vers 17 heures. J'étais parti avec ma compagne lorsque sa sœur m'appelle pour me dire : « Le Concorde s'est écrasé ». Elle l'a vu avant qu'il ne s'écrase, elle a vu les flammes et le drame. Je suis revenu au BEA. Nous étions assez inquiets, parce que ma compagne, à cette époque-là, habitait à proximité du site. Du BEA, on voyait une colonne de fumée et on ne savait pas précisément d'où elle montait. Je suis parti avec la première go-team sur la zone de l'accident, où nous sommes arrivés à 19 heures. Je savais où étaient positionnés les enregistreurs dans la structure de l'avion. Deux moteurs du Concorde se trouvaient de part et d'autre du bâtiment de l'hôtel, toujours en flammes.

Là, j'ai demandé à pouvoir accéder à la zone de crash, malgré le fait que le bâtiment soit toujours en feu. Si les enregistreurs étaient à proximité de l'hôtel, il fallait les extraire pour les préserver du feu. Après les tractations avec les gendarmes et le procureur qui étaient sur zone, on m'a donné une équipe de pompiers. On m'a équipé d'un masque ARI, avec les bouteilles d'oxygène. J'ai fait le tour du site du crash avec les pompiers. J'ai identifié le premier enregistreur, le CVR. Et nous avons identifié à proximité le FDR. Là, nous avons appelé les officiers de police judiciaire, nous leur avons situé les enregistreurs.

Ce n'était pas dans une zone de feu et, rapidement, ils ont été extraits du site. Les deux enregistreurs ont été récupérés vers 21 heures et, vers 23 heures, ils étaient au BEA. Avec un gendarme, officier de police judiciaire, j'ai travaillé toute la nuit sur l'enregistreur audio CVR pour faire une première transcription des dix dernières minutes qui correspondaient à la phase de vol. On a travaillé jusqu'à environ 5 heures du matin. J'avais réservé un hôtel à proximité pour aller dormir une heure ou deux et revenir au BEA.

Sur le site, avec les gendarmes, ça s'est très bien passé. Je me rappelle que les gendarmes nous avaient bien aidés, en particulier vis-à-vis du procureur. Quand il a fallu envoyer les CVR et FDR au BEA, celui-ci n'était pas très chaud. Les gendarmes nous ont aidés en disant : « Si, si, il n'y a que le BEA qui a les moyens de lire. Il faut que le BEA puisse lire ». L'officier de police judiciaire est venu avec moi et on a travaillé ensemble toute la nuit. J'ai trouvé que la coopération sur le site, avec la gendarmerie et les pompiers, était excellente. »



Les débris du Concorde stockés en attente de leur analyse par le BEA.



Des enregistrements dévoyés

Le BEA utilise la transcription des CVR pour éclairer l'enquête de sécurité. Les informations qu'ils contiennent peuvent souvent aider, nous l'avons vu, à la découverte des causes réelles d'un accident ou apporter des éléments dans la chaîne des événements qui a conduit à l'accident.

Mais la transcription des bruits et, surtout, des conversations entre les pilotes finit par transpirer dans le public, puisqu'elles sont à la disposition de la Justice pour l'enquête menée en recherche des éventuelles responsabilités.

Le devoir de confidentialité, défini par la loi et qui s'impose au BEA, a instauré, par exemple, de ne pas publier les transcriptions contenant les conversations privées des pilotes, ou même identifier les pilotes dans la transcription des bandes.

Témoignage

Jérôme Bastianelli Lecture de CVR et héros neurasthénique

«La première audition d'un enregistreur de conversations est évidemment un moment qui marque, et dont on se souvient. On sait qu'il va se passer une fin tragique, mais on ne sait pas comment elle va se déclencher, quels seront les signes annonciateurs. Parfois d'ailleurs, il ne se passe rien, notamment lors des "Controlled Flight Into Terrain" - la conversation s'arrête net.

Pour supporter ces moments de tensions et de stress, nous pouvions compter sur la solidarité de l'équipe: nous étions vraiment un groupe de jeunes ingénieurs et techniciens très soudés..

Je me souviens d'une anecdote concernant Olivier Py, dramaturge, qui voulait réaliser un téléfilm sur un ingénieur expert en accidents d'avion. Il était venu nous voir pour nous demander des conseils, mais quand, quelques semaines plus tard, le téléfilm a été diffusé, cela ne correspondait pas du tout à ce que nous lui avions dit: le héros neurasthénique ramenait chez lui les enregistreurs de conversation pour les écouter la nuit, chose absolument impensable pour nous!»

1992. Accident du Boeing 707 5N-MAS de Trans-Air Limited, à Istres (Bouches-du-Rhône)

Le 31 mars 1992, l'avion-cargo effectue la liaison Luxembourg-Kano (Nigéria). Alors qu'il survole la Drôme, en montée vers le niveau 330, les deux moteurs de l'aile droite se détachent. L'équipage réussit à contrôler l'avion et se pose, train et volets sortis, aile droite en feu, sur la base aérienne d'Istres. Les cinq occupants sont indemnes.

L'accident est dû à la rupture des attaches du moteur n°3 alors que l'avion était en atmosphère turbulente. Le moteur n°3 percute ensuite le moteur n°4 et provoque son arrachement. La rupture des attaches a débuté à partir d'une crique de fatigue d'une des attaches qui ne pouvait pas être détectée par l'inspection visuelle préconisée par la consigne de navigabilité (CN). Par ailleurs, le BEA a émis une recommandation de sécurité pour améliorer le traitement de la détresse par le contrôle aérien, même si les lacunes n'ont pas contribué à aggraver les conséquences de l'accident.

- L'équipage se pose avec deux moteurs côté gauche, aucun à droite.
- Conscient d'avoir frôlé la mort, l'équipage irlandais mettra plusieurs jours à récupérer de l'événement et de ses suites directes et pouvoir témoigner auprès des enquêteurs du BEA



Une belle frayeur pour l'équipage de ce Boeing 707.



Témoignage



Jean-Paul Troadec, directeur du BEA de 2009 à 2013

Sur les questions de la publication de la transcription du CVR et des fuites

Les transcriptions de CVR évoquent « le pilote » ou « le copilote », alors que leurs noms sont publiés par la presse peu après l'événement.

« C'est la règle que nous appliquons :

les rapports du BEA ne contiennent aucune mention nominative » explique Jean-Paul Troadec. « Je suis même allé jusqu'à, sur certains accidents, ne pas publier la moindre transcription du CVR. Parce que c'est un élément de l'enquête. On doit faire confiance au BEA lorsqu'il dit : "L'analyse du CVR montre tel événement ou tel autre", cela devrait suffire à la compréhension de l'événement. La publication de la transcription du CVR peut en effet donner lieu à beaucoup de confusion dans l'esprit de non-professionnels de l'aéronautique.

Je vais vous donner un exemple anecdotique, qui a été l'objet de controverses sur le CVR de l'AF447. Dans le rapport du BEA, il est écrit qu'un des pilotes a dit : "On n'a pas

été emm... par les cunimbs". Dans une autre transcription publiée dans un ouvrage, il est écrit : "On ne va pas se laisser emm... par les cunimbs", ce qui laisse entendre une attitude peu prudente de l'équipage. Une petite phrase, mais des interprétations bien différentes...

De plus, il n'est pas toujours facile de comprendre ce qui est dit dans un CVR, surtout si les gens utilisent une langue étrangère, par exemple l'arabe dialectal, comme dans le cas de l'accident de Yemenia. Même lorsqu'ils parlent en français, on peut avoir des problèmes de compréhension. Il faut donc être un peu prudent sur les questions de CVR. Parfois, on peut avoir besoin, pour crédibiliser une enquête, de publier certains éléments de la transcription du CVR, mais ce n'est pas toujours nécessaire.

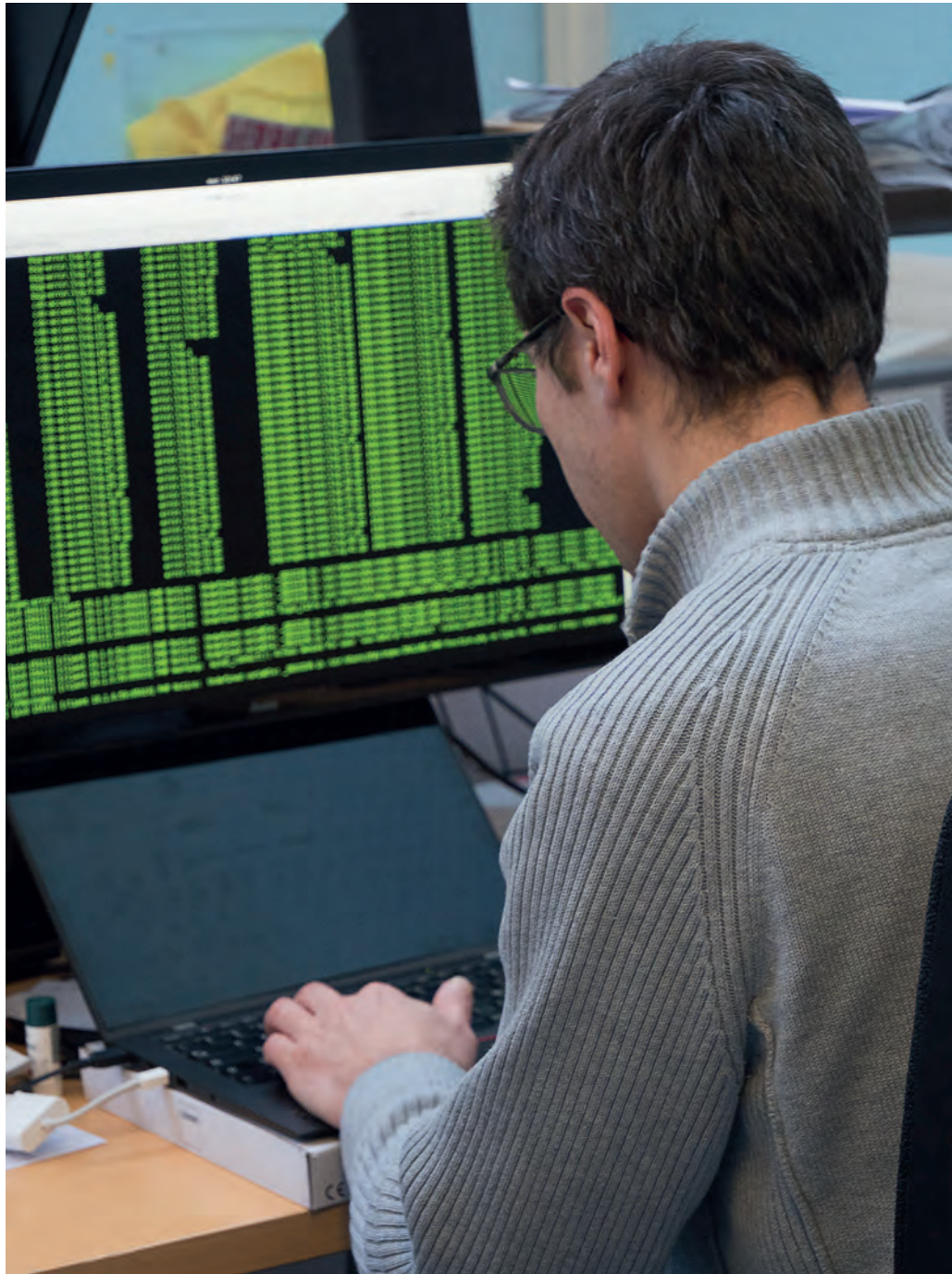
Cependant, certaines phrases qui ne sont pas reprises dans le rapport d'enquête du BEA peuvent ressortir par l'intermédiaire de la Justice, ce qui peut créer le sentiment que le BEA a cherché à cacher des choses.

Sur des enquêtes à grande exposition médiatique, nous sommes parfois confrontés à des problèmes de fuites. Rien ne permet de penser que des fuites puissent provenir de membres du BEA, mais il y a tellement d'intervenants dans une enquête qui associe les représentants des industriels, des constructeurs et de l'exploitant, qu'il est très difficile d'identifier la source.

Toujours est-il que ces fuites dans la presse sont extrêmement dommageables. Lorsqu'une fuite survient, il faut essayer de la gérer au mieux. Le BEA a été mis en cause sur l'AF447 plus d'une fois, et mes prédécesseurs et mon successeur l'ont été également.. Je crains qu'il ne faille vivre avec cela. Encore une fois, tout repose sur la crédibilité et l'impartialité du BEA. »



Interprétation des CVR: « Il n'est pas toujours facile de comprendre ce qui est dit dans un CVR... »



L'analyse des données des enregistreurs de vol est un travail de spécialistes hautement qualifiés, et ne laisse pas place à des interprétations approximatives.



Chapitre 4

L'enquête de sécurité



Quel que soit l'événement, catastrophe aérienne ou incident mineur, l'enquête de sécurité suit le même processus. Initiée par une notification préalable, elle se compose de trois phases : le recueil et la validation des faits, l'analyse, puis le contrôle. La publication d'un rapport en est le point final.



L'épave d'un avion accidenté est passée au peigne fin par les enquêteurs, dans le hangar du BEA, au Bourget.



Trois catégories d'enquêtes

La notification reçue, le BEA va d'abord définir si l'événement correspond à un accident, un incident grave ou un incident. Il n'a en effet pas d'obligation d'enquête pour les incidents et détermine au cas par cas si l'étude de l'événement présente un intérêt pour la sécurité. Pour cela, il s'appuie sur son expérience, sur les définitions ou exemples donnés dans les textes internationaux, européens et nationaux. Cette première étape accomplie, le BEA va déterminer la catégorie d'enquête qu'il va associer à l'événement. Le BEA adapte en effet son investissement dans les enquêtes ainsi que le type de rapport qu'il produit en fonction du niveau de risque perçu et des enseignements de sécurité attendus. Ainsi le BEA distingue aujourd'hui trois catégories d'enquêtes et de rapports associés.

L'enquête de catégorie 1

Il s'agit de l'enquête dite « majeure » sur un accident impliquant un aéronef exploité par un transporteur aérien de masse maximale au décollage certifiée supérieure à 5,7 t pour un avion ou 3,18 t pour un hélicoptère et au cours duquel une personne au moins à bord est mortellement blessée, une évacuation d'urgence a été réalisée et l'aéronef est détruit, ou l'aéronef est porté disparu. Le rapport final reprend la structure complète du modèle de l'Annexe 13 de l'OACI. Cette catégorie d'enquête est présentée dans l'exemple de l'enquête sur un accident de transport commercial de passagers.

Exemple d'enquête de catégorie 1:

Accident de transport commercial de passagers. Dans le cas d'un accident majeur d'un avion de transport commercial de passagers survenant en France, le BEA, ouvre une enquête de catégorie 1 dès la réception de la notification et le directeur du BEA nomme un directeur d'enquête parmi les enquêteurs seniors du département Investigations.

À l'image d'un commandant de bord seul maître à bord de son avion, le directeur d'enquête dirigera l'ensemble des intervenants et aucun acte d'enquête ne pourra être réalisé sans son accord.

La notification permet au BEA de recueillir les premières informations et de prendre les dispositions nécessaires au lancement de l'enquête. Lorsque le site de l'accident est accessible, plusieurs enquêteurs sont dépêchés sur place pour débiter l'examen du site et de l'épave.

Dans tous les cas, s'il est essentiel pour le BEA de pouvoir accéder au site de l'accident et recueillir un maximum d'informations rapidement, l'arrivée des enquêteurs ne peut se faire qu'après le départ des secours. Sur site, les enquêteurs recueillent des informations et prennent des photos, notamment grâce à des drones qui permettent d'obtenir des vues aériennes du site, dont l'observation permettra de figer la position des différents éléments pouvant intéresser l'enquête (moteurs, commandes de vol, enregistreurs de bord et de maintenance, etc.).



La documentation
du site de l'accident
utilise largement la
photographie des
éléments recueillis.



Lorsque le site est difficilement accessible, à flanc de montagne par exemple, des enquêteurs du BEA peuvent être hélitreuillés. Enfin, dans le cas de recherches en mer, le BEA, fort d'une expérience de plus de cinquante ans, dirige les opérations en tentant de localiser dans un premier temps les balises signalant la position des enregistreurs qui émettent durant trente jours. Si, au bout de ce laps de temps l'épave n'a pas été localisée, le BEA n'arrête pas pour autant les recherches. Ainsi dans le cas de l'accident du vol Rio-Paris, l'épave a été retrouvée près de deux ans après l'accident.

Les représentants accrédités

Très rapidement après l'accident ou l'incident, le BEA envoie une notification aux autorités. En vertu des accords internationaux, le BEA associe à l'enquête de sécurité qu'il conduit le représentant de l'État d'immatriculation de la compagnie aérienne (dans le cas d'un accident d'une compagnie étrangère ayant eu lieu sur le territoire français), le représentant de l'État constructeur de l'avion et de certains équipements ou encore des États dont de nombreux ressortissants sont au nombre des victimes.

Ces représentants des organismes d'enquête sont appelés Accrep (ACCredited REPresentative ou représentant accrédité). Le rôle d'un Accrep est de faire bénéficier le Directeur d'enquête de son expertise. À la demande du directeur d'enquête et sous son contrôle, des experts du constructeur de l'avion ou de la compagnie aérienne (aussi appelé l'exploitant) pourront accompagner leurs Accrep pour les éclairer sur les spécificités de leur compagnie. Ne sont donc associées à l'enquête que des personnes susceptibles de contribuer à son avancement.

Selon la loi, elles sont soumises au secret professionnel car des informations confidentielles ou non validées y sont échangées.

Dans le cas où l'accident se produit à l'étranger, c'est à l'autorité d'enquête de ce pays, dit pays d'occurrence, de conduire l'enquête.

Si l'avion est de construction française, ou l'exploitant est français, le BEA sera notifié par son homologue et désignera son représentant accrédité. Le BEA participera à l'enquête mais sans maîtriser ni le calendrier ni la communication.

Durant la première phase de l'enquête, lorsque la décision d'effectuer un prélèvement d'une pièce est entérinée, toutes les précautions sont prises



La permanence : Répondre dans l'instant à l'imprévisible

Le propre de l'accident est d'être une rupture avec l'activité normale et donc d'être imprévisible. Le BEA doit ainsi en permanence être prêt à intervenir rapidement en quelque point du globe que ce soit. Un tour de force rendu possible grâce à une organisation bien rodée et une expérience bien ancrée.

L'information

Une permanence constante est tenue 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, du lundi au dimanche, par un enquêteur, susceptible de recevoir l'information d'un accident ou d'un incident grave. Cette information est transmise par téléphone ou par courrier électronique à l'enquêteur d'astreinte. L'origine de l'information peut être très diverse.

La notification

C'est l'information officielle, transmise par l'État d'occurrence, celui sur le territoire duquel l'accident est survenu. Selon les pays, cette notification peut prendre plus ou moins de temps. En fonctionnement nominal, tous les jours ouvrables la hiérarchie est prévenue et provoque une réunion du département investigation, qui répartit les charges de travail entre les enquêteurs.

Cellule de crise

Lors d'un accident majeur, la permanence prévient le Directeur du BEA et les chefs de département, quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit, afin qu'ils réunissent une cellule de crise. Celle-ci a la charge de définir la stratégie de l'enquête : s'il s'agit d'un accident sur le territoire national, c'est le départ immédiat d'une équipe de quelques enquêteurs, la « go-team ».

S'il agit d'un événement à l'étranger, le secrétariat du BEA entre en jeu afin d'assurer la logistique : billets d'avions, passeports et visas, carnet de santé, réservation d'hôtels et de véhicules...

S'il s'agit d'un Airbus, par exemple, la France devient l'État du constructeur, ce qui justifie automatiquement l'intervention du BEA. Un contact avec le constructeur permet alors la coordination des cellules de crise respectives et celles des enquêteurs du BEA avec les experts Airbus.

L'Accrep désigné par le BEA dirige l'équipe française d'enquête composée d'autres enquêteurs du BEA et de conseillers techniques apportant leurs compétences dans les groupes de travail qui seront constitués. Le BEA peut également participer à une enquête à l'étranger en tant que représentant de l'État d'immatriculation ou l'État des victimes.

« Lors de l'accident du vol American Airlines AA 587, à New York, le 12 novembre 2001, nous sommes partis à quatorze pour rejoindre nos collègues américains. L'Airbus A300-600 s'est écrasé deux mois après les attentats du 11 septembre 2001. Il y avait une tension certaine... » se souvient Jean-François Berthier.



24 heures sur 24 et 7 jours sur 7,
le BEA est prêt à intervenir.



Accident de l'hélicoptère Airbus AS 350 immatriculé F-HLBT et exploité par Héliberté, survenu le 26 août 2017, à Guérande (Loire-Atlantique).

afin de ne pas altérer des indices utiles aux travaux d'enquête. Pour chaque prélèvement, les enquêteurs agissent en concertation avec les représentants de l'autorité judiciaire, les éléments de l'avion étant placés sous scellés judiciaires. Un accord avec l'institution judiciaire permet au BEA de pouvoir conduire ou faire conduire des examens sur les pièces en partageant les résultats avec celle-ci. Le médecin du BEA peut également demander l'autopsie ou exploiter les rapports d'autopsie.

Après le travail d'observation des surfaces ou des commandes de vol de l'épave, l'examen préliminaire du ou des moteurs, vient le temps des examens détaillés du cockpit, panneaux d'alarmes, positions des sélecteurs et commandes. Les enquêteurs rassemblent ensuite tous les éléments factuels liés à l'événement, témoignages, dossiers de l'équipage, de l'aéronef, éléments de la

préparation du vol, conditions météorologiques, ou encore éléments liés au contrôle du trafic aérien (transcriptions des radiocommunications, trajectoire radar). Enfin l'exploitation des enregistreurs de vol phonique (CVR) et de paramètres (FDR) débute.

Ces premiers jours de travail vont permettre au directeur d'enquête de dégager des axes d'enquête et de constituer des groupes de travail. Par exemple si les paramètres des moteurs sont nominaux jusqu'à l'accident, l'enquête se focalisera sur d'autres éléments de l'avion et du vol. Au contraire si les paramètres d'un ou plusieurs moteurs présentent des incohérences, le directeur d'enquête en fera un des axes de travail et le groupe de travail comprendra l'Accrep de l'État de construction des moteurs.

À mesure que l'enquête progresse, alors que l'exploitation des enregistreurs de vols se poursuit, des examens détaillés, des essais et des recherches sur des éléments spécifiques (moteurs, commandes de vol, instruments de bord, etc.) vont être organisés. Sur la base des résultats de ces examens et en concertation avec les membres des groupes de travail, le directeur d'enquête peut décider de la tenue de séances de simulateur pour valider des hypothèses sur le déroulement de certaines séquences du vol. L'étude de ces éléments peut permettre de terminer la première phase de l'enquête ou au contraire relancer des travaux d'enquête.

La première phase de l'enquête terminée, le directeur d'enquête rassemble tous les éléments issus de ces travaux afin d'analyser les circonstances de l'accident et d'en reconstituer le scénario le plus précis possible en identifiant les défaillances de sécurité. Il s'attache en particulier à étudier les origines et les facteurs contributifs de l'événement en prenant en compte les aspects



mécaniques et opérationnels, mais aussi ceux communément regroupés sous l'appellation « facteurs humains ». On peut citer la physiologie, la communication à l'intérieur du cockpit comme celle avec l'extérieur, l'ergonomie, le comportement, la prise de décision, etc.

Le directeur d'enquête va alors rédiger un projet de rapport suivant le modèle de l'Annexe 13 à la convention de Chicago (Titre -Synopsis -Corps du rapport -1. Renseignements de base (comprenant 19 sous-parties) -2. Analyse -3. Conclusions -4. Recommandations de sécurité -Annexes). Après les différentes relectures internes au BEA, le projet de rapport est envoyé en consultation aux Accrep.

Ceux-ci disposent alors de 60 jours pour faire des commentaires. Si aucun commentaire n'est émis le rapport peut être publié, sinon les commentaires sont analysés par le directeur d'enquête qui peut alors soit accepter les commentaires et modifier le projet de rapport en conséquence, soit les rejeter. Les commentaires rejetés sont cependant annexés au rapport afin que celui-ci présente les conclusions de l'ensemble des participants à l'enquête.

Si la publication du rapport final est précédée d'une présentation préalable de l'enquête et de ses conclusions aux victimes et leurs proches, l'information du BEA ne se limite pas à cette action, mais prend place tout au long de l'enquête de sécurité. Le BEA participe aux premières réunions intergouvernementales qui sont destinées à présenter aux victimes et à leurs proches les différentes actions de l'État à la suite de l'accident. Cette participation se double de la mise en place d'une adresse de courrier électronique dédiée, qui sera un des deux principaux vecteurs utilisés par le BEA pour informer l'ensemble des victimes et leurs



proches durant le temps de l'enquête. Le second canal d'information du BEA est l'organisation régulière de réunions avec les dirigeants des associations de familles. L'information donnée aux victimes et à leurs proches est également relayée par le coordonnateur national nommé par le Gouvernement après l'accident, ainsi que par les Accrep et les ambassades et/ou consulats qui comptent des victimes parmi leurs compatriotes.

L'enquête de catégorie 2

Il s'agit d'enquête dont les axes d'approfondissement et d'analyse sont circonscrits de manière à pouvoir donner lieu à un rapport « simplifié ». La structure de ces rapports peut s'écarter de ce qui est prévu par le modèle de l'Annexe 13 de l'OACI pour s'adapter aux circonstances de l'événement et aux enjeux de l'enquête.

Cette catégorie d'enquête s'applique à tous les types d'exploitation, transport commercial de passagers ou fret, aviation générale ou travail aérien.

Collecte et situation des pièces de l'aéronef accidenté par les enquêteurs du BEA.

Les enquêteurs

Les enquêteurs du BEA sont soit des Ingénieurs des études et de l'exploitation de l'Aviation civile (IEEAC) soit des Techniciens supérieurs des études et de l'exploitation de l'Aviation civile (TSEEAC), ainsi que des agents contractuels spécialisés (acousticiens, métallurgistes-fractographes, etc.) Il n'existe pas de prérequis à l'entrée pour les fonctionnaires IEEAC et TSEEAC, mais une formation interne au long cours (10 ans théoriques pour former *ab initio* un directeur d'enquêtes)

Le BEA dispose à cette époque d'un plan de formation triennal et d'un manuel de formation détaillant chaque action de formation (programme, durée, objectif et évaluation).

La filière enquêteur (ouverte aux enquêteurs généralistes comme aux enquêteurs spécialisés employés dans les laboratoires du BEA) comporte trois niveaux :

- enquêteur,
- enquêteur expérimenté,
- directeur d'enquête.

Le système indemnitaire fonctionnel des enquêteurs fonctionnaires et la rémunération des enquêteurs contractuels rend compte de ces niveaux d'expérience.

L'enquêteur généraliste a en charge l'ensemble du processus d'enquête, du recueil d'indices sur le lieu de l'accident à la production du rapport.

L'enquêteur spécialisé (acoustique, fractographie, épaviste) est rattaché à un laboratoire spécialisé du BEA et apporte à l'enquêteur généraliste son expertise; il peut également se déplacer sur le lieu de l'accident ou dans les organismes d'études ou de recherche partenaires ou prestataires du BEA.

L'enquête de sécurité est un travail d'équipe. L'enquêteur est encadré par un de ses pairs plus expérimenté occupant la fonction de chef d'équipe ou de pôle.

Le directeur d'enquête supervise l'enquête. Il doit être indiscutable dans son expertise, son management et sa communication dans le respect du secret professionnel et des prérogatives de l'autorité judiciaire.

L'enquête, un travail d'équipe pour lequel de longues années de formation sont nécessaires.



Elle vise prioritairement un objectif de retour d'expérience opérationnel mais peut également donner lieu à l'émission de recommandations de sécurité. Cette catégorie d'enquête est présentée dans l'exemple de l'enquête sur un accident d'aviation générale.

Exemple d'enquête de catégorie 2: Accident d'aviation générale

L'aviation générale regroupe plusieurs activités de natures très différentes :

- L'aviation de loisir, exercée en grande partie par des navigants non professionnels, au sein de structures associatives comme les aéro-clubs, ou en tant que propriétaire d'aéronef, permet à chacun de piloter un aéronef léger sous réserve d'avoir obtenu un brevet ou une licence de pilote et de disposer d'une aptitude médicale (sauf pour l'ULM) délivrée par un médecin aéronautique.
- Les écoles de pilotages, publiques ou privées, ont pour vocation de former des pilotes professionnels qui seront par la suite employés dans une compagnie aérienne ou une entreprise de travail aérien.
- Les déplacements à titre privé, réalisés à bord d'aéronefs appartenant à des sociétés ou loués par un particulier.
- Le travail aérien, qui désigne un certain nombre d'activités particulières comme la photographie aérienne, le transport de charges externes par hélicoptère, le remorquage de banderoles, l'épandage de produits phytosanitaires.

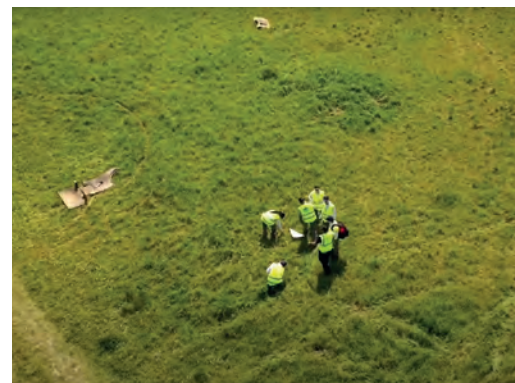
Le cas d'une enquête sur un accident mortel survenu en aviation de loisir

Lorsque le BEA est notifié d'un accident mortel d'aviation générale, il dépêche sur le site un enquêteur de première information (EPI) pour effectuer les premiers actes d'enquête. Les EPI sont des agents de la DGAC, formés par le BEA et qui

interviennent à sa demande et sous son autorité, immédiatement après l'accident, exclusivement sur le territoire national. La DGAC disposant d'antennes dans toutes les régions, le BEA peut mobiliser l'EPI le plus proche du lieu d'accident afin de recueillir les éléments le plus tôt possible.

L'EPI est le plus souvent rejoint par une équipe d'enquêteurs, appelée «go-team». La *go-team* est constituée d'au moins deux enquêteurs, dont un spécialiste des épaves. Sur site, les enquêteurs recueillent des informations et prennent des photos, notamment grâce à des drones qui permettent d'obtenir des vues aériennes du site. Leur observation permet ensuite de figer la position des différents éléments pouvant intéresser l'enquête (moteurs, commandes de vol, enregistreurs de bord et de maintenance, etc.).

Ces vues aériennes permettent aussi souvent de comprendre l'angle de la collision et l'enchaînement avec les traces sur la végétation. Les enquêteurs vont également chercher des traces de carburant (visibles ou olfactives) pour pouvoir écarter la panne d'essence. Ils recueillent également les premiers témoignages. Si des examens complémentaires sont nécessaires sur tout ou partie de l'épave, celle-ci est transportée dans le hangar du BEA qui dispose de l'outillage adapté.



L'utilisation du drone permet de mieux comprendre la scène de l'accident.



Témoignage

Jean-François Berthier

L'épaviste, observateur et gestionnaire du site d'accident

« Je suis arrivé à la Convention où j'ai été accueilli par des fortes personnalités : Raymond Auffray, Michel Vigier, Michel Bourgeois et d'autres, au caractère bien trempé, pilotes avec une grande expérience pour la plupart.

Malgré une grande proximité physique avec la DGAC, nous n'avions aucun problème d'indépendance. Nous ne nous posions même pas la question. Le seul problème concernant l'indépendance s'est posé lorsque des experts du BEA exerçaient également auprès de la Justice. Il y avait là une situation un peu bancal car ils recevaient des rémunérations pour leurs services d'experts judiciaires ! Robert Davidson, le chef du BEA d'alors a mis fin à cette pratique : on ne peut pas être juge et partie...

J'arrive donc au BEA en qualité d'enquêteur généraliste, avec des collègues qui étaient des "pointures" : Raymond Auffray était très proche de l'ingénieur général Louis Bonte, du Centre d'Essais en Vol, par exemple.

C'était crucial à l'époque car nous n'avions aucuns moyens. Il fallait aller frapper aux portes, notamment chez les militaires, au CEPR, le Centre d'études des Propulseurs, au CEV de Brétigny qui disposaient des matériels d'analyses en particulier. Mais comme tout le monde se connaissait, la coopération était bien réelle.

Je commence ma carrière également avec Vincent Favé, très travailleur et très performant, pilote IFR également, et Bernard Mangane. Ma première enquête porte sur un ULM, accidenté à Pau en février 1986.



Jean-François Berthier sur le site de l'accident survenu à l'ULM identifié 974-GQ le 30 mars 2020 à Tan Rouge (La Réunion).

En 1992, lors de l'accident du mont Sainte-Odile, à la demande de Paul-Louis Arslanian, j'ai créé la fonction "épaviste", dont le rôle est d'assurer la gestion de l'épave sur le site de l'accident, décrire celui-ci ainsi que la zone plus large, documenter l'épave avec mesures, photos, orientation, etc.

Nous avons connu une époque où à peine arrivé sur place, nous embarquions les pièces qui nous semblaient les plus intéressantes et nous faisons l'analyse après. Avec la fonction épaviste, nous avons commencé à prendre des décisions concernant la conservation des pièces : garde par précaution, orientation des travaux, choix des laboratoires et programme des travaux, puis suivi de ces travaux et discussions avec les laboratoires. Enfin, tout cela permet d'informer avec précision l'enquêteur en vue du rapport final...

L'épaviste est celui qui va examiner visuellement l'état des matériaux sur place : de quel événement témoigne la déformation de telle partie de l'avion, pourquoi le bois d'un longeron présente-t-il telle ou telle cassure, comment le délaminage d'une partie en composite explique-t-il l'endroit d'un point de rupture ? L'observation et l'expérience prennent toute leur valeur à ce moment.

L'épaviste a la charge de la récupération des équipements électroniques par exemple et de les orienter vers les spécialistes du PESA, le pôle enregistreurs et systèmes d'avionique du BEA.

Sur les accidents majeurs, les épavistes se répartissent en groupes de travail opérant sur les différents systèmes : moteurs, cellule et structure, train d'atterrissage, etc.

Certains accidents, particulièrement difficiles à analyser, nécessitent parfois des mesures spectaculaires, comme la reconstitution d'un fuselage dans un hangar.

Ce fut le cas pour le DC-10 d'UTA, explosé en vol au-dessus du Ténéré. Il fallait confirmer avec certitude l'explosion par une charge placée dans l'avion par des terroristes.

J'ai connu également le cas du vol TWA 800, l'explosion en vol d'un Boeing 747, aux États-Unis. Nous participions en qualité de représentant de l'État d'origine d'une partie des passagers. Il y avait parmi eux, le guitariste Marcel Dadi. Avec nos collègues américains, nous avons reconstitué le fuselage afin de trouver le point d'origine de l'explosion, qui se trouvait être le réservoir central de l'avion... »



Exercice de recherches au sol organisé par ATR et le BEA en avril 2023, à Auch (Gers).



Témoignage

Olivier Ferrante :

Les facteurs humains intègrent les enquêtes

« La formation des enquêteurs aux facteurs humains a commencé à la fin des années 1990. Nous avons mis en place ces formations avec l'Institut de recherche aérospatiale du Service de Santé des Armées (IMASSA) et surtout le Laboratoire d'Anthropologie Appliquée (LAA) de l'Université René Descartes, alors dirigé par le Pr Alex Coblentz.

Il peut être intéressant de noter que le LAA s'appelait quelques années auparavant Laboratoire d'Anthropologie et d'Écologie Humaine. Certains enquêteurs avaient passé des diplômes universitaires de facteurs humains. Nous avons étendu cette formation à tous les enquêteurs. C'était un peu un tournant. Pendant longtemps, les enquêtes n'ont été que techniques. On s'impliquait beaucoup, mais il y avait en quelque sorte une dichotomie : on allait au fond de la cause technique alors que le traitement de la cause humaine s'arrêtait souvent à l'erreur de pilotage. À partir de ce moment, il s'agissait d'aller au-delà en élevant le niveau de formation des enquêteurs dans ce domaine.

Pour autant, la genèse de l'implication des facteurs humains dans l'enquête de sécurité remonte à quelques années auparavant lorsqu'une divergence de vues avait éclaté entre le directeur, M. Arslanian, et son adjoint M. Pariès. Ce dernier était un "pro" facteurs humains... M. Arslanian aussi, mais lui préférait attendre la doxa universitaire avant d'aller plus avant dans ce domaine. Peu à peu, grâce aux formations que j'évoquais, une nouvelle génération d'enquêteurs s'est intéressée à cet aspect de l'accidentologie. L'automatisation qui entrainait dans les cockpits faisait aussi qu'on n'avait d'ailleurs pas le choix : quand vous vous trouvez face à des interfaces hommes-machines très évoluées, il faut analyser un peu plus en profondeur les erreurs ou interprétations possibles. Toute cette culture des facteurs humains est vraiment arrivée au BEA au début des années 2000. Simultanément sont arrivées les études de sécurité et la mise en place de bases de données pour appuyer ces études, en essayant de mieux croiser les facteurs contributifs des accidents. Ceci s'ajoutant aux enquêtes en profondeur sur des incidents permettait d'avoir toute une décomposition des facteurs entre différents événements : facteurs descriptifs et facteurs explicatifs. L'ensemble de cette nouvelle approche permettait d'essayer de faire des recommandations encore plus utiles pour la sécurité aérienne.

Mieux encore, des enseignements de sécurité étaient tirés d'événements ordinaires grâce au Recueil d'Événements Confidentiel (REC) pour l'aviation générale, mis en place en 2000 par Bernard Boudou, et



En simulateur de vol : le facteur humain est analysé pour être intégré aux enquêtes de sécurité.

à Incidents en Transport Aérien (ITA) pour le transport commercial, mis en place en 2004 par Pierre Jouniaux.

Tout cela a permis ensuite, en analysant ces données et en les agglomérant, de pouvoir faire des études de sécurité et d'avoir une approche un peu plus "Safety culture", un Système de management de la Sécurité (SMS) que nous connaissons maintenant, c'est-à-dire partir de données réactives si vous voulez être plus proactifs. »

Analyses de comportement chez les étudiants de SupAéro...



L'enquêteur chargé de conduire l'enquête rédige ensuite un projet de rapport dit simplifié. Le terme simplifié indique que le rapport est allégé par rapport au modèle de l'Annexe 13 de l'OACI en ne présentant des 19 sous-parties que celles pertinentes à la compréhension de l'événement ou à l'amélioration de la sécurité. Après les relectures internes au BEA, le rapport est mis en ligne sur la page dédiée à l'accident, en français et en anglais.

Les proches des victimes sont contactés par le BEA et reçoivent une copie du rapport avant la mise en ligne. Si le rapport est trop technique pour être compréhensible par des personnes n'ayant pas de connaissance aéronautique particulière Le BEA peut également proposer aux proches de les recevoir lors d'une réunion de présentation.

Enquête de catégorie 3

Il s'agit d'une enquête dite « par correspondance ». Au cours de celle-ci, les éléments sont principalement recueillis à travers le témoignage des personnes directement impliquées. Ces éléments ne sont généralement pas validés par le BEA qui ne cherche pas à développer une analyse, des conclusions ou des enseignements. À travers cette catégorie d'enquête, le BEA vise surtout à permettre le partage rapide de l'expérience individuelle au sein de la communauté concernée. Cette catégorie d'enquête est le plus souvent réservée à l'aviation légère pour des événements

ne donnant, pas lieu à des conséquences corporelles graves. Toutefois la catégorisation de l'événement comme celle de l'enquête sont susceptibles d'évoluer en fonction des éléments recueillis au cours des investigations.

La première phase de l'enquête de sécurité est toujours la plus longue. Elle débute sur le site de l'accident, c'est alors que sont recueillies les informations dont l'étude orientera la poursuite des travaux. Durant cette phase se déroule l'intégralité des examens techniques et essais nécessaires à la compréhension des circonstances de l'événement.

Ce n'est qu'une fois cette phase terminée que l'analyse peut débiter afin que celle-ci s'appuie sur l'ensemble des faits et y réponde. L'analyse se termine par l'établissement d'un projet de rapport par l'enquêteur. Lors de la phase suivante, différentes relectures vont se succéder par des enquêteurs, membres de la direction et de la communication. Ainsi le rapport qui sera validé sera celui du BEA. Enfin, l'enquête se conclura par la publication du rapport et de sa traduction en anglais sur le site Internet du BEA.

Le rapport peut être complété de recommandations de sécurité qui sont, selon la définition de l'OACI, des propositions formulées par le service d'enquête sur les accidents de l'État qui a mené l'enquête, sur la base de renseignements résultant de ladite enquête, en vue de prévenir des accidents ou incidents.



Témoignage

Une enquête au début des années 1980

Souvenirs de Jean-Pierre Bonny

« Les moyens de l'époque pouvaient se résumer en peu de mots : examen de l'épave, expertises de certaines pièces, témoignages divers et, surtout, dépouillement des enregistrements faits à bord de l'avion ainsi qu'au sol, dans les centres de contrôle.

Je vais maintenant vous donner une idée de ce qu'allait être notre travail.

Dès l'annonce d'un accident, une équipe d'enquêteurs était envoyée sur les lieux. Elle y retrouvait les gendarmes arrivés, en général, les premiers. Ces derniers allaient travailler pour le juge d'instruction désigné, mais, n'étant pas des spécialistes aéronautiques, ils allaient dépendre énormément de nous. C'est avec leur concours que les morceaux de l'épave étaient rassemblés en vue de reconstituer l'avion aussi complètement que possible. Cette reconstitution était le seul moyen de s'assurer que l'avion n'avait pas perdu une pièce essentielle en vol, pièce qui, par son absence ou sa rupture, aurait pu provoquer la catastrophe. Il faut dire qu'à ce point de l'enquête on ne savait que peu de choses et que toutes les hypothèses devaient être envisagées.

On verra que le dépouillement des différents enregistreurs permettait, bien souvent, d'éviter cette longue et onéreuse reconstitution.

Parmi ces morceaux, nous prélevions ceux qui seraient expertisés pour déterminer pourquoi et comment telle ou telle rupture éventuelle s'était produite. Afin de sauvegarder la légalité, les gendarmes mettaient sous scellés ces pièces qui ne pouvaient être expertisées que sous leur contrôle, ce qui n'accélérait pas le processus.

En général, les expertises étaient faites au CEP, le Centre d'Essai des Propulseurs de Saclay, organisme officiel dépendant de la Défense nationale, dans lequel travaillaient de véritables savants. Ces derniers, qui utilisaient des appareils de mesure ultramodernes, n'avaient pas leur pareil pour déterminer l'origine d'une fissure ayant conduit à une rupture. Je pus constater lors de mes rapports avec mes collègues américains qu'ils n'avaient pas mieux parmi leur énorme effectif ! Il leur arriva même de solliciter l'avis de nos "savants" et notamment de Madame Pinochet (qui n'avait aucun lien de parenté avec le dictateur chilien). Elle était un véritable "puits de sciences" dans le domaine de l'analyse d'une fissure. Une cassure commence toujours par une fissure qui s'est propagée dans le métal. Or, en vieillissant, la structure d'un avion ainsi que celle d'un moteur sont le siège de fissures dues aux contraintes qu'elles subissent pendant les vols. Si on arrive à détecter à temps ces fissures, on peut éviter un certain nombre de cassures et donc d'accidents. De même, en examinant les fissures dans les pièces d'un avion accidenté, on peut éviter des accidents en préparation.

Une deuxième équipe était mobilisée pour vérifier le fonctionnement des systèmes de radioguidage dont une erreur d'indication aurait pu être à l'origine de l'accident. Nous demandions qu'un vol de régulation fût effectué, sous contrôle de la Justice, bien entendu.

Une troisième équipe allait s'informer sur l'état de validation des licences des contrôleurs qui pouvait éventuellement être mise en cause.

Parallèlement, les spécialistes du BEA extrayaient des enregistreurs les informations qu'ils avaient emmagasinées durant le vol et, plus particulièrement, dans les minutes ayant précédé l'accident. Ce travail était lui aussi fait dans des laboratoires extérieurs sous un étroit contrôle de la Justice.

Accident de l'Airbus A320 immatriculé F-GFKC exploité par Air France survenu le 26 juin 1988, à Habsheim (Haut-Rhin).



Cela n'empêchait pas les polémiques pour autant. Certaines personnes concernées par un accident n'hésitaient pas, si cela les arrangeait, à nous prêter des intentions criminelles en prétendant que nous falsifiions les enregistreurs !

Arrêtons-nous un instant sur la nature de ces enregistreurs. Et, pour commencer, ceux qui étaient placés dans les centres de contrôle. Il y avait les enregistreurs de conversation qui gardaient en mémoire tous les échanges vocaux entre les contrôleurs et l'avion et entre les différents contrôleurs. En effet, tout ce qui était message radioélectrique et téléphonique était enregistré et conservé durant plusieurs semaines. Il y avait les enregistrements radar qui permettaient de reconstituer, avec une très grande précision, la trajectoire de l'avion, en site et en azimut.

Enfin, nous disposions également d'enregistrements du fonctionnement des appareils de radioguidage, ce qui nous permettait de contrôler leur tenue dans le temps. Il fallait de longues heures pour effectuer ce travail, mais ce n'était rien comparé à ce qui nous attendait avec les enregistreurs de bord : l'enregistreur de bruits et de conversations avec des micros placés dans le poste de pilotage, connu sous le nom de CVR, abréviation du nom anglais Cockpit Voice Recorder, l'enregistreur de paramètres de vol, connu sous le nom de FDR pour Flight Data Recorder, même si le nom de DFDR, D pour Digital, est plus correct. Par la suite, un troisième enregistreur, de maintenance, dont les indications destinées aux services de la compagnie servaient à recouper celles du précédent.

Tout d'abord, il fallait les retrouver dans les débris de l'avion, ce qui était loin d'être facile. C'était, de surcroît, très désagréable. Pensez que souvent il fallait fouiller au

milieu des restes humains, dans une ambiance difficilement soutenable. Il arrivait que de jeunes enquêteurs ne tiennent pas le coup. Les gendarmes étaient merveilleux dans ce genre de travail particulièrement difficile et démoralisant et je leur en rends hommage.

Ensuite, il fallait ouvrir les boîtiers sans endommager leur contenu, ce qui représentait quelquefois un véritable tour de force en raison de l'importance des chocs physiques et thermiques qu'ils avaient subi. Les boîtiers étaient faits pour supporter de tels chocs, mais, quelquefois, la réalité dépassait la plus pessimiste des prévisions !

Que contenaient ces divers enregistreurs de bord ? Le premier, le CVR, enregistrait en permanence tout ce qui se disait dans le poste de pilotage ainsi que les différents bruits. À ce propos, il faut savoir que chaque action sur une commande déclenche un signal sonore différent. C'est ainsi qu'à l'écoute de l'enregistrement du CVR, on peut savoir à quel moment précis le pilote a actionné le train d'atterrissage ou les volets hypersustentateurs, par exemple.

Le CVR permet de suivre les conversations échangées, ce qui était, bien souvent, fort instructif pour l'enquête. Lors de quelques accidents, cela nous permit de constater que l'équipage était très occupé à des tâches qui n'avaient rien à voir avec la conduite de l'avion !

Souvent, des confidences très personnelles y figuraient, ce qui m'amena, pendant toute la durée de mon commandement, à refuser obstinément de communiquer la transcription intégrale des CVR malgré l'énorme et grandissante pression que je subissais. Je déplore qu'aujourd'hui ce principe ait été abandonné et qu'en vertu du très contestable "droit à l'information", certains juges ou journalistes n'hésitent pas un seul instant à rendre publiques les dernières confidences d'un mort ! Pensez-ils au mal qu'ils peuvent faire aux proches ?

Mais revenons aux enregistreurs.

Que contenait donc le DFDR ?

Comme son nom l'indique, on pouvait y trouver les différents paramètres du vol. Dans les systèmes les plus anciens ne figuraient que quelques paramètres essentiels, tels que l'altitude, le cap et la vitesse, ce qui était notoire-

Accident du Fokker 27 immatriculé F-GCPS exploité par TAT survenu le 4 mars 1988, à Machault (Seine-et-Marne).



ment insuffisant pour effectuer une reconstitution valable en cas d'accident. Je sais que maintenant, dans les FDR de la dernière génération, plusieurs milliers de paramètres sont enregistrés. En plus des précédents, je vous citerai pêle-mêle, tous les réglages des gouvernes, les mouvements de roulis, de tangage et de lacet de l'avion, tous les paramètres des moteurs tels que pressions, températures d'entrée et de sortie d'air, vitesse d'éjection des gaz, vitesse de rotation des turbines et des compresseurs, forces de poussée, réglage de tous les systèmes de radionavigation et d'atterrissage, etc.

En possession des quelques dizaines de paramètres enregistrés à l'époque, nous pouvions reconstituer la trajectoire jusqu'au moment de l'accident. Actuellement on fait encore mieux: l'ordinateur permettant de faire apparaître sur un écran, à partir des données contenues dans les DFDR, les évolutions exactes de l'appareil, et ce dans les trois dimensions.

Mais, lorsque j'étais patron du BEA, on pouvait déjà, en introduisant ces données dans un simulateur de vol, reconstituer les conditions dans lesquelles l'avion se trouvait au moment de l'accident. C'était suffisant pour la compréhension d'un homme de l'art, mais insuffisant pour celle d'un juge. Actuellement, les juges comprennent, ou, à tout le moins, croient qu'ils ont compris, mais est-ce meilleur? Je n'en suis pas persuadé, surtout lorsque je vois comment certains ont réagi lors de derniers accidents.

Malgré tout ce que ces systèmes nous permettaient de savoir, la solution n'était pas toujours évidente. De plus, un certain nombre d'avions étaient dispensés, pour de multiples raisons, d'emporter ces équipements. Dans ce dernier cas, trouver la solution relevait de la technique de la boule de cristal!

C'est cet ensemble que les journalistes n'arrivaient pas à admettre. Il est vrai que, pour eux, le "papier" se vend mieux s'ils laissent planer un parfum de scandale. En effet, quoi de plus "marchand" que l'hypothèse suivant laquelle l'Administration a quelque chose à cacher? J'affirme haut et fort que ce ne fut jamais le cas pendant que j'étais chef du BEA! Et je suis persuadé qu'il en est toujours ainsi.

Alors commençait un travail considérable qui consistait à prendre connaissance de la totalité du dossier, à l'analyser,

à formuler des hypothèses, à les soumettre à la critique de nombreux experts et à essayer de bâtir un scénario crédible afin d'en tirer des conclusions définitives, ce dernier point représentant souvent la quadrature du cercle!

Il fallait prendre en compte non seulement ce qui avait été constaté, expertisé, dépouillé, mais également tout ce qui se rapportait aux membres de l'équipage - leur état de santé, leur degré de formation, leurs qualifications, les recyclages éventuels qu'ils avaient subis, leur entraînement, etc. - sans oublier la vérification de l'alcoolémie. Pour cette dernière donnée, il fallait avoir recours à l'autopsie des corps si, par malheur, les membres d'équipage avaient été tués lors de l'accident. Alors, dans le cas où un taux se révélait positif, commençait une discussion sans fin, certains médecins prétendant que le taux d'alcool dans le sang pouvait augmenter après la mort, d'autres prétendant le contraire. C'est, en partie, la raison pour laquelle nous avions toujours un médecin assermenté dans chaque commission d'enquête. C'était, en général, un médecin militaire de très haut grade. Souvent, un médecin-général.

Nous devons prendre en compte, également, tous les antécédents de l'avion lui-même. Avait-il été l'objet, auparavant, d'un certain nombre d'incidents? Étaient-ce des incidents graves? Dans l'affirmative, comment la compagnie y avait-elle porté remède? L'avion était-il entretenu suivant les normes en vigueur, normes fixées par l'Administration?

Pour répondre à toutes ces questions, il fallait "éplucher" les livres de bord concernant la cellule et les moteurs, voire les hélices. Travail long et fastidieux qui nous obligeait bien souvent à poursuivre notre enquête chez des réparateurs et des dépanneurs. Il arrivait que ces derniers se trouvent à l'étranger. Lorsque nous n'avions pas de chance, tout s'ajoutait pour rendre notre enquête presque impossible, à tout le moins pour la retarder au maximum!

De surcroît, c'était un travail de taupe que personne ne voyait et il était facile, pour les éternels insatisfaits et les perpétuels médisants, de clamer à tous les échos que l'Administration "se la coulait douce"! Les journalistes, à quelques exceptions près, se faisaient les porteurs de ces "bonnes nouvelles" qui soulevaient des polémiques épouvantables, notamment avec les membres des divers comités de défense.



2009. Accident de l'Airbus F-GZCP d'Air France dans l'océan Atlantique Nord

Le 1^{er} juin 2009, l'Airbus A330 qui effectue le vol AF447 Rio-Paris, avec douze membres d'équipage et 216 passagers, de trente-deux nationalités différentes, à bord, disparaît lors de la traversée de l'océan Atlantique, à environ 600 kilomètres des côtes du Brésil. La dernière trace de l'avion est une série de messages de maintenance que le système ACARS de l'avion a envoyée entre 2 h 10 et 2 h 15 UTC.

Dans les jours qui suivent, des éléments de l'appareil, notamment la dérive, sont retrouvés à la surface de l'eau ne laissant plus de doute quant à l'accident et, conformément aux dispositions de l'Annexe 13, le BEA ouvre une enquête de sécurité.

Comme il l'avait fait lors de la plupart des enquêtes majeures du BEA depuis la fin des années 1990 (Kosovo, Concorde, Moorea, etc.), Paul-Louis Arslanian désigne Alain Bouillard pour conduire l'enquête. Fort de l'expérience acquise en 2004 lors de la coordination des recherches de l'épave du Boeing 737 de la compagnie Flash Airlines en mer Rouge, Olivier Ferrante est, lui, chargé de conduire les recherches en mer de l'épave de l'avion, disparu au milieu de l'océan Atlantique Nord. Il sera le maître d'œuvre des cinq phases d'une campagne de recherches hors normes.

Deux premières campagnes de recherches en mer se succèdent jusqu'en août 2009 sans permettre de localiser les balises des enregistreurs. Des travaux préparatoires à une troisième phase de recherches en mer sont alors lancés par le BEA, regroupant des scientifiques et universitaires, afin de modéliser les courants dans cette partie de l'océan et localiser l'épave à partir des éléments flottants. L'échec de cette troisième phase ne décourage pas les enquêteurs. Les déformations sur les pièces retrouvées permettant de déterminer que l'avion a heurté l'eau en ligne de vol avec une forte accélération verticale, les enquêteurs vont déterminer une nouvelle zone de recherches en s'appuyant à la fois sur l'étude des trois premières phases de recherche et l'étude de précédents accidents survenus en décrochage en calculant la distance parcourue par l'avion entre le début du décrochage et l'impact. Cette quatrième phase de recherches va permettre de retrouver l'épave puis les enregistreurs vingt-deux mois après l'accident.

Le BEA a conclu que l'accident résulte de la succession des événements suivants: l'incohérence temporaire entre les vitesses mesurées, vraisemblablement à la suite de l'obstruction des sondes Pitot par des cristaux de glace ayant entraîné notamment la décon-

nexion du pilote automatique et le passage en loi alternate; les actions inappropriées sur les commandes déstabilisant la trajectoire; l'absence de lien, de la part de l'équipage, entre la perte des vitesses annoncée et la procédure adaptée; l'identification tardive par le pilote non en fonction de l'écart de trajectoire et la correction insuffisante par le pilote en fonction; la non-identification par l'équipage de l'approche du décrochage, l'absence de réaction immédiate et la sortie du domaine de vol; l'absence de diagnostic de la part de l'équipage de la situation de décrochage et en conséquence l'absence d'actions permettant de la récupérer.

Quarante-et-une recommandations ont été émises par le BEA (seize durant l'enquête et vingt-cinq lors de la publication du rapport final) portant notamment sur l'organisation des opérations de recherche et sauvetage (SAR), la formation des pilotes, l'ergonomie des postes de pilotage, les enregistreurs de bord et la transmission de données de vol.

- Plus grave accident de l'histoire d'Air France.
- Deux années de recherches en mer pour retrouver l'avion.
- Nombre record de recommandations.



Deux années de recherches ont été nécessaires pour retrouver l'épave du vol AF447. Les recommandations émises par le BEA porteront notamment sur les moyens de localisation de l'accident.



Les moyens de l'enquête

Ouvrir une enquête de sécurité concernant un accident d'aviation nécessite la mobilisation de moyens à la fois humains et financiers. Des hommes et des femmes vont lui consacrer tout leur temps et leur énergie pendant une durée variable selon la difficulté qu'elle présente. Parfois même, en période dite de « série noire », les enquêteurs doivent se partager sur plusieurs sites simultanément. Pour le Service, il s'agira de trouver les financements nécessaires à la conduite de cette enquête. Ces moyens peuvent être parfois exceptionnels, lorsqu'il s'agit de rechercher une épave tombée en mer ou sur un site particulièrement difficile d'accès et dans un pays lointain.

Le BEA dispose aujourd'hui de moyens propres, immédiatement utilisables, ou de procédures permettant de réunir dans l'urgence des fonds importants. Mais par le passé, il a dû faire face à des situations dans lesquelles manquaient à la fois le personnel et les moyens financiers. Une époque où il fallait inventer les méthodes qui fonctionneraient dans l'avenir...



Écoute des pistes audio d'un CVR.



Les moyens humains

La petite équipe du BEA des années 1960-1970, d'une quinzaine de personnes, s'est trouvée confrontée à la montée en puissance du trafic aérien, au transport de masse qui a vu la démocratisation du transport aérien et son ouverture à des destinations de vacances pour tous, ou presque.

La tradition industrielle aéronautique de la France, fortement ancrée, lui a valu de devenir le principal pays de montage final des Airbus, lui conférant le statut de pays constructeur lorsqu'un accident survient à un avion de la firme. Cette compétence a suivi la courbe ascendante du constructeur qui a grignoté au fil du temps les parts de marché de son principal concurrent, l'Américain Boeing, jusqu'à faire jeu égal avec lui, voire à le dépasser, en terme de ventes mondiales.

Parallèlement, les avions devenant de plus en plus complexes, les compétences requises devaient se multiplier et le BEA se trouva contraint de faire appel à des experts de plus en plus spécialisés. Un des plus grands soucis des responsables successifs du BEA fut ainsi le recrutement de nouveaux enquêteurs, à la fois en nombre et en spécialisations nouvelles.

Paul-Louis Arslanian fut un des recruteurs les plus efficaces. Sa volonté de construire un grand BEA, associée à ses qualités de conviction, lui a permis de faire croître l'effectif du BEA, passant d'une quinzaine d'agents, à 50, puis 100, atteignant un pic avec près de 120 agents au milieu des années 2000. L'objectif était de répondre aux missions de plus en plus nombreuses, à l'élargissement de celles-ci aux incidents, à l'aviation générale grossie par l'arrivée puis la multiplication des ULM (Appareils ultra-légers motorisés).

1988. Accident de l'Airbus A320 F-GFKC d'Air France sur l'aérodrome de Mulhouse-Habsheim (Haut-Rhin)

Le 26 juin 1988, dans le cadre d'une manifestation aérienne, les pilotes effectuent un survol à basse hauteur d'une piste de l'aérodrome de Mulhouse-Habsheim. L'avion touche des arbres peu après l'extrémité de piste puis s'enfonce lentement dans la forêt. L'aile droite se rompt alors et le feu se déclare immédiatement. Trois des cent vingt-six personnes à bord décèdent dans l'accident.

La Commission d'enquête a conclu que l'accident résultait de la conjonction de quatre facteurs : une hauteur de survol très faible et inférieure aux obstacles environnants, une vitesse de vol très lente et en régression pour atteindre l'incidence de vol maximale possible, le régime des moteurs au ralenti vol et une remise des gaz tardive. Elle a également retenu plusieurs facteurs contributifs, dont une préparation insuffisante du vol et l'absence d'expérience des pilotes en matière de présentations en vol et de remise des gaz à partir du ralenti vol.

Vingt-et-une recommandations de sécurité ont été émises par la Commission d'enquête dans les domaines de la préparation des vols, de la formation des équipages, de l'aéronef (par exemple sur les ceintures de sécurité) et de l'organisation des secours. Depuis cet accident, les vols lors de manifestations aériennes se font sans passager.

Le site de
l'accident, à
Habsheim.



Cependant, il ne suffit pas de claquer des doigts pour composer des équipes efficaces. Comme le souligne Jean-Pierre Bonny, chef du BEA au début des années 1980, « *les candidats ne se bousculent pas à la porte du Bureau. Le métier comporte des contraintes peu compatibles avec la vie personnelle et familiale, le théâtre de travail est souvent très dur à supporter, les pressions souvent stressantes à gérer...* »

Les moyens matériels et financiers

Quant aux moyens dont disposent les enquêteurs dans les années 1980 et 1990, ils ne sont pas encore à la hauteur des missions : indemnités de déplacements misérables, véhicules inadaptés, protection individuelle qui ne l'est pas moins,

laboratoire embryonnaire devant s'appuyer sur l'expérience d'autres établissements. Le BEA peine à trouver sa vitesse de croisière.

Il manque pour cela de la reconnaissance de l'importance de son rôle dans l'administration de l'Aviation civile et auprès des autorités politiques.

Témoignage

Jean-Pierre Bonny Expériences d'enquêteurs à l'étranger

• Une anecdote « yéménite ».

« Mes représentants, appelés sur un accident au Yémen, se virent remettre à l'hôtel une facture d'environ 5 000 francs pour leur bref séjour. Il fallut bien qu'ils la paient ! Ils savaient pourtant qu'ils ne seraient remboursés que du quart environ ! Après de telles absurdités de l'Administration française, comment voulez-vous que je puisse trouver des volontaires pour ces déplacements qui, de surcroît, n'étaient pas des parties de plaisir. C'était comme cela... »

• Mission impossible ?

« Peu de temps après cet accident, il y en eut un autre encore plus sérieux. Ce dimanche-là, j'étais à la maison quand, vers 16 heures, le téléphone sonna. C'était Gérard, mon correspondant d'Airbus Industrie à Toulouse. Lorsque mon épouse l'entendait s'annoncer au téléphone, elle savait qu'un Airbus "avait fait des siennes" !

Ce jour-là, il venait de se produire un accident heureusement non mortel à Kuala Lumpur, capitale de la Malaisie. La délégation d'Airbus Industrie partant le soir même, mes enquêteurs devaient absolument partir avec eux car nous étions responsables de l'enquête. Eux, ils étaient des "présomés coupables" !

Mais il me fallait trouver avant 22 heures, heure de départ de l'avion d'Air France, deux enquêteurs, deux ordres de mission à l'étranger, deux billets d'avion et des devises ! Un dimanche après-midi, c'était le "remake" du célèbre film Mission impossible ! J'avais téléphoné au Directeur général pour le mettre au courant et lui demander son assistance. Il m'avait répondu par le célèbre "démérdez-vous", si connu dans l'Administration, et avait toutefois ajouté : "Faites ce que vous voudrez ! Je vous couvre si vous êtes amené à vous mettre en situation non réglementaire !"

C'était mieux que rien ! Mais les problèmes n'étaient pas pour autant résolus. Je téléphonai aussitôt à ceux qui, parmi mes enquêteurs, étaient le plus susceptibles de partir sans préavis. Je les connaissais tous suffisamment pour ne pas ignorer que la femme d'untel ferait une véritable crise de nerfs si son mari partait si loin au débotté !

Qu'irait-elle imaginer ? Nombreux étaient ceux qui n'étaient pas encore rentrés de week-end. Les deux seuls que je pus toucher furent mon plus ancien et plus fidèle, celui auquel j'avais fait appel pour la mission au Japon, Michel Vigier, et Bourgeois. Vigier était très handicapé par une polyarthrite et, néanmoins, il répondait toujours présent lorsque j'avais besoin de lui. Un vieux fonctionnaire comme on n'en fait plus ! Quant à Bourgeois, je lui reconnaissais volontiers son aptitude à répondre présent dans un cas semblable, poussé, toutefois, par son immense orgueil qui l'amenait à penser que, pour les choses sérieuses, il était plus qualifié que tous les autres pour mener à bien la mission !

Le soir même, ils embarquaient à Roissy avec la délégation d'Airbus Industrie. Cette société avait fait l'avance des billets et mes deux enquêteurs avaient accepté de partir sans ordre de mission et sans devises. En effet, je n'avais pas le pouvoir de délivrer un ordre de mission à l'étranger et je n'avais pas pu me procurer la moindre devise car la Trésorerie de Paris, seul organisme pouvant fournir des avances de crédits de l'État, était fermée, ainsi que vous pouvez le penser.

J'avais alors pris, envers Vigier et Bourgeois, l'engagement de leur faire envoyer un mandat télégraphique dès le lendemain et de l'adresser à l'ambassade de France. De plus, je leur avais promis de faire admettre au ministère des Finances qu'ils étaient en droit, dans ce cas, d'utiliser leur carte de crédit personnelle car, pour tout arranger, nous étions à l'époque pendant laquelle il était strictement interdit de les utiliser hors des frontières nationales en raison d'un rétablissement du contrôle des changes. J'avais pris tous ces engagements en ayant foi en celui du Directeur général, Daniel Tenenbaum. Je n'eus pas à le regretter car il tint parole et je lui en rends hommage !

Toutefois, le télégramme n'arriva à Kuala Lumpur que le jour du retour de mes deux enquêteurs. Ils devaient se faire beaucoup de soucis en l'attendant car ils avaient "tâté" l'ambassadeur et, ainsi que je l'avais expérimenté à plusieurs reprises, il n'y avait rien attendre comme secours de ce côté-là... »



Témoignage

Alain Agnesetti

«J'ai payé de ma poche une mission en Afrique!»

« Arrivé en septembre 1999 au BEA jusqu'à mon départ à la retraite, soit 18 années d'activité, j'ai noté de très nettes évolutions dans tous les domaines qui entourent le métier d'enquêteur.

Dès mon arrivée, je partageais le bureau d'un collègue absent et en mission ainsi que son ordinateur de bureau. On m'affecta une adresse mail mais le réseau avait alors de faibles capacités. Le numérique en était à ses balbutiements. À ce jour, les capacités de nos PC et le VPN nous permettent de travailler sereinement n'importe où. Côté photo, il y avait à la permanence un ou deux appareils argentiques qu'il fallait se partager entre nous, puis faire développer les photos et les transférer sur nos rapports.

C'était également le cas pour les téléphones portables: deux ou trois appareils pour tous et principalement utilisés pour les missions à l'étranger avec un coût exorbitant. Cela devenait compliqué. On nous affecta alors une carte téléphonique à code dont il s'avéra qu'elle était très difficile à utiliser, surtout de l'étranger. Il fallut attendre quelques années pour se voir affecter un téléphone portable professionnel avec des abonnements parfois limitatifs. Ceci fut résolu dans les années 2004-2005. À titre indicatif, lors de l'enquête sur le Concorde, pendant six mois, j'ai dû utiliser mon téléphone personnel pour travailler.

Dans le même ordre d'idée, il y avait peu de véhicules disponibles au BEA. J'ai dû également utiliser ma voiture personnelle pendant cette période pour rencontrer tous les témoins qui avaient été ciblés. (Personne ne proposa de me rembourser l'essence...).

Néanmoins, lors de la création de l'antenne de Lyon, on m'affecta un véhicule neuf et fonctionnel qui me permit d'assurer ma mission.

Pour nos déplacements, en particulier à l'étranger, il fallait, comme partout, faire une demande précisant dates, horaires et destination. Lors des retours, le compte rendu avec les numéros de vols et les dates étaient alors suffisants. Le problème résidait dans l'indemnisation des séjours à l'hôtel et autres faux frais. Nous étions remboursés sur la base du per diem particulier à chaque pays voir à certains états (USA en particulier). Or, nos frais réels (hôtels, repas, déplacements locaux et autres) n'étaient que très rarement compensés par le per dième. À titre d'exemple, un séjour de deux semaines en Afrique me couta environ 300 € de ma poche.

Comment compenser un séjour dans un hôtel décent avec un per diem de 70 €? À ce problème, un collègue décida de modifier sa date de

retour pour pallier cette perte. Cela fit quelques remous... et depuis, il faut fournir les cartes d'embarquement pour justifier des dates. Ceci explique aussi pourquoi de nombreux enquêteurs préféraient les missions en Europe ou en Amérique du nord plutôt qu'en Afrique.

À une époque, nous nous vîmes gratifiés d'une avance équivalente à 5000 F permettant de limiter l'avance personnelle. Avant cela, je dus rentrer de mission en Extrême-Orient car je n'avais plus les moyens financiers de payer le séjour qui devait se prolonger. Je repartis sept jours plus tard pour finir la mission avec une avance en liquide... Tout cela a été amélioré lorsqu'on a pu faire des réservations d'hôtel à destination par les chargés de voyage (sachant que le per diem serait amputé de 50 %, cela restait acceptable et suffisant). Les départs en mission pendant le week-end étaient toujours problématiques: il arriva que le chef du département investigations se déplace à Roissy pour payer de sa poche les billets d'avion des enquêteurs qui partaient pour les Antilles. Il fut remboursé dans la semaine. Aujourd'hui, une procédure est en place permettant au permanent H24 de préparer les billets électroniques. »

Des véhicules adaptés permettent aujourd'hui aux enquêteurs d'accéder plus aisément aux sites d'accidents.



Témoignage

Enquêteurs, toujours prêts !

L'enquêteur du BEA est appelé à partir sur le site d'un accident à tout moment et il doit donc être « opérationnel » en permanence. Cette disponibilité, qui constituait autrefois le sel de « l'aventure BEA », est quelque peu battue en brèche aujourd'hui par les nouvelles générations d'enquêteurs qui ont contribué à poser des règles moins contraignantes que par le passé, grâce aussi en partie aux technologies récentes qui permettent une plus grande réactivité dans l'organisation des départs. Mais chaque année, l'enquêteur du BEA doit aussi confirmer son aptitude physique à l'occasion d'une visite médicale.

« Nous avons maintenant un service logistique chargé de fournir sur place le matériel nécessaire, mais aussi d'organiser le déplacement : billets d'avion, hébergement, véhicules, frais... ». Cela n'a pas toujours été le cas, se souvient Jean-François Berthier. J'ai connu une époque où nous devions nous débrouiller nous-mêmes et, surtout, où nous n'avions que des moyens limités pour couvrir nos frais... »

« Jeff » Berthier se rappelle de cet enquêteur qui, « dans la précipitation du départ, est parti avec, dans sa valise, deux chaussures gauches ». Pas vraiment pratique pour travailler sereinement...

« Nous avions, jusque dans les années 1990, c'est-à-dire avant la mise en place du service logistique, un forfait de frais qui ne correspondait jamais à la réalité !

C'est ainsi qu'il m'est arrivé, avec d'autres collègues, que le seul hôtel abordable pour nous, était un hôtel plutôt minable, avec une vocation que la morale ne recommanderait pas... J'ai aussi un souvenir à Hong-Kong, où nous avons dû partager une chambre à trois pour ne pas trop perdre d'argent personnel. Une autre fois, en Corée, nous avons été hébergés dans un "hôtel pour couples".

C'est une particularité locale, que d'offrir aux couples qui ne sont encore établis en foyer, un établissement où ils peuvent se retrouver tranquillement... Nous avons baignés cette nuit-là dans le rose et les miroirs... »

Bien équipé...

« Au Vieux Campeur » !

« Nous avons mis du temps à nous équiper correctement pour intervenir en sécurité sur les sites d'accidents, explique Jeff Berthier. Pendant longtemps, nous n'avons pas eu de tenue spéciale ».

Autre temps, autres mœurs...

« Nous avons vu des enquêteurs intervenir en tenue d'été, short et tongs, sur des épaves ! Impensable aujourd'hui... » relève Sébastien Barthe, Chef de la division Communication du BEA, en consultant des archives photographiques. La responsabilité de l'employeur dans la protection de la santé de ses salariés s'étant accentuée en même temps qu'évoluit la société, il a fallu prendre en compte les risques physiques pris par les enquêteurs et les en protéger.

« Personnellement, j'ai toujours porté un casque en intervention, précise Jeff Berthier. Pendant des années, nous nous fournissions "Au vieux campeur", en vêtement de chasse, bottes, pantalons, chaussures de randonnée... »

Un jour, j'ai piqué ma crise lorsqu'un clou rouillé a traversé ma chaussure dans le hangar de Melun. Ensuite, nous avons reçu des équipements de protection individuelle plus sérieux : chaussures de sécurité, masques respiratoires, et encore nous n'avions que trois masques pour toute l'équipe ! Ensuite, j'ai demandé des masques sous pression afin d'être à l'abri des particules, mais là, j'attends encore... »



Un enquêteur du BEA sur site après son hélitreuillage.

Alain Agnesetti :

« Côté équipement, c'était à l'époque, très modeste. Peu de matériel, pas souvent les bonnes tailles. Depuis plus de 15 ans, chacun possède un équipement personnel, à sa taille et renouvelé régulièrement. Dans notre région Rhône Alpes Auvergne, comme dans toutes les régions de montagne, les enquêteurs disposent depuis longtemps d'équipements de montagne quasiment complets. »



À l'Annexe 13 de la convention de Chigago, qui affirme l'importance de l'enquête de sécurité, il manque la dimension « politique » qui ne viendra qu'avec l'Union européenne et son règlement de 2010. En inscrivant « dans le marbre » l'indépendance institutionnelle, financière et morale des organismes d'enquête, elle va permettre au nouveau

BEA d'atteindre sa véritable place. À travers les témoignages des enquêteurs, il est possible d'apprécier l'évolution des moyens de « la petite entreprise » vers ceux d'un Bureau d'Enquêtes et d'Analyses doté des moyens indispensables au niveau des enquêtes tant « nationales » qu'internationales.

1992. Accident de l'Airbus A320 F-GGED d'Air Inter près du mont Sainte-Odile (Bas-Rhin)

Le 20 janvier 1992, un Airbus A320 qui effectue la liaison Lyon-Strasbourg percute de nuit le mont La Bloss, situé près du mont Sainte-Odile, en Alsace. Le vol s'est déroulé normalement mais à l'arrivée l'équipage est conduit à modifier sa stratégie d'approche et à effectuer une approche VOR-DME pour un atterrissage en piste 05. Il est guidé vers l'axe d'approche par le contrôleur. Il entame la descente alors que l'avion se trouve à dix degrés à gauche de l'axe, avec un taux de descente quatre fois plus élevé que celui attendu, ce dont il ne paraît pas être conscient. L'épave est retrouvée plus de quatre heures après l'accident. Quatre-vingt-sept personnes décèdent dans l'accident ou durant l'attente des secours. Il y a neuf survivants, dont cinq grièvement blessés.

Dans ses conclusions et ses recommandations, la Commission d'enquête n'a pas établi de hiérarchie entre les éléments ayant ou pouvant avoir contribué à l'accident et à ses conséquences. Elle a déterminé que l'événement pivot était la mise en descente de l'avion à un taux anormalement élevé, les hypothèses les plus probables étant une confusion dans la sélection du mode de descente ou dans l'affichage de la valeur de consigne, et que l'accident avait été rendu possible par l'absence de perception par l'équipage de l'anomalie résultante de trajectoire verticale. Elle a identifié divers éléments contributifs, parmi lesquels on peut citer la faible expérience des deux pilotes sur ce type d'avion, des ambiguïtés de la communication entre l'équipage et le contrôle induisant une modification tardive de la stratégie d'approche, un fonctionnement de l'équipage inférieur à la moyenne, une ergonomie de présentation des paramètres de contrôle de la trajectoire verticale ne possédant pas un pouvoir d'alerte suffisant pour un équipage en situation d'erreur de représentation, l'absence d'un dispositif avertisseur de proximité de sol (GPWS) qui a privé l'équipage d'une dernière chance d'alerte sur l'anomalie grave de la situation.

Des recommandations de sécurité ont été émises dans les domaines suivants: l'équipage, les alarmes GPWS, les enregistreurs, l'ergonomie de l'interface avion-équipage et la certification des systèmes de pilotage automatique, la survie, les procédures de circulation aérienne, l'exercice de la tutelle de l'État et le retour d'expérience.



L'accident de l'A320 F-GGED,
près du mont Sainte-Odile.



Témoignage

Financement des recherches en mer
Exemple de l'AF447 Rio-Paris en 2009

Le lancement de recherches aussi lourdes que celle de l'épave de l'Airbus A330 AF447 engendre des coûts farineux qui dépassent les moyens habituels du BEA. Leur dimension logistique, financière, administrative est extrêmement importante au point que ces recherches se sont révélées en fait les plus coûteuses de l'histoire du BEA. Elles ont été mises en œuvre par un binôme composé d'Olivier Ferrante, le chef du groupe recherches en mer AF447 pour les aspects techniques, et de Jean-Luc Bénesse, Secrétaire général du BEA et expert financier. Ils y ont tenu un rôle incontournable.

Les enquêtes plus « courantes » font appel en premier lieu aux fonds propres du BEA, complétés par ceux de la DGAC, dont le fonctionnement en budget annexe¹ permet une assez bonne souplesse pour répondre en urgence à un appel du BEA. Vient ensuite l'État - à travers différents ministères intéressés - lorsque les sommes à engager dépassent les capacités des précédents intervenants.

Jean-Luc Bénesse, qui connaît parfaitement les rouages financiers de ce type d'enquête précise :

« Dans un contexte dans lequel les ministères, toujours à court de crédits, sifflotent en regardant le ciel et en espérant que l'on ne fera pas appel à leurs finances pour une opération extraordinaire, le recours est le Premier ministre. C'est lui qui arbitre tous les jours au cours de RIM (réunions interministérielles) des sujets importants et communs. Il y est représenté par un conseiller de son cabinet. Un représentant du Secrétariat général du Gouvernement, présent, rédige le contenu de l'arbitrage sur une feuille bleue, le "Bleu de Matignon", décision qui s'impose alors à tous. »

Pour le BEA, il s'agit de faire porter son besoin en RIM. Pour cela, il lui faut un allié qui comprenne son objectif et ses besoins. Concernant les recherches en mer, ce sera le Secrétariat général à la mer, service du Premier ministre. Cette recherche de crédits s'est avérée nécessaire lorsque le budget annexe de l'aviation civile, géré par la DGAC n'a pas été en situation de répondre à l'ensemble des besoins.

Il est à noter que la DGAC a toujours, dans toutes les enquêtes du BEA auxquelles j'ai participé, fait tout son possible pour mettre à disposition du BEA les crédits qu'il lui fallait. Mais pour le Rio-Paris, les besoins financiers étaient supérieurs à tout ce que l'on avait connu auparavant. »

Jean-Luc Bénesse est aux manettes pour rassembler les crédits nécessaires. *« Dans un premier temps le Gouvernement français ne souhaitait pas financer les recherches. À la fin des recherches, l'épave retrouvée, il a bien fallu cependant qu'il prenne sa part, notamment pour la récupération des restes des victimes qui ne pouvait être laissée à des financements privés. Mais au début de l'enquête, le Gouvernement a laissé le BEA se débrouiller avec les montages financiers. Il s'est trouvé qu'heureusement, Airbus insistait pour financer. Air France a suivi, poussée aussi par les familles des victimes et le BEA. C'est ainsi qu'un fonds de concours géré par le BEA a été créé. »*

Les crédits alloués étaient ainsi inscrits via la DGAC sur le compte du BEA. Celui-ci s'est évertué à en tenir une comptabilité extrêmement précise qui a permis de rendre les fonds non utilisés. *« Toutefois, l'étape n°4, si je me souviens bien, au cours de laquelle on a découvert l'épave, a été financé directement par Airbus et Air France. Le BEA a supervisé, mais n'est pas intervenu. Puis l'étape 5, entièrement par le BEA. Donc, il y a eu aussi une certaine créativité financière pour arriver au bout. »*

Il est intéressant de noter que de pareilles circonstances amènent certains intervenant à la limite de leurs connaissances. En l'occurrence, la Marine nationale s'est appuyée sur l'expertise administrative du BEA, à l'image d'autres acteurs, comme cet organisme demandeur du cahier des charges développé par le BEA pour les recherches en mer, afin de s'y référer d'un point de vue administratif.

« Le contrôleur financier nous avait posé des questions juridiques très pointues sur le choix de certains prestataires par rapport à d'autres. Nous avions les bons arguments juridiques pour lui répondre. »

1. Budget annexe : En droit budgétaire français, un budget annexe retrace des opérations de services de l'État non dotés de la personnalité morale qui fournissent à titre principal des biens des services donnant lieu au paiement de redevances. Ce sont donc les usagers de l'aviation civile qui fournissent les moyens de la DGAC (donc ceux du BEA) et non les contribuables.



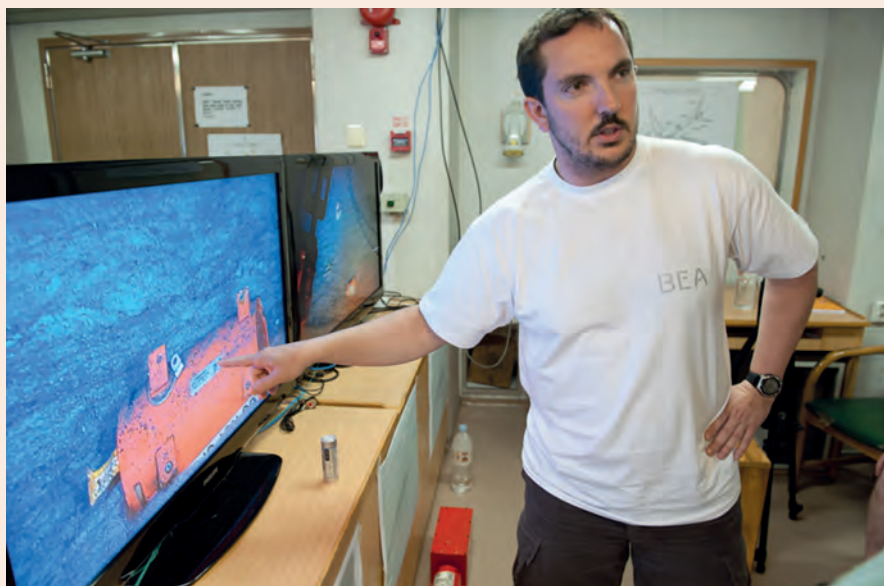
À l'occasion de l'accident du Rio-Paris, cinq montages juridiques correspondant aux cinq phases des opérations ont été utilisés. La dernière phase de relevage à près de 4000 mètres de profondeur et de transport de l'épave jusqu'en France a été réalisée par le biais d'un accord-cadre¹ qui a permis la sélection d'un petit nombre d'opérateurs maritimes offrant un navire-grue et les équipements techniques adaptés, ainsi que l'expérience requise pour ce type de travaux. Le choix ultime de l'opérateur s'est effectué dans le cadre d'un marché subséquent² en fonction des critères de rapidité de l'intervention sur le site de l'épave et du prix. »

Dans ce contexte, les services administratifs du BEA sont amenés à rester vigilants avec la législation afin de rester dans les cadres qu'elle définit mais aussi ceux... qui se trouvent hors de son champ. Ainsi, il est parfois possible d'échapper au Code des marchés publics, qui ne s'applique pas lorsqu'il s'agit de prestations exercées en pleine mer par un organisme international.

« Nous avons utilisé cela pour certaines prestations et négocier en direct. Sur le mode de la créativité, il y a aussi l'accord passé avec l'US Navy : nous souhaitions louer des matériels de l'US Navy, mais celle-ci ne fait pas de prestation. Il a fallu se raccrocher à l'accord intergouvernemental franco-américain en matière de défense nationale qui permet d'acheter du matériel et des prestations aux militaires américains, le FMS, Foreign Military Sales. C'était assez dense comme vous pouvez l'imaginer car le BEA est une toute petite structure comparée à l'US Navy mais, très réactive et qui a su se faire entendre. Différentes étapes de recherche ont ainsi pu avoir lieu. »

1. Accord-cadre. Instrument de planification de la commande publique, l'accord-cadre est un contrat par lequel l'acheteur public s'engage à passer des marchés ou des bons de commandes auprès du ou des titulaires de l'accord, pendant une période donnée et pour des prestations déterminées.

2. Les marchés subséquents sont les marchés passés sur le fondement d'un accord-cadre, qui précisent les caractéristiques et les modalités d'exécution des prestations qui n'ont pas été contractualisées dans l'accord cadre.



Des moyens considérables comme l'utilisation du navire-câblé Ile de Sein ont dû être financés afin de localiser l'avion et retrouver les enregistreurs de vol...



Les enquêteurs de première information (EPI)

L'enquêteur de première information (EPI) est un agent de la DGAC ou du district aéronautique où il exerce. Il intervient dans les minutes qui suivent un événement aéronautique accidentel et il est chargé d'effectuer une enquête initiale, sous la double autorité de l'administration dont il relève et du BEA, avant qu'un de ses enquêteurs ne se rende sur place. L'EPI est pour cela doté de moyens techniques de base et une permanence d'astreinte est organisée afin qu'un EPI soit toujours disponible. Il doit être également compétent sur de nombreux sujets et, pour cela, reçoit une formation au sein du BEA.

Un stage de formation pour les enquêteurs de première information, où l'on examine les pièces du moteur d'un avion léger accidenté.



Témoignage

Jacques Pageix
EPI: «une dure besogne»

En deuxième année de l'École Nationale de l'Aviation Civile à Toulouse (1968), un cours théorique consacré aux accidents aériens nous fut dispensé par M. Michel Vigier, Ingénieur du Bureau Enquêtes-Accidents.

Cinq années plus tard, en 1973, le souvenir de ces cours s'était notablement effacé de ma mémoire après deux années passées en Afrique au sein de l'ASECNA, (Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne, en Afrique et à Madagascar) suivies par une première affectation à Paris au STNA (Service Technique de la Navigation Aérienne). Pourtant, en 1973, mes nouvelles fonctions au District aéronautique Auvergne me mirent dans l'obligation de réaliser des enquêtes-accidents, activité qui n'était pas la moindre des missions dévolues à ce service régional basé à Aulnat, et qui se poursuivit ensuite à Toussus, au service de l'Aviation Générale d'Aéroports de Paris jusqu'en 1997...

Inutile de dire que les enquêtes-accidents furent vécues comme des moments forts de ma carrière qui se sont donc imprimés en caractères gras dans ma mémoire...

C'est un sujet délicat que je ne puis aborder sans manifester un double souci de discernement et de discrétion. L'enquêteur se trouvait parfois confronté à de véritables drames humains et la survivance toujours possible de proches ou d'ayants droit des familles touchées par de telles catastrophes m'incite encore aujourd'hui à manifester une certaine réserve...

Oubliant mes premières réticences, je me suis pourtant lancé dans une rédaction « au fil de l'eau », en émaillant de quelques récits prudents¹ l'exposé des pratiques en vigueur et leur évolution tout au long des années qui me virent attelé à cette dure² besogne (1973-1997).

1. À lire sur le site <http://aeristory.fr/themas/memoires-de-jacques-pageix/>

2. Dure... je ne crains pas de le dire !

Je n'ai guère été étonné le jour où je lus, sur les avis de vacances d'emploi pour le Bureau Enquêtes-Accidents, parmi les qualités requises, la mention « aptitude à évoluer en milieu hostile » : j'avais envisagé de rejoindre ce service dont les activités d'enquêteur, nonobstant ses aspects morbides, me passionnaient... (le côté Sherlock-Holmes...). Comme le dit mon ami Jean-François Berthier, du BEA en me rejoignant sur les lieux d'un accident mortel où l'épave n'offrait pas d'indices tangible : « Jacques, ça ne cause pas beaucoup... » Il nous restait donc à faire « parler » les débris...



Où les enquêteurs de première intervention apprennent à «faire parler» une hélice accidentée...



Jacques Pageix, enquêteur de première intervention lors d'un accident de planeur en région Auvergne.



Un groupe d'enquêteurs de première intervention, lors d'un stage de formation conduit par Stéphane Otin, en mars 2018, dans les locaux du BEA.

Témoignage

Jacques Pageix
L'instruction n°300 de juin 1957

Jacques Pageix, IENAC 1967, présente ce qui fut le texte de référence des enquêteurs français à partir de 1957, l'instruction n°300 IGAC-SA du 3 juin 1957, destinée à clarifier les dispositions à prendre en cas d'irrégularité, d'incident ou d'accident d'aviation. Il s'est appuyé lui-même sur ce document au cours des nombreuses enquêtes de première intervention qu'il a menées au cours de sa carrière et commente la pratique qu'il en a adopté.

«Il n'est pas anodin de le rappeler : si le BEA devait se consacrer à la recherche des causes de l'accident et à la formulation de recommandations, il incombait aux enquêteurs de première information, au sein de leur service d'affectation, d'exercer l'ensemble des tâches dévolues à leurs fonctions.

Au-delà de l'enquête technique proprement dite, nous devons ainsi rechercher le cas échéant les fautes et infractions, et prendre les mesures correctives appropriées (mesures individuelles ou collectives à l'égard des pilotes, des sociétés ou des aéro-clubs, par exemple). À ce titre les pilotes inspecteurs du Service de la Formation Aéronautique nous apportaient une contribution efficace, en concourant, par leurs contrôles et leurs conseils, à la sécurité des vols au sein des clubs.

Enquêtes de première information

Rappelons en tout premier lieu en quoi consistait ce qu'on nommait familièrement les "enquêtes de première information".

La conduite d'une enquête-accident de première information comportait plusieurs volets:

a)- Diffusion de l'information:

Il convenait en premier lieu de prévenir les autorités prévues par les textes en vigueur (BEA, échelons hiérarchiques de la DGAC, Gendarmerie, Préfecture, etc.). Un message RSFTA avec la priorité "DD" était diffusé à cet effet. Il était établi selon un modèle normalisé, les items pouvant être renseignés au fur et à mesure des éléments connus (voir l'exemple ci-après)

b)- Recherche de l'épave

Ceci peut étonner de nos jours, mais je fus parfois confronté à ce problème (les ba-

lises de détresse viendront plus tard)...

c)- La préservation des indices (documents, enregistrements radio et radar, etc.). L'enquêteur devait se porter rapidement sur le site de l'épave pour préserver celle-ci et relever les indices et les témoignages: photos de l'épave inventoriées à grand renfort de notes et de croquis; témoignages recueillis (le plus souvent par la Gendarmerie); enregistrements radio, radar, obtenus auprès des services du contrôle aérien et relevés météo auprès d'une station départementale.

d)- Prélèvements

L'enquêteur pouvait procéder à des prélèvements de lubrifiants et de carburants, voire même à la saisie du (ou des) moteur(s) ou de pièces diverses (pour recherche de criques par exemple) aux fins d'analyse par le Centre d'essai des propulseurs de Saclay (CEPR).

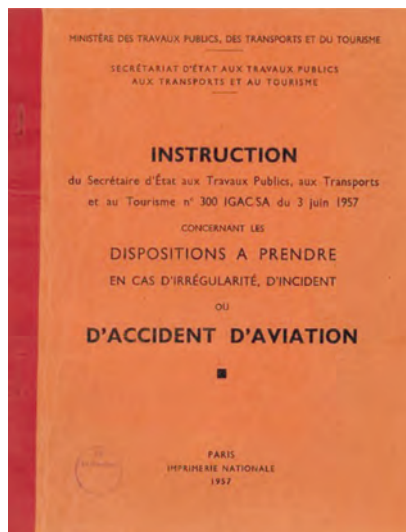
e)- Autres données

Dans la plupart des cas, on devait procéder à la transcription des enregistrements radio et obtenir le cas échéant des relevés radar. Les relevés météorologiques obtenus auprès d'une station proche (il y en avait au moins une par département) constituaient également un élément déterminant dans la reconstitution de la préparation et du déroulement du vol de l'équipage en cause.

f)- Enquête sur le terrain

L'enquête de première information était réalisée conjointement avec la Gendarmerie des Transports Aériens (GTA)¹ et plus occasionnellement avec la Police aux Frontières, chargées de l'enquête judiciaire. L'enquête

1: La GTA apportait à l'enquêteur une aide précieuse, notamment en recueillant les déclarations des témoins de l'accident que l'on pouvait consulter dans leur carnet d'audition. Je souligne cela d'autant plus que j'eus à deux ou trois reprises l'obligation de faire moi-même ce travail qui n'est pas une sinécure... Les services de gendarmerie et de police pouvaient agir sous commission rogatoire d'un juge d'instruction.



était diligentée sous l'égide du BEA, qui pouvait se déplacer ou laisser libre cours à l'enquêteur local. les autorités préfectorales étaient avisées dans la plupart des cas.

g)- Recueil, compilation et analyse des données dans le calme du bureau et rédaction du rapport de première information selon les modalités décrites plus loin.

Le service auquel appartenait l'enquêteur organisait ses astreintes (ou "permanences enquêtes-accidents" au moyen d'un tour de service et établissait des consignes appropriées: j'avais pour ma part rédigé en Auvergne (en 1974) les consignes enquêtes-accidents. »

Exemple de message de notification d'accident sur le RSFTA (réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques).

Il s'agit de l'accident du MS 893 F-BPHI, survenu le 26 août 1981 à Le Donjon (sud-est de Moulins, Allier), message diffusé par l'aérodrome de Vichy-Charmeil, avec mes annotations en rouge...

261609 LFLV
avis d'accident
d'aviation

a) 261500TU

b) atterrissage en rase campagne à 3 kilomètres du Donjon dans le sud est au lieu-dit Poupetière

c) F-BPHI

d) MS 893

e) aéro-club d'Avranches

f) Lycoming

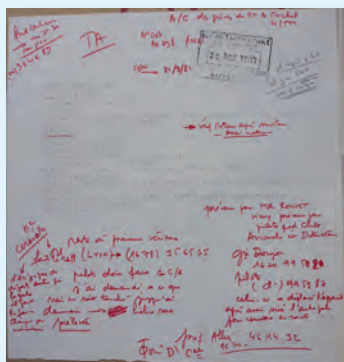
g) Commandant de bord M. L. ;
passagère Mme L.

h) bout de pale d'hélice

i) Mâcon-Avranches

j) en vol perd un bout de pale d'hélice - décide atterrissage en campagne
k) renseignements reçus à LFLV à 1539 TU suite communication téléphonique du pilote

Stop et fin.



Témoignage

Jacques Pageix Avions sans pilote, mais un rapport quand-même...

« Les rapports d'accidents devaient être rédigés pour le BEA, pour l'IGAC (l'Inspection Générale dont dépendait le Bureau), et pour notre Direction régionale à Aix-en-Provence. Règlementairement, cela ne devait concerner que les aéronefs accidentés avec un pilote aux commandes. Toutefois, j'eus quelquefois, en Auvergne ou à Toussus à intervenir sur des cas où aucun pilote ne se trouvait à bord.

Je me souviens qu'à Aulnat, un avion dont le pilote avait mit le moteur en route en brassant l'hélice partit tout droit pour s'arrêter à plusieurs centaines de mètres, moteur tournant, se fracassant contre un obstacle.

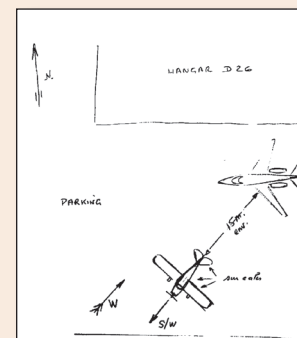
À Toussus, j'eus le cas d'un avion équipé de commandes manuelles pour handicapés avec l'élève malencontreusement laissé seul à bord par l'instructeur, qui ne sut pas freiner un départ intempestif; cela se termina contre un hélicoptère Bell 47 qui fut quasiment détruit.

À Meaux, lors de violentes rafales de vent de 140 km/h, un Jodel stationné près des pompes à essence décolla verticalement, s'éleva à plusieurs dizaines de mètres et retomba « sur la tranche ».

Le cas suivant, qui met en scène le LearJet d'une compagnie, s'est produit sur le parking de l'aéroport de Clermont-Aulnat le 16 novembre 1974. Un Piper était stationné devant le hangar D 26 d'Air Centre, sur cales et face au vent (S/W). Une rafale importante le fait osciller et passer par dessus les trois cales (roues avant et roulette de queue). Après avoir roulé en arrière, l'appareil heurte le LearJet d'Air Massif central en stationnement, lui endommageant les gouvernes de direction et de profondeur. Les deux appareils étaient stationnés à 15 mètres l'un de l'autre.

La station météorologique de l'aéroport donnait des valeurs moyennes de vent de 25 kts (47 km/h) avec des rafales de 50 kts (93 km/h). Dégâts constatés sur le PA 18: gouverne de direction (toile arrachée), gouverne de profondeur droite (toile arrachée). Le LearJet 23 s'en tirait quant à lui avec deux antennes arrachées: l'antenne du radio-compas et celle du transpondeur et des éraflures sur le flanc gauche du fuselage et sur le bord d'attaque de l'aile gauche. »

Schéma de l'accident dressé à main levée au crayon par l'EPI.



Au-dessus du Groenland, l'Airbus A380 Paris-Los Angeles AF66 perd une partie de moteur

L'enquête qui a suivi l'accident d'un Airbus d'Air France au-dessus du Groenland en septembre 2017, a montré les difficultés de retrouver les éléments de l'avion dans des conditions désertiques extrêmes. Bien qu'il n'ait fait heureusement aucune victime, cet événement a été classé accident en raison de son caractère exceptionnel. Les conclusions de l'analyse ont aussi permis de mettre en évidence un phénomène mal maîtrisé en métallurgie.



Le samedi 30 septembre 2017, l'Airbus A380-861 immatriculé F-HPJE d'Air France décolle de Paris vers Los Angeles, avec 497 passagers et 24 membres d'équipage. Alors qu'il est en croisière à 37 000 ft au-dessus du Groenland, une déflagration retentit. La partie avant du moteur

numéro 4 (le moteur extérieur sur l'aile droite) s'est détachée en vol. L'équipage se dérouta et atterrit sur l'aéroport de Goose Bay, à l'est du Canada. Les jours suivants, un hélicoptère d'Air Greenland en mission scientifique dans la région parvient à retrouver plusieurs pièces du moteur.

L'Airbus A380 après son atterrissage à Goose Bay.
Au premier plan, le moteur 4 dont la soufflante s'est arrachée en plein vol.



Les premiers examens visuels des enquêteurs laissaient supposer une défaillance de l'axe supportant la partie avant du moteur accidenté.





Satellite,
hélicoptère, radars,
détecteurs électro-
magnétiques...
Des moyens
techniques
exceptionnels ont
été déployés pour
retrouver la pièce de
moteur enfouie dans
la neige.

Mais des chutes de neige interrompent les survols de la zone et une épaisse couche de neige finit par recouvrir le sol et rend impossible toute nouvelle détection visuelle.

L'examen des pièces retrouvées, aubes de fan et parties de nacelle, est insuffisant pour expliquer la cause de l'avarie.

Il faut retrouver le moyeu, une pièce de titane d'un mètre de diamètre ensevelie quelque part sous la neige dans une zone de 10 km²!

En avril 2018, durant trois semaines, l'ONERA (Office National d'Études et de Recherche Aéronautique) scrute la zone pour localiser les pièces manquantes sous la neige à l'aide de radars à synthèse d'ouverture montés sur un Falcon 20 opéré par AVDEF (Aviation Défense Service).

En mai, des scientifiques de GEUS (Institut de Géophysique du Danemark et du Groenland) se rendent sur place pour récupérer les pièces localisées.

Pendant près d'un mois, ils arpentent une zone désertique dans des conditions météorologiques hostiles, prospectant les lieux indiqués par l'ONERA sans trouver de débris.

Le sol, composé de couches hétérogènes de glace et de neige, complique l'analyse des images radar et crée de nombreux faux positifs.

GEUS réalise alors un quadrillage systématique de la zone avec des radars à pénétration de sol. Mais fin juin 2018, après neuf mois de recherches et malgré les importants moyens déployés, les fragments du moyeu de fan restent introuvables.



Repérée avec une grande précision,
la pièce perdue doit se trouver sous
quatre mètres de neige...

Il faudra déblayer des tonnes de neige
pour cette chasse au trésor un peu particulière...



De retour en France, l'ONERA continue de traiter les images radar acquises pendant les survols de la zone de recherche. L'équipe d'enquête de son côté cherche à développer des moyens de détection plus adaptés.

Après un an passé à la recherche des pièces du moteur de l'A380 d'Air France tombées sur la calotte glacière du Groenland (phases I et II), une nouvelle campagne se prépare pour 2019. De nouvelles techniques de détection sont employées pour rechercher le moyeu de soufflante dont l'examen sera sans doute déterminant pour l'enquête.

Fin 2018, l'Hydrogeologic Group (HGG) de l'Université d'Aarhus au Danemark propose une amélioration de son détecteur électromagnétique tracté pour le rendre capable de repérer une pièce de titane enfouie sous la neige et la glace. Les essais sont réalisés en janvier 2019 sur un glacier à Zermatt, en Suisse.

L'ONERA, de son côté, a poursuivi le traitement des données radar acquises lors des survols de la zone en avril 2018. Les algorithmes développés spécifiquement font apparaître trois localisations potentielles du moyeu de soufflante, dont l'une est située à l'intérieur de la zone de chute estimée de la pièce.

Les recherches reprennent en mai 2019. Une équipe constituée de membres de GEUS, de HGG et de PRE (un laboratoire de l'université de Dartmouth utilisant un robot polaire équipé d'un

géoradar) se rend sur le site pour sonder les positions données par l'ONERA.

Les conditions météo très défavorables et des problèmes techniques perturbent les recherches.

Pourtant, en fin de mission, l'examen de la zone privilégiée par l'ONERA confirme la présence d'une pièce métallique, probablement un fragment de la pièce recherchée. L'accès à la pièce est périlleux : elle est située à un mètre d'une crevasse. Il est nécessaire de faire appel à des spécialistes du secours sur glacier venus d'Islande.

Après trente heures de travail et vingt tonnes de neige déplacées, ils parviennent à extraire la pièce, enfouie sous quatre mètres de neige et de glace en juillet 2019. Il s'agit bien d'un fragment du moyeu de soufflante du moteur de l'A380 qui sera envoyé chez le constructeur, Pratt & Whitney, pour examen détaillé.

Après treize semaines de recherches étalées sur deux ans, elle est hélitreuillée jusqu'à l'aéroport le plus proche, où un membre du BEA la conditionne pour l'envoyer à Hartford (États-Unis) chez Pratt & Whitney. L'examen au microscope électronique infirme l'hypothèse initiale d'un coup porté lors de la maintenance. La rupture était due à une mauvaise réalisation de la pièce en titane lors de son coulage, engendrant un phénomène dit « *dwell fatigue* », mal connu malgré 40 ans de recherche en métallurgie.

L'enquête s'est terminée en juin 2020.



Témoignage



Marc Lever :

**« Nous avons dû appeler
des spécialistes de la banquise »**

L'enquête sur les recherches du Paris-Los Angeles change de nationalité quatre fois dans les premières heures. Il s'agit d'abord d'un incident grave requalifié en accident compte tenu des conséquences potentielles, bien qu'il n'ait fait aucune victime. L'enquête est complexe parce qu'il a fallu plusieurs années pour retrouver les pièces. Il s'agit d'une avarie non contenue de la partie avant d'un moteur (perte du disque central et ses pales ainsi que l'entrée d'air). Marc Lever, enquêteur, nous raconte son expérience.

« Je passe un samedi soir tranquille avec ma femme, lorsque je reçois un coup de téléphone du BEA qui m'informe d'un événement sur un A380 d'Air France qui se rendait à Los Angeles. Au début, nous ne sommes pas trop préoccupés car il semble s'agir de l'avarie d'un moteur sur un avion qui en a quatre. Il va se dérouter ou même aller au bout du vol, ce n'est pas censé être un problème. On me demande juste si je suis disponible en cas de besoin, je réponds oui et on me dit qu'on me tient au courant.

Sur les réseaux sociaux, je trouve rapidement des photos prises par des passagers. Le BEA m'informe qu'il est probable qu'on envoie une équipe. C'est ainsi que nous partons pour Goose Bay sans savoir où l'événement a eu lieu exactement, sur le trajet entre Paris et Los Angeles.

L'équipage de l'AF66 a pris la décision de se poser entre le Groenland et le Canada, avec le choix de Goose-Bay, aéroport qui dispose d'une piste susceptible de recevoir des avions lourds. Une collègue spécialiste des enregistreurs se rend à Ottawa, au service d'enquête canadien.

L'avion s'étant posé sur le sol canadien, ceux-ci sont chargés de conduire l'enquête. On découvre ensuite que l'événement a eu lieu au-dessus du Groenland, donc le Danemark devient le pays d'occurrence. Des discussions s'engagent. Les Danois reconnaissant ne pas disposer de moyens d'enquête suffisants, ils souhaitent déléguer l'enquête au BEA, l'avion et l'exploitant étant français. Le BEA accepte cette délégation d'enquête.

Cela pose toutefois quelques problèmes, l'enquête ayant déjà démarré à Goose Bay depuis 48 heures avec un enquêteur canadien chargé de conduire l'enquête et des chefs de groupe américains et canadiens (à cause des moteurs Engine Alliance : GE et Pratt & Whitney, le fan en cause étant de fabrication Pratt & Whitney).

Nous nous rendons compte assez rapidement qu'il manque les pièces à l'origine de la rupture. Je me rends une deuxième fois à Goose Bay pour participer à la dépose du moteur. Aller là-bas ne relève pas de la mission de routine. Songez qu'il a fallu faire venir par la route du matériel lourd pour déposer un moteur de cette taille. Le camion a parfois dû faire des détours de plusieurs centaines de kilomètres pour atteindre l'aéroport, notamment pour traverser un fleuve en crue.

C'est également à cette période que la décision est prise par le BEA, avec le concours financier des constructeurs et de l'exploitant, de lancer la recherche des pièces tombées au Groenland. Nous savons que le site est inaccessible une partie de l'année en raison des conditions météorologiques très difficiles et des mouvements perpé-



tuels de la calotte glacière. Nous faisons appel à des organismes spécialisés, comme l'ONERA, disposant de sondes radar adaptées. Une fois sur place, nous constatons que ces sondes sont perturbées par les poches d'eau dans la glace, ce qui va imposer l'utilisation de moyens au sol afin de lever le doute. Seuls des spécialistes de cette région inhospitalière, en possession d'une licence d'escalade sur glacier et d'un permis de port d'armes, compte tenu de la présence potentielle d'ours, peuvent se rendre sur place.

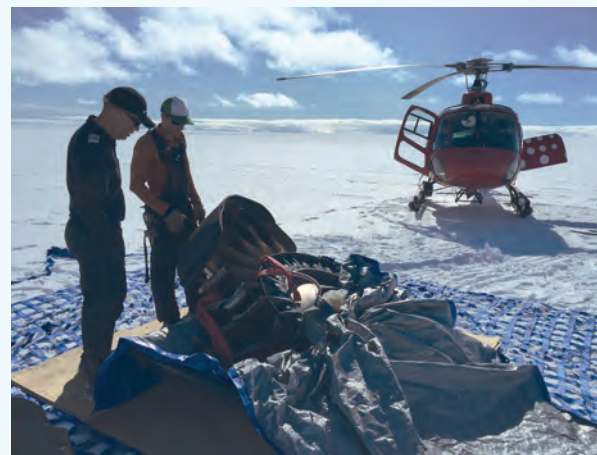
Les pièces sont retrouvées peu de temps avant l'échéance limite fixée. Ainsi, nous avons pu confirmer parmi d'autres hypothèses (notamment d'erreurs de maintenance), une forte probabilité de rupture par fatigue du cœur de l'alliage métallique, rare et difficilement détectable, dénommée dwell. Avant de retrouver ces pièces, la décision de récupérer le moteur avait été prise. Celui-ci a été envoyé dans un atelier à Cardiff, au pays de Galles, avec la difficulté de trouver un avion pour le transporter. Cet avion ce fut l'avion cargo ukrainien, l'Antonov An-124.

Ensuite, il a fallu ramener l'A380. Ce n'est pas un moteur de l'A380 du Musée de l'Air et de l'Espace qui a été monté sur l'avion, contrairement à ce qui a pu être entendu à la suite d'une mauvaise communication, mais un moteur de remplacement (spare) spécialement convoyé et installé en vue de son utilisation pour le vol de retour de l'avion qui, aujourd'hui, n'est plus utilisé par Air France.

Nous avons été six membres du BEA à participer à cette enquête. »



Après treize semaines de recherches étalées sur deux ans, la turbine apparaît enfin...



Chapitre 5



Les suites données à l'enquête de sécurité

L'enquête de sécurité, nous l'avons vu, a pour but de déterminer les causes de l'accident aérien afin d'éviter leur reproduction. Elle aboutit à un rapport et à des recommandations s'adressant aux acteurs de l'aéronautique: constructeurs, équipementiers, services de la navigation ou encore des infrastructures aéroportuaires...

Ces recommandations émises par le BEA et, souvent, en concertation avec les autres organismes de sécurité aérienne, ont parfois des répercussions mondiales sur l'organisation technique de l'aviation civile.

Les organismes de sécurité aérienne émettent, à la suite de leur enquête, des recommandations aux acteurs de l'aéronautique, afin que l'accident ou l'incident ne se reproduise pas.

Ces recommandations n'ont toutefois pas de statut impératif, tant que les autorités de certifications n'imposent pas une consigne de navigabilité aux constructeurs, par exemple.

«Mais elles sont plutôt bien suivies, voire attendues, par les constructeurs», précise-t-on au BEA. «Personne ne veut voir ternie sa réputation, constructeurs comme compagnies, et garantir le plus haut niveau de sécurité passe par une observation attentive de recommandations que nous émettons...»

Il s'agit parfois de recommandations extrêmes. *«Après l'accident de Concorde, nous avons préconisé l'arrêt de vol de l'appareil... Il est facile d'imaginer que celle-ci ne faisait pas l'unanimité*

(voir plus haut). Heureusement, les autorités de navigabilité ont fait confiance au BEA...»

Lorsqu'il s'agit de convaincre les autorités européennes ou internationales de réviser les textes ou d'imposer de nouveaux équipements aux avions, la procédure peut être longue en raison du nombre d'intervenants et du coût éventuel des modifications requises.

De nombreuses réunions de travail sont alors nécessaires et les recommandations peuvent alors mettre longtemps avant d'être appliquées.

L'exemple de la récupération des données de vol toutes les minutes afin de situer l'avion avec une grande précision à tout moment de son vol montre la détermination et l'opiniâtreté des ingénieurs du BEA et de leurs collègues étrangers pour faire aboutir leurs projets d'amélioration de la sécurité aérienne.



Une explication tardive

Perte de la gouverne de direction sur un Airbus A310

L'enquête menée à la suite d'un incident ou d'un incident grave ne fournit pas toujours l'explication définitive et rationnelle qu'on pourrait attendre d'elle. Le doute subsiste parfois sur les raisons d'un incident, voire d'un accident, pendant des mois ou même des années avant de trouver une explication.

Le 6 mars 2005, le vol Air Transat 961, en croisière à 11 000 m (35 000 ft) entre Varadero (Cuba) et Québec (Canada) doit retourner à son aéroport de départ en raison de la perte de la gouverne de direction de l'Airbus A310-308 C-GPAT. À la suite d'un problème de structure, une grande partie de celle-ci s'est détachée de la dérive provoquant un roulis hollandais mais l'équipage a réussi à garder le contrôle de l'avion, puis à effectuer un atterrissage sans autre problème à Valaredo.

L'enquête est menée par le BST (Bureau de sécurité des transports canadien) en sa qualité d'organisme d'enquête de l'État propriétaire de l'aéronef et par le BEA en sa qualité d'organisme d'enquête de l'État constructeur. Le rapport n'identifie pas formellement la raison de cette perte d'un élément de structure.

L'explication la plus probable de cet incident est arrivée quelques mois plus tard. Le 27 novembre 2005, à l'occasion d'une réparation sur la gouverne de direction d'un Airbus A300-600 immatriculé aux États-Unis, un décollement sur un panneau en matériau composite de cette gouverne a été découvert. Le décollement semble lié à une infiltration de fluide hydraulique, qui fragiliserait la tenue des collages.

À la suite de ces événements, l'AESA et la FAA ont défini ensemble, en concertation avec le constructeur et en s'appuyant sur les éléments d'information fournis par les trois autorités d'enquête, canadienne, américaine et française, des mesures pour garantir la sécurité des flottes d'Airbus concernées. Le BEA émet le 10 mars 2006, la recommandation que l'AESA impose au plus tôt : un programme d'inspections appropriées des gouvernes concernées.

Ce qui fut suivi d'effet avec le contrôle de 408 avions Airbus. Ces diverses inspections ont permis de déceler des décollements, des dommages aux environs des points de levage et des fixations du bord arrière de la gouverne de direction, des charnières qui présentaient de la corrosion et de l'usure, des charnières grippées, ainsi que des charnières ayant trop de jeu et de l'infiltration d'eau.



Dépose de la dérive et vue de l'emplacement des raccords de fixation principale.



Vue de la dérive et des restes de la gouverne de direction, côté droit.

Après l'accident du vol AF447

Un groupe de travail international pour la transmission déclenchée et la récupération des données de vol

Récupérer rapidement des données de vol pour localiser une épave en mer est primordial pour les enquêteurs. Techniquement, il est aujourd'hui possible d'obtenir des informations sur une situation critique avant même que ne se produise l'accident. Encore fallait-il faire avancer la réglementation internationale pour que les solutions matérielles puissent être installées à bord des avions.

Dès octobre 2009, le BEA, représenté par Philippe Plantin de Hugues, chargé de mission affaires internationales et enquêteur senior, a organisé un groupe de travail international chargés de proposer des solutions et faire évoluer la réglementation. Pour convaincre et faire entériner leurs conclusions, il lui a fallu huit années et deux disparitions dramatiques : celle du vol Air France AF447 puis celle, cinq ans plus tard, du vol Malaysia Airlines MH370.

« Le 1^{er} juin 2009, le vol AF447 d'Air France, l'Airbus A330-200 immatriculé F-GZCP, a disparu au-dessus de l'océan en route entre Rio de Janeiro (Brésil) et Paris-Charles de Gaulle (France). En septembre 2009, deux campagnes de recherche sous-marines avaient déjà été entreprises pour localiser l'épave au-dessus d'une vaste région de l'océan Atlantique. Des débris flottants avaient été récupérés et identifiés le 6 juin 2009. Entre le 10 juin et le 10 juillet 2009, une variété de moyens de détection acoustiques avait été déployée pour tenter de détecter les balises de localisation sous-marines de l'avion (ULB).

Du 27 juillet au 17 août 2009, une autre équipe de recherche avait essayé de localiser l'épave grâce à un sonar à balayage latéral et un robot sous-marin (ROV).

En dépit de ces efforts, en septembre 2009 la recherche de l'épave et des enregistreurs de vol était restée vaine.

Le 30 juin 2009, un Airbus A310 immatriculé 7O-ADJ de la compagnie Yemenia Airways, effectuant un vol entre Sanaa (Yémen) et Moroni (Comores), s'est écrasé en mer à proximité de l'aéroport de Moroni. Les deux ULB ont été détectées et localisées mais ont été trouvées séparées des modules de mémoire protégés des enregistreurs de vol. Il a fallu huit jours pour que le ROV récupère les modules de mémoire protégés, à une profondeur approximative de 1200 mètres. Il y a eu d'autres exemples de recherches longues et extrêmement coûteuses d'épave et d'enregistreurs, tels que l'accident du Boeing 747 de South African Airways le 28 novembre 1987.

Les difficultés rencontrées avaient donc soulevé des questions au sujet de l'adéquation de la technologie existante de récupération de données de vol pour les accidents au-dessus des régions océaniques ou éloignées.

La recherche de l'épave et la compréhension des facteurs contributifs à l'accident représentaient un défi exceptionnel pour le BEA et la communauté aéronautique internationale.



En octobre 2009, je proposais à M. Troadec, qui venait d'être nommé directeur du BEA, de créer un groupe de travail international appelé « Récupération de Données de Vol » afin d'examiner de nouvelles technologies pour la sauvegarde des données de vol et/ou pour faciliter la localisation et la récupération des enregistreurs de vol.

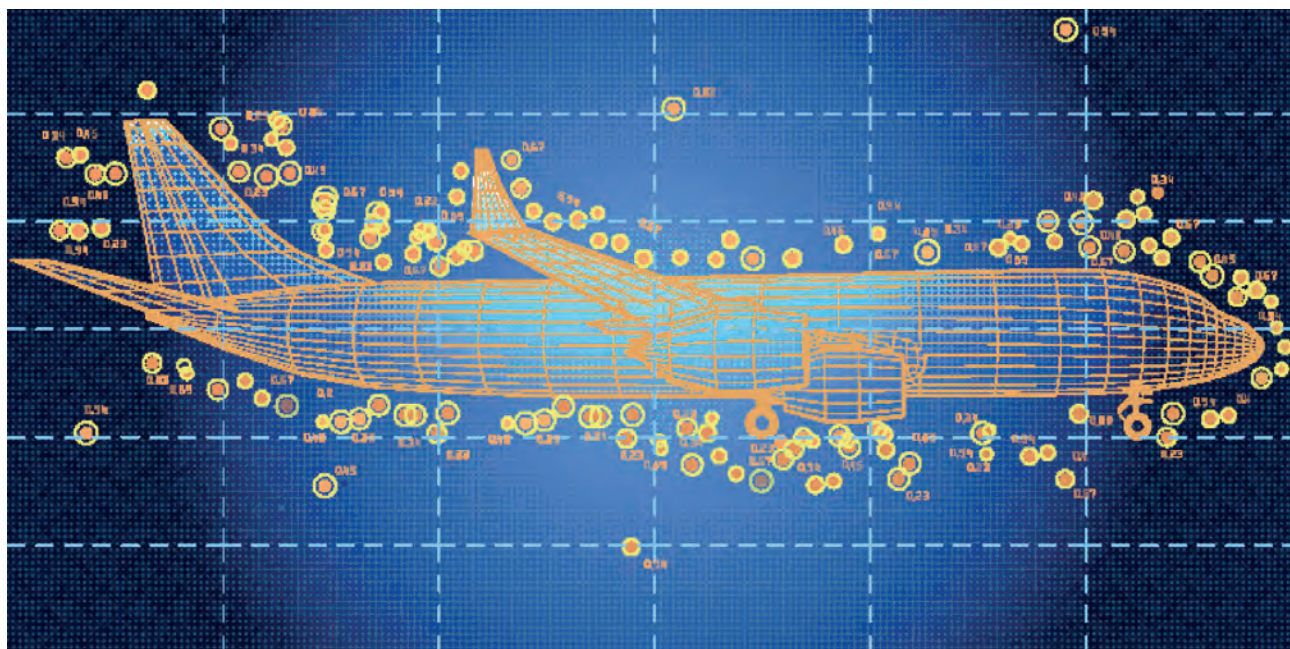
Des domaines tels que la transmission de données par satellite aussi bien que celui des nouvelles technologies d'enregistreurs de vol ou des balises ULB devaient être considérés. Un aspect novateur des travaux de ce groupe résidait dans l'analyse du coût et des bénéfices des solutions possibles avant l'élaboration de recommandations de sécurité.

Afin d'accomplir ce travail, un autre enquêteur du BEA, Arnaud Desjardin, dirigeait avec moi ce groupe de travail. De plus une enquêtrice, Aude Le Berre, avait été nommée pour nous aider.

Bien sûr, en parallèle les enquêteurs des départements Investigation et Technique ont été consultés lors de la rédaction du rapport et l'analyse des résultats. Ce travail se veut donc un travail collégial au sein du BEA mais aussi en partenariat avec tous les acteurs de première ligne du secteur de l'aéronautique.

Je souhaitais un groupe international de taille restreinte afin de pouvoir facilement le diriger. J'avais d'ores et déjà dirigé des groupes de travail internationaux pour la rédaction de spécifications pour les enregistreurs de vol, les fameuses "boîtes noires", avec plus de 70 membres.

La disparition de l'AF447 avait créé un traumatisme tel dans le domaine aéronautique que tous nos contacts souhaitaient contribuer aux travaux de ce groupe. Le groupe était donc composé de plus de 120 membres de nombreux pays, représentant un éventail d'acteurs : autorités d'enquête



Le groupe de travail « récupération des données de vol » devait étudier les technologies disponibles et à venir pour l'émission et la sauvegarde de ces données.





ACARS (Aircraft Communications, Addressing and Reporting System) est un système de communication numérique utilisé sur les avions qui permet d'envoyer et de recevoir des messages au format texte entre les avions et les stations au sol.

(BEA, NTSB, AAIB, BST, BFU...), autorités de réglementation (OACI, AESA, FAA...), constructeurs aéronautiques (Airbus, Boeing), fabricants d'enregistreurs (L3Com, Honeywell, GE, DRS, EADS...), fabricants d'ULB (Dukane, Benthos), compagnies aériennes (Air France, Fedex), fabricants de satellites et fournisseurs d'accès (Astrium, Inmarsat, Iridium, SITA...), associations internationales (IATA, IFALPA). Cette représentation a permis des études complètes dans tous les domaines.

En trois mois, nous avons organisé deux réunions. La première réunion (dans les locaux du BEA les 14 et 15 octobre 2009) proposait d'explorer des solutions dans trois différents domaines : transmission de données de vol, nouvelle technologie d'enregistreurs de vol et enfin technologie de localisation d'épaves. Pour chaque domaine, une liste de solutions possibles avec études de faisabilité technique a été dressée.

J'ai souhaité que la seconde réunion se tienne

dans les locaux de l'OACI (16, 17 et 18 novembre 2009) afin que les résultats et la manière de les obtenir soient parfaitement appréhendés par les membres de la commission de navigation aérienne de l'OACI.

Les solutions qui ont découlé de cette évaluation étaient :

- Allongement de la durée d'émission de l'ULB fixée aux enregistreurs de vol (90 jours à la place de 30 jours), avec comme résultat l'amendement en 2012 de l'Annexe 6 de l'OACI et du règlement européen 965/2012.
- Installation d'ULB basse fréquence (entre 8,5 et 9,5 kHz) fixées à l'avion, avec comme résultat l'amendement en 2012 de l'Annexe 6 de l'OACI et du règlement européen 965/2012.
- Transmission régulière des paramètres de base de l'avion (par l'intermédiaire d'ACARS par exemple), avec comme résultat l'amendement en 2016 de l'Annexe 6 de l'OACI et du règlement européen 965/2012
- Transmission déclenchée des données de vol. Sur ce point, un travail supplémentaire a été considéré nécessaire et le BEA a consulté encore des membres du groupe pour réaliser une étude. Et, enfin
- Installation d'enregistreurs éjectables.

Les deux premiers points sur les ULB étaient considérés comme des solutions à court terme pour couvrir le cas des avions déjà en service, la transmission des données déclenchées est une solution à moyen terme pour les avions à construire de design existant et enfin l'installation des enregistreurs éjectables est une solution à long terme pour les nouvelles conceptions d'avions. Toutes ces solutions se complètent pour établir un ensemble robuste permettant de localiser un site d'accident en mer et une récupération rapide des données des enregistreurs de vol.

Le BEA a publié des recommandations de sécurité basées sur les résultats du groupe de travail dans le deuxième rapport intérimaire de l'AF447 daté du 17 décembre 2009. Autant dire que dans les trois mois d'octobre à décembre 2009 avec Arnaud et Aude nous avons travaillé les week-ends et les soirs. En effet, ce travail se rajoutait au travail normal d'enquête.

Les autorités de réglementation, dans leurs travaux d'élaboration des normes ou règlements, analysent les aspects de coûts avant toute proposition d'amendement. L'analyse coût/bénéfice a consisté à évaluer les avantages que chaque solution aurait pu avoir sur les événements passés, identifiés dans une liste fournie par le BEA. L'idée de notre analyse coût-bénéfice était de faire ce travail en amont afin de réduire les délais de modification des normes OACI. À titre d'exemple, le schéma page suivante indique le processus d'élaboration des normes de l'OACI pour l'emport des balises sous-marine (ULB) basse-fréquence.

À la suite des travaux de ce groupe le BEA a émis, en décembre 2009, une recommandation de sécurité à l'OACI pour l'emport de balise 8,8 kHz. Le panel OACI sur les enregistreurs de vol (FLIRECP) que je dirigeais avait reçu le mandat d'analyser cette recommandation et de faire une proposition d'amendement de l'Annexe 6. Celle-ci fut faite en octobre 2010.

La commission de Navigation Aérienne de l'OACI a par la suite analysé cette proposition et a consulté les États. Devant leurs commentaires positifs, la publication en novembre 2012 de la nouvelle version de l'annexe 6 contenait l'amendement proposé par le FLIRECP. Cette durée de trois ans est incompressible dans le processus OACI.

Nous verrons un peu plus loin que malgré tout le travail réalisé, toutes les recommandations de

sécurité du groupe de travail n'ont pas été suivies de la même façon.

Les avions de transport public sont équipés d'enregistreurs de vols sur lesquels sont fixés des balises ULB haute-fréquence (37,5 kHz).

Les signaux acoustiques de ces balises ULB attachées aux enregistreurs ne peuvent être entendus par des hydrophones que jusqu'à une distance de 3 km en fonction des conditions. Ces balises n'étaient donc pas détectables à partir d'hydrophones en surface. Les balises basse-fréquence 8,8 kHz, de taille plus importante, offrent l'avantage indéniable de pouvoir être localisées à grande distance sous l'eau jusqu'à 20-30 km en fonction de leur puissance.

Déterminer un concept

Le groupe de travail "Récupération de Données de Vol" a identifié la transmission des données de vol quand les éléments précurseurs d'un événement catastrophique sont détectés comme une solution à fort potentiel. Cependant celle-ci n'a pas été recommandée dans le deuxième rapport d'étape AF447, car un travail supplémentaire a été jugé nécessaire pour évaluer l'adéquation opérationnelle de cette solution.

Balise de localisation sous-marine (ULB) attachée aux enregistreurs de vol.



En effet, l'aspect coût des communications et d'installation de systèmes à bord s'avère alors très important pour la prise en compte de nos recommandations de sécurité par les autorités de réglementation. C'est pourquoi le BEA a décidé de consulter de nouveau les membres du groupe et a créé le groupe de travail "Transmission Déclenchée de Données de Vol".

Là encore, ce groupe, présidé par Arnaud Desjardin avec Aude Leberre et moi-même, a très activement participé aux travaux.

Le concept de déclenchement de la transmission des données de vol consiste dans un premier temps à détecter, à partir des paramètres de vol, si une situation d'urgence se profile. Et si tel est le cas, dans un deuxième temps, à transmettre automatiquement des données de l'avion jusqu'à ce que la situation d'urgence prenne fin ou que l'avion s'écrase. Les paramètres de vol peuvent être analysés en temps réel par un équipement de bord et l'utilisation de la transmission déclenchée de données par le biais d'une équation logique était un mécanisme déjà bien maîtrisé en 2009. Cependant, le BEA ne disposait d'aucun critère permettant de détecter une situation d'urgence sur la base des paramètres de vol.

À l'époque, j'avais entendu des ingénieurs hors du BEA dire : "vous ne pourrez pas détecter une situation de détresse" ou encore "vous n'aurez pas assez de temps pour transmettre des données vers le sol". Cette démonstration s'avérait donc être un vrai défi.

L'objectif était de déterminer si le concept de transmission déclenchée peut être mis en œuvre pour localiser des débris d'aéronefs à voilure fixe en cas d'accidents survenus au-dessus de zones maritimes ou lointaines. Dans cette optique, le BEA, Airbus et Cranfield University ont développé des critères de détection d'une situation de dé-

tre. Pour tester ces critères, une base de données de vols normaux et de vols ayant connu un accident ou un incident grave a été créée. Cette base de données a également été utilisée pour évaluer la continuité de la communication avec les satellites lorsque des aéronefs sont dans des positions inusuelles. Les fichiers d'accidents ont été fournis par les autorités d'enquête officielles des pays suivants : Royaume-Uni, Taiwan, Australie, France, Russie, États-Unis et Canada. Les fichiers des vols « normaux » ont été fournis par Air France. Ces vols « normaux » englobent les vols commerciaux réguliers n'ayant connu aucun incident, ainsi que les vols ayant connu des incidents mineurs (ex. : turbulences, légère survitesse...). Les fichiers ont été rendus anonymes, aucune date ni paramètres de latitude/longitude n'étant fournis.

Une nouvelle fois, malgré notre souhait de limiter le nombre de participants, le groupe était composé de plus de 150 membres de nombreux pays, représentant un grand éventail d'acteurs : autorités d'enquêtes (BEA, NTSB, AAIB, TSBC, ATSB, ASC,...), autorités de réglementation (OACI, AESA, FAA, DGAC...), fabricants d'avion (Airbus, Boeing), fournisseurs d'accès, fabricants d'équipements et de satellites (Astrium/Star Navigation, Inmarsat, Iridium, FLYHT, DRS...) et associations internationales (IATA, COSPAS-SARSAT...).

La conclusion des travaux réalisés sur une année entre mars 2010 et mars 2011 a permis de démontrer que la transmission des données de position à un rythme régulier (toutes les minutes) pourrait être une alternative à la transmission déclenchée reposant sur la détection d'une situation d'urgence permettant d'atteindre l'objectif d'une zone de recherche de 4 NM¹ de rayon.

1. NM = Nautic Mille ou mille nautique, soit 1 852 m, unité de distance internationale de la marine et de l'aviation.



Cette conclusion, reposant sur des cas réels d'accidents/incidents et sur des vols normaux réels, a prouvé que des critères basés sur un ensemble limité de paramètres de vol enregistrés permettent de détecter 100 % de ces accidents et incidents. L'étude montre également que ces mêmes critères peuvent être ajustés de façon que presque aucune transmission intempestive ne soit générée. Cette robustesse du système permettrait de garantir que les compagnies ne payeraient pas des coûts de communications insurmontables.

Cette étude a prouvé également qu'il est possible d'élaborer des critères fiables de détection de situations d'urgence. La robustesse de la détection pourrait être encore améliorée avec des critères plus élaborés et des paramètres supplémentaires sur les bus de données des avions modernes, dont ne disposait pas la présente étude.

Réduire le rayon de recherches

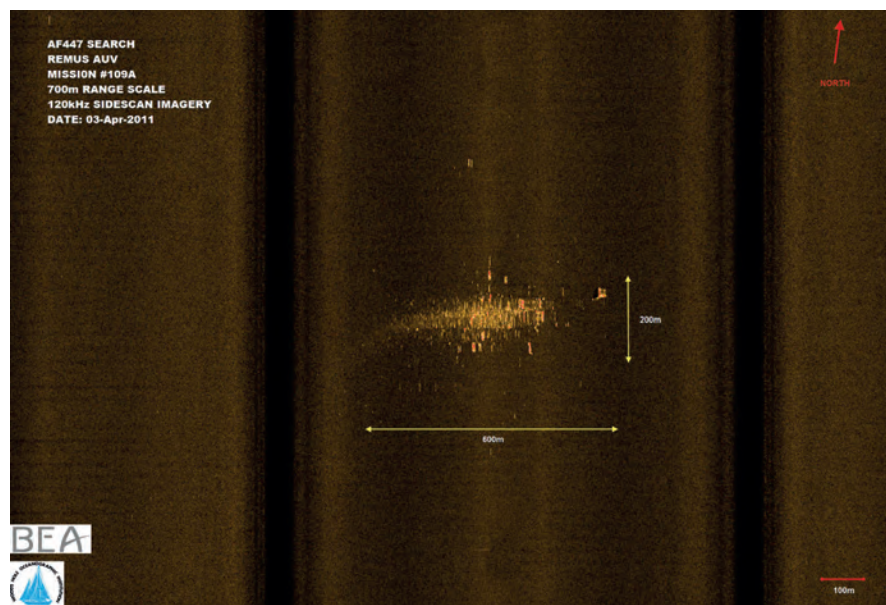
Les délais d'alerte, ou temps entre la détection et l'impact, sont d'au moins 5 secondes pour 95 % des accidents, d'au moins 15 secondes pour 80 % d'entre eux et d'au moins 30 secondes dans 57 % des cas. Si l'on ne prend en compte que les accidents survenus lors de la phase de croisière, les délais d'alerte augmentent de manière significative : tous ont un délai d'alerte supérieur à 10 s et 91 % d'entre eux un délai d'alerte supérieur à 30 s.

Une simulation effectuée pour tous les accidents de l'étude et sur toute la Terre a comparé ces délais d'alerte et la capacité de transmission avec la constellation Inmarsat. Les résultats ont montré que dans 85 % des cas, une transmission de données serait possible avant l'impact avec la surface. Par ailleurs, dans 95 % des cas, la zone de recherche de l'épave serait confinée dans un rayon de moins de 6 NM.

Sur la base de l'ensemble de ces résultats, le groupe de travail a conclu qu'il est techniquement possible de réduire significativement la zone de recherche d'une épave en déclenchant la transmission de données avant l'impact, et/ou activant automatiquement des balises de détresse (ELT) de nouvelle génération avant l'impact, et/ou augmentant la fréquence des envois de position toutes les minutes. J'avais tenu lors de la réunion finale à ce que le groupe détermine des valeurs caractéristiques : 4 NM parcourus entre la dernière position reportée dans une majorité des accidents de la base de données et le point d'impact, puis une transmission régulière toutes les minutes pour être dans le cercle de 4 NM. Le BEA a publié des recommandations de sécurité sur cette base dans le cadre de l'accident du vol AF447.

J'ai souhaité que la dernière réunion de ce groupe de travail se tienne de nouveau dans les locaux de l'OACI afin que les résultats et la manière de les

Image de la localisation de l'épave de l'AF447 en avril 2011 après deux années de recherches.



obtenir soient encore parfaitement appréhendés par les membres de la commission de navigation aérienne de l'OACI. Cependant, l'évolution de l'Annexe 6 ne fut pas aussi aisée que pour les balises ULB.

1968. Accident de la Caravelle SE 210 F-BOHB d'Air France en mer Méditerranée au large du cap d'Antibes

Le 11 septembre 1968, la Caravelle immatriculée F-BOHB qui effectuait le vol Air France 1611 entre Ajaccio et Nice s'est écrasée au large du cap d'Antibes. L'accident a fait 95 victimes.

Alors que l'épave reposait entre 2000 et 2600 mètres de profondeur, quatre campagnes de recherches en mer ont permis d'en récupérer la quasi-totalité pour examen. Cela a conduit à écarter toute possibilité d'un engin explosif venant de l'extérieur (missile) ou placé à l'intérieur (bombe).

La Commission d'enquête a conclu que l'accident avait été causé par un incendie à l'arrière de la cabine dans la zone de la toilette droite et du galley (l'office). S'il ne lui a pas été possible de déterminer l'origine de l'incendie, les trois causes les plus probables retenues sont un objet incendiaire à bord de l'appareil, un mauvais fonctionnement du chauffe-eau ou une cigarette mal éteinte jetée dans la poubelle des serviettes usagées. Après avoir annoncé le feu à bord, les pilotes ont perdu le contrôle de l'avion. La cause de cette perte de contrôle n'a pu être établie, mais la Commission a considéré que ce pourrait être une incapacité physique des pilotes due à des émanations de gaz toxiques ou à l'envahissement du poste de pilotage par les passagers fuyant l'incendie.



Caravelle d'Air France, du même type que l'avion accidenté en Méditerranée le 11 septembre 1968.

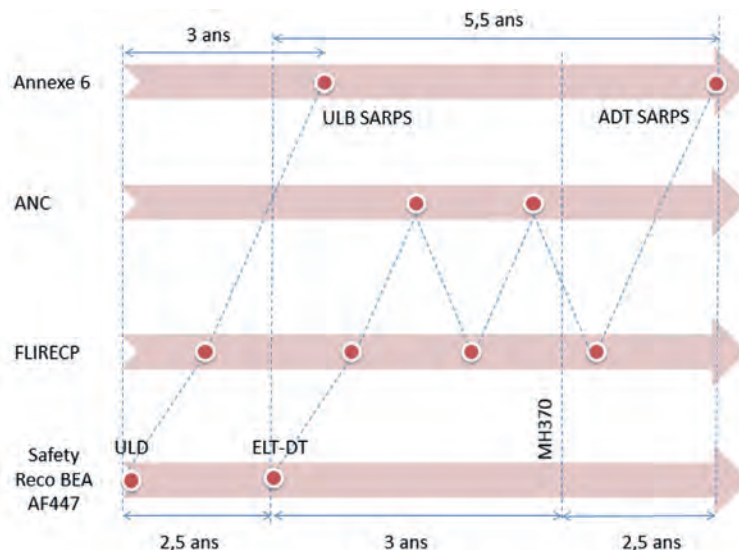


En effet, bien que le panel OACI sur les enregistreurs de vol (FLIRECP) que je dirigeais ait reçu le mandat d'analyser les recommandations et de faire une proposition d'amendement de l'Annexe 6, cet amendement a dû attendre la disparition du MH370 pour être accepté.

*Le FLIRECP a fait par deux fois, à un an d'intervalle, une proposition d'amendement avec des valeurs simples, une localisation d'un site d'accident avec une précision de 6 NM et une transmission toutes les minutes pour y parvenir. La commission de Navigation Aérienne a, par la suite, analysé cette proposition mais n'a pas consulté les États. Par deux fois donc la Commission de la Navigation aérienne a estimé qu'il était trop complexe, malgré le travail réalisé par le groupe BEA, de définir la probabilité de positionnement d'un site d'épave dans les 6 NM. Le graphique **page suivante** montre la difficulté d'amendement de l'Annexe 6 sur ce sujet... jusqu'à ce que le MH370 disparaisse.*

À ce moment-là, l'OACI a convoqué une réunion multi-disciplinaire dans les deux mois qui ont suivi la disparition du MH370 pour s'emparer du sujet. Le FLIRECP a reçu mandat de faire de nouveau des propositions d'amendement pour la localisation d'un avion en détresse. Les mêmes propositions ont été suggérées par le FLIRECP. Cette fois-ci l'ANC a consulté les États et l'Annexe 6 a été amendée en 2016 afin que les avions transmettent de manière autonome des informations à partir desquelles l'exploitant peut déterminer une position au moins une fois par minute, en cas de détresse dont le but est de déterminer, dans une mesure raisonnable, le lieu d'un accident dans un rayon de 6 NM. Nous retrouvons donc ici les valeurs 1 minute et 6 NM issus des travaux du groupe de travail du BEA sur la transmission déclenchée de données de vol. »





Préparation des évolutions règlementaires par l'OACI à la suite des recommandations du BEA

2000. Accident du Concorde F-BTSC d'Air France à Gonesse (Val d'Oise)

Le 25 juillet 2000, le *Concorde* entame son décollage pour New York avec à son bord cent passagers et neuf membres d'équipage. Lors du roulement au décollage, quelques secondes après V1, un feu important se déclare et les moteurs 1 et 2 subissent une perte de poussée, d'abord légère pour l'un, forte pour l'autre, puis totale. L'équipage tente sans succès d'atteindre l'aéroport du Bourget. L'avion s'écrase sur un hôtel provoquant la mort de cent treize personnes.

L'enquête a montré que l'accident est dû à la destruction d'un pneu du train principal gauche après qu'il a roulé sur une lamelle en titane tombée d'un avion qui avait décollé cinq minutes plus tôt. De gros morceaux de caoutchouc, projetés sur l'intrados de l'aile gauche, ont déformé le réservoir qui était plein à ce moment du vol. Cela a conduit à l'arrachement de l'intérieur vers l'extérieur d'une partie importante du réservoir éloignée du point d'impact principal. Le carburant qui fuyait s'est enflammé au contact des parties chaudes du moteur puis la flamme s'est stabilisée. Un premier dysfonctionnement des moteurs dû à l'ingestion de gaz chauds a été enregistré, l'avion a décollé et a volé environ une minute sans que l'équipage puisse rentrer le train ni prendre de la vitesse ou de l'altitude. L'incendie a causé un nouveau dysfonctionnement des moteurs, ce qui a conduit à la perte de contrôle de l'avion. Même avec des moteurs fonctionnant normalement, les dégâts importants causés à la structure par le feu auraient conduit rapidement à la perte de l'avion.

Le 16 août 2000, le BEA et l'AAIB, son homologue britannique qui participait à l'enquête au titre de l'État co-constructeur, ont recommandé de suspendre les certificats de navigabilité des *Concorde* jusqu'à

ce que la sécurité des vols soit de nouveau assurée. Cette recommandation a été immédiatement acceptée par les autorités de navigabilité de France et du Royaume-Uni. Treize autres recommandations ont été émises par le BEA à l'issue de l'enquête. Elles sont relatives à l'exploitation du *Concorde*, à ses pneumatiques et à ses réservoirs, à la détection des objets intrus sur les pistes, à la maintenance de la compagnie Continental exploitant l'avion d'où est tombée la pièce métallique, à la visualisation par l'équipage des parties cachées de l'avion, aux simulateurs de vol et enfin à la protection des personnes intervenant sur un site d'accident.



Sur le site de l'accident, à Gonesse.



Chapitre 6

L'aviation générale



Les accidents et incidents d'aviation générale constituent, en nombre, une grande partie de l'activité du BEA. Les causes de ces événements se révèlent souvent redondantes et ont conduit à la mise en place de systèmes de retour d'expérience afin de sensibiliser les pratiquants. Malheureusement, le nombre d'accidents garde un niveau constant.

Les événements constatés par le BEA ne révèlent que peu d'éléments originaux, susceptibles d'améliorer le niveau de sécurité de l'aviation générale. Ceci explique pourquoi, les enquêtes aboutissent souvent à des recommandations répétées.

Accident de l'Embraer EMB500 immatriculé 9H-FAM exploité par Luxwing survenu le 8 février 2021 à Paris-Le Bourget (Seine-Saint-Denis).



L'aviation générale comporte trois composantes : l'aviation de transport à la demande, l'aviation de travail aérien, l'aviation de loisir.

L'aviation de transport à la demande

Il s'agit de transporter des cadres de sociétés et leurs clients, les horaires sont variables, non programmés mais il s'agit de transport public de passagers. Les aéronefs peuvent être sophistiqués, les exigences opérationnelles peuvent être élevées s'il faut utiliser l'aéronef par n'importe quel temps et sur n'importe quelle piste dont le balisage et les moyens d'approche peuvent être réduits à leur plus simple expression.

L'aviation de travail aérien

La palette d'utilisation de l'aéronef peut être assez large : épandage agricole, sling (héli-transport de charges sous filins, sauvetage de vies humaines en montagne ou en mer, formation professionnelle de base).

L'aviation de loisir

Elle concerne essentiellement l'activité des avions légers utilisés pour effectuer de la formation de base en vue de loisirs comme les voyages aériens, le vol en montagne, la voltige incluant les compétitions, le vol de nuit ou de formation complémentaire vers des activités professionnelles. Cette activité est très développée dans notre pays qui dispose d'une flotte de plus de mille avions et plus de 600 aéro-clubs.

Les spécificités de l'aviation générale

La France, comme les États-Unis, a une grande culture de l'aviation générale. Beaucoup de nos professionnels de l'aéronautique, ingénieurs, pilotes, mécaniciens, contrôleurs aériens ont trouvé la vocation au sein des aéro-clubs.



L'aviation militaire représentant un domaine à part, l'aviation civile de son côté, se divise entre aviation commerciale -ou de transport public- et l'aviation générale. Le pilotage sportif et de loisir compte à lui seul de nombreuses disciplines : pilotage de tourisme, voltige aérienne, parachutisme sportif, vol à voile, ultra légers motorisés ou non, vol de ballons à air chaud...

Les incidents et accidents qui surviennent en aviation générale peuvent ainsi trouver leurs causes de manière très diverses, en ayant toutefois en commun de présenter une forte implication des facteurs humains.

Dans un mémoire de diplôme universitaire¹, Bernard Boudou, enquêteur du BEA et pilote instructeur de la DGAC, a analysé la pratique de l'aviation générale en la comparant à celle de l'aviation de transport public. Il en a ainsi dégagé les spécificités et proposé un système de retour d'expérience, mis en place sous le nom de REC (Recueil d'événements confidentiel) avec l'objectif d'éclairer les pratiquants sur les incidents et accidents afin d'améliorer la sécurité de l'aviation générale.

Accident survenu
au Cessna 401
immatriculé N517HC
le 30 octobre 2020,
près de Toussus-le-
Noble (Yvelines).

1. Création d'un système de retour d'expérience basé sur les facteurs humains pour la prévention des accidents en aviation générale, Université René Descartes, UFR Biomédicale, 2000-2001.





Accident du Piper
PA30 immatriculé
N7977Y survenu
le 2 mars 2021
à Courcelles-sur-
Viosnes (Val d'Oise).

Des activités peu contrôlées

Selon Bernard Boudou, ancien enquêteur du BEA et formateur à l'ENAC, « *Le transport public est une activité qui s'inscrit à l'intérieur de limites précises, parfaitement définies par des consignes, des procédures, de nombreuses réglementations, une étroite surveillance par les autorités. Les engagements commerciaux et financiers, les responsables de compagnies vis-à-vis de leurs clients, les contraintes juridiques et la construction d'une image sécuritaire, justifient la mise en place de moyens matériels et humain importants pour la prévention des accidents.*

L'aviation générale comprend les écoles de formation, le travail aérien et l'aviation de loisir.

Écoles de formation : *les agréments délivrés par l'administration attestent de compétences techniques satisfaisantes.*

Même si la concurrence entre écoles privées impose un coût minimum pour les formations,

la sécurité semble maintenue à un bon niveau satisfaisant grâce notamment à un encadrement très expérimenté.

Les entreprises de travail aérien : *un manuel d'activités particulières déposé auprès de l'administration précise les méthodes et les procédures employées par l'entreprise pour exercer son activité. La concurrence entre des entreprises de tailles différentes et exploitant des matériels disparates (ULM, avions, hélicoptères...) est très forte. Pour les dirigeants, la survie de l'entreprise à très court terme, dépend essentiellement des paramètres commerciaux ou financiers.*

Aviation de loisir : *les usagers cherchent avant tout à pratiquer une activité de loisir au meilleur prix. Ils sont regroupés très souvent en associations à but non lucratif, fonctionnant grâce au bénévolat. L'encadrement à l'intérieur de l'association, comme la supervision de l'administration sont parfois peu visibles. Si la formation convient le plus souvent aux critères retenus pour l'exercice d'une activité privée, le maintien des compétences est peu réglementé¹.*

Ces deux dernières activités sont souvent caractérisées par :

- *une réglementation peu contraignante et peu précise,*
- *un encadrement local peu présent,*
- *une infrastructure et un environnement aérien peu contrôlés,*
- *une priorité à l'abaissement des prix de revient,*
- *une certaine distance avec l'administration.*

Peu de moyens sont affectés à la prévention des accidents en aviation générale, notamment dans le cas du travail aérien et de l'aviation de loisir. »

1. i l'esprit général de l'étude de Bernard Boudou reste d'actualité, il faut néanmoins prendre en compte l'évolution de la réglementation. Ainsi, la nouvelle réglementation des licences instaurée par l'AESA a créé le statut d'organisme de formation approuvé (ATO) et amené le contrôle annuel des compétences du pilote privé, ce qui permet un meilleur maintien des compétences.



Témoignage

Thierry Loo :



Il est rare qu'une enquête de sécurité n'aborde pas différents aspects de la sécurité aérienne. Les étudier dans la globalité plutôt qu'au cas par cas est essentiel dans notre métier. Cela nous permet de savoir et de faire savoir si des thèmes sont récurrents d'année en année ou s'il y a une augmentation d'un même type d'événement. Depuis 2020, le BEA réalise chaque année un bilan thématique des rapports d'aviation générale et de travail aérien qu'il a publiés au cours de l'année précédente. À la fin du bilan de chacune de ces catégories d'aéronefs (hélicoptères, avions légers, planeurs, ballons et ULM), le BEA rappelle les thèmes qu'il avait choisi de mettre en avant les années précédentes.

Les niveaux de sécurité entre aviation de transport public et aviation générale sont en conséquence bien différents.

L'analyse de Bernard Boudou révèle ainsi : « pour le transport public, l'activité moyenne par an en France [chiffres en 2000-2001, NDLR] peut être estimée à l'aide des chiffres suivants : de l'ordre de 2 millions de départs pour 100 millions de passagers et 10 millions d'heures de vol. Les accidents provoquent en moyenne une dizaine de morts par an. Ainsi, le coefficient de sécurité admis pour le transport public est de l'ordre de 10^{-6} , c'est-à-dire un mort pour un million d'heures de vol. Les ordres de grandeur pour l'aviation générale sont de 2 millions de vols par an, soit un million d'heures de vol au cours desquelles surviennent des acci-

1. Pour le transport public comme pour l'aviation générale, seule la puissance de 10 est estimée.

dents provoquant une centaine de morts. Le coefficient de sécurité peut alors être évalué à 10^{-4} , c'est-à-dire un mort pour 10 000 heures de vol.¹ » « ...Très structurées, (...) les entreprises de transport public ont établi des programmes de prévention des accidents et de sécurité des vols. Ces programmes incluent tous les systèmes de recueil d'informations, notamment l'analyse des vols par l'exploitation systématique des informations contenues dans les enregistreurs embarqués, la nomination d'officiers sécurité des vols, bulletins de sécurité des vols, recueil de comptes rendus volontaires...

De lourds investissements sont ainsi destinés à l'étude des incidents et des événements mineurs qui surviennent fréquemment au cours de l'activité (...) Le niveau élevé de sécurité atteint par le transport public fait que les accidents sont très rares. Il est donc difficile de retrouver des analogies entre eux, de les classer par catégories. Les incidents apportent des informations sur des facteurs isolés précurseurs d'accidents, mais la combinaison des facteurs qui conduirait à une catastrophe est imprévisible (...)

Accident survenu à l'ULM JMB VL-3, identifié 59DUJ le 19 juin 2020, à Mortemer (Oise).



Accident du Mudry
CAP10B immatriculé
F-GPVI, survenu
le 28 mars 2021,
à Villeneuve-sur-Lot
(Lot-et-Garonne).



En aviation générale, le niveau de sécurité est beaucoup plus faible. La plupart des accidents mortels peuvent être regroupés selon leurs causes, en trois catégories :

- forte volonté d'arriver à destination par mauvaises conditions météorologiques,*
- vol à basse hauteur,*
- manœuvres acrobatiques. »¹*

Outre ces catégories, on peut ajouter les phases de vol pendant lesquelles le pilote est particulièrement fragile. Nous pourrions citer l'interruption de l'atterrissage en exemple.

Lorsqu'un accident d'aviation générale survient,

1. « Le nombre d'accidents reste à peu près constant, leur classement par typologie d'événements varie peu, le tout dans un volume d'activité annuelle pratiquement inchangé... ». B. Boudou, postface de « Les accidents en aviation générale », de Gille Vidal, Cépaduès éditions, 2021.

2. Aujourd'hui, les équipements numériques personnels (tablettes, GPS, FLARM, etc.) peuvent apporter des informations s'ils peuvent être analysés.

les investigations des enquêteurs sont facilitées car les indices concernant le matériel relèvent toujours des mêmes phénomènes ruptures, défauts de collage, pollution de carburant...). En revanche, l'élément humain est beaucoup plus difficile à analyser.

« Les enquêtes butent souvent sur les mêmes difficultés, explique B. Boudou :

- absence d'enregistreurs de vol (données, conversations...),²*
- activité souvent non contrôlée ne laissant aucune trace,*
- peu de documents écrits puisque l'activité est peu normée,*
- pression exercée par l'environnement social dans lequel tout le monde se connaît,*
- présence médiatique parfois importante,*
- implications judiciaires perturbant la fiabilité de témoignage,*
- disparition ou amnésie des acteurs de première ligne (pilotes, passagers...)*
- souvent absence de témoins visuels,*
- activité de loisir en milieu associatif secondaire par rapport aux activités professionnelles des pratiquants.*

En raison de ces difficultés, les aspects liés à l'élément humain sont très souvent délicats à déterminer. Il s'agit d'erreurs, de manque de connaissance, de défaut de jugement...

Or, ils sont à l'origine de la grande majorité des accidents d'aviation générale. »

Pour l'auteur de l'étude, « l'aviation générale se distingue par :

- un niveau de sécurité de l'ordre de cent fois plus faible que le transport public,*

-un système de prévention des accidents parfait puisque ce sont presque toujours les mêmes qui surviennent,
 -des difficultés pour approfondir les enquêtes sur les accidents et par conséquent des conclusions limitées,
 -pas d'obligation réglementaire pour l'analyse des incidents mineurs dans un but de prévention.»

Toutes ces raisons ont conduit le BEA à mettre en place un système de retour d'expérience basé sur les événements mineurs, les singularités, les situations inhabituelles.

Bernard Boudou est ainsi missionné pour mettre en place ce système très nouveau en France. Il va y travailler pendant plusieurs années, car il doit d'abord faire œuvre de pédagogie auprès des pratiquants. Peu à peu, les pratiquants de l'aviation générale prennent conscience de l'intérêt d'informer leurs pairs d'une expérience vécue afin qu'elle attire l'attention de chacun dans le but d'éviter sa reproduction.

Mais le REC va connaître plusieurs obstacles. Dans sa procédure de transmission d'abord, puis dans le fait qu'en 2011, le BEA se recentre sur son cœur de métier (lire plus loin le témoignage de Daniel Vacher).

Mais il a fait la preuve de son intérêt et, à travers le REX, piloté par les fédérations sportives, il poursuit utilement sa mission de prévention des accidents en mettant en exergue les incidents qui pourraient être -ou avoir été- à l'origine d'un drame.

«Il y a lieu de développer d'autres voies de prévention. Nous pouvons en dénombrer au moins trois. La première est annoncée dans divers textes officiels (règlement UE n°996/2010 et Annexe 13). Le REX (Retour d'Expérience) constitue un deuxième cheminement.

Témoignage



Bernard Boudou :
**De 2000 à 2006, le REC
 (Recueil d'événements
 confidentiels)**

«La loi de 1999 sur les enquêtes techniques fournissait une base légale à la création d'un système de

retour d'expérience volontaire, à l'image de l'ASRS aux USA ou de CHIRP au Royaume-Uni. Le directeur du BEA m'a proposé de créer et d'exploiter un tel système en France, d'abord en aviation générale, en me laissant une grande liberté d'organisation. Ce projet fut "la chance et l'aventure de ma vie". Le concept, ordinaire dans un pays anglo-saxon, devait être adapté à une culture latine. Il fallait créer, innover et convaincre. Mon encadrement immédiat et l'ensemble des personnels du BEA ont constitué une aide précieuse.»

Chaque réalisateur, au cours de son engagement dans l'aéronautique, a été impliqué, un jour ou l'autre, dans une situation inhabituelle ou singulière, non explicitement prévue par les textes ou les études de sécurité. L'étude de ce genre de situation contribue sensiblement à la prévention (règlement UE n°376/2014 et Annexe 19 à la convention de Chicago). La dernière tient à un examen sans concession des conditions de réalisation de l'activité. Il s'agit d'une démarche proactive de recherche des faiblesses dans nos organisations. (voir la démarche "Aéro-diagnostic" de la FFA). À nos yeux, s'ouvrent d'extraordinaires domaines à explorer, par leur étendue et leur complexité...», écrit Bernard Boudou, en postface de l'ouvrage de Gilles Vidal, Les accidents en aviation générale.

Témoignage

Bernard Boudou :
Innover et convaincre

Innover

En 2000, il existait à l'étranger un certain nombre de publications analogues au REC. Il suffisait de les copier... En France, beaucoup de chercheurs et de savants avaient réfléchi à la question. Ils se proposaient de donner des conseils. Tous s'accordaient pour proposer la création sur une durée d'un an, avec recrutement d'un directeur, d'une secrétaire, d'analystes, de rédacteurs, etc. et formation des personnels, attribution de locaux, etc. En réalité, il fallait faire simple ! J'étais seul pour créer le système, et j'avais d'autres fonctions au sein du BEA. La DGAC a été attentive et bonne conseillère. Par exemple c'est grâce à elle que le système a bénéficié d'un numéro Azur.

Il fallait faire preuve de réactivité :

- s'engager à une première réponse au signaleur d'un événement dans un délai de dix jours ou plus tôt s'il y avait urgence. Le signaleur était désormais le meilleur prescripteur du système.
- s'engager à une information en retour, notamment au moyen de REC Info. Le lecteur était convaincu de l'utilité du système. Cela permettait « d'amorcer la pompe ».

Convaincre

Rien ne remplace les relations de personnes à personnes. Il a fallu sillonner la France pour aller à la rencontre des gens. Des réunions de présentation ont eu lieu dans toutes les entités concernées ou intéressées par l'aviation générale (administrations, syndicats, etc.). Pour les pratiquants, les réunions étaient surtout organisées en week-end (par exemple, dans une même région, quatre réunions en des lieux différents, une le vendredi soir, une autre le samedi matin, une autre l'après-midi et enfin une dernière le dimanche matin).

Les utilisateurs se montraient méfiants car le système était promu par l'administration, ou une autorité administrative. Dès 2000, j'ai rédigé un MANEX REC (manuel d'exploitation du REC) pour expliquer en détail les opérations, pour donner des garanties fortes, etc. Le système était « auditable » pour obtenir une certification ISO. Les utilisateurs ne voyaient pas la nécessité, ils doutaient de l'utilité d'un tel système. Pour tenter de les convaincre, il fallait leur donner des exemples, tels que l'accident du Cap 10 immatriculé F-GYZA du 6 août 2004 (collision avec une ligne électrique haute tension). Le REC avait diffusé et souligné une information « prémonitoire » dans laquelle un ancien stagiaire avait signalé son « mal-être » lors d'un vol à trop basse altitude pour le respect de la sécurité.



Accident du Jodel D140
 immatriculé F-BMFV, survenu le 26 février 2022
 sur l'altisurface de Saint-Roch Mayères
 (Haute-Savoie).

L'importance des facteurs humains en aviation générale

Depuis les années 1970, la sécurité aérienne (exprimée en nombre d'accidents par million de vols) dans le domaine du transport public était excellente mais ne progressait plus depuis une vingtaine d'années, en reculant souvent momentanément à l'arrivée de nouvelles technologies comme celles relatives à l'automatisation et aux nouveaux moyens de communication.

Dans les années 1990, on a réalisé qu'à niveau de sécurité constant, l'augmentation du trafic ferait augmenter le nombre d'accidents. À raison d'un accident par semaine prévu en 2010, on irait vers une fréquence d'accidents inacceptable par le grand public. Fallait-il donc rendre plus sévères les normes de certification des aéronefs, déjà très contraignantes ?

On a alors remarqué que dans environ 70 % des cas, une défaillance sérieuse de l'équipage était un facteur causal essentiel.

Cependant, si on incluait les autres causes reposant sur d'autres acteurs de première ligne, mais aussi les concepteurs, gestionnaires et organisateurs, c'est pratiquement 100 % des accidents qui ont pour origine des causes humaines.

C'est ainsi qu'il a été décidé de s'intéresser de beaucoup plus près aux facteurs humains en augmentant les contraintes réglementaires correspondantes. C'est ce qui explique que non seulement la réglementation afférente au transport public de passagers mais aussi celle de l'aviation générale, y compris celle de l'aviation légère demandent un renforcement des normes au niveau de l'organisation humaine.

Témoignage

Thierry Loo :

L'étude « Objectif destination »¹

«Je suis entré au BEA en 1994, après un très bref passage à la météo et trois ans à l'ENAC, d'où je suis sorti IEEAC (Ingénieur d'études et d'exploitation de l'Aviation civile). C'est donc mon premier poste. Je pratique beaucoup l'aviation. Bien qu'au départ, je n'étais pas très satisfait de devoir quitter Toulouse pour aller au Bourget, je me suis très rapidement intégré dans une équipe de collègues qui partageaient la même passion pour l'aéronautique.

Le BEA était beaucoup plus petit, à l'époque, nous étions une quarantaine de personnes lorsque je suis arrivé. J'ai été affecté non pas aux enquêtes, lors de mon premier passage au BEA, mais à la division Études, où l'on faisait des statistiques et des analyses de sécurité. Pour M. Arslanian, beaucoup d'accidents d'aviation légère étaient liés à ce que l'on appelle les «objectifs destination». Il m'enferma donc aux archives pendant six mois, de façon que nous puissions examiner tous les événements survenus pendant dix ans. Une année de travail fut nécessaire pour sortir l'étude «Objectif destination», qui a été reprise ensuite et que l'on essaie de remettre au goût du jour assez régulièrement. C'était intéressant pour un jeune enquêteur, même s'il s'agissait d'un travail de bureau, parce que cela permet de s'imprégner de nombreux cas d'accidents et des enquêtes engagées, de tirer des conclusions et des analyses plus globales que celles d'un simple événement. L'étude est sortie en 1999, il a fallu un an et demi pour la finaliser.

Nous avons en France une spécificité commune avec certains pays pour lesquels l'histoire aéronautique est riche: l'Angleterre, les États-Unis, le Canada... Beaucoup de professionnels de l'aviation (techniciens, ingénieurs, pilotes, contrôleurs...) ont découvert ce milieu par le biais de l'aviation générale (en France, les aéro-clubs). La plupart des enquêteurs également font leurs armes en enquêtant sur des accidents d'aviation générale.

Il y a beaucoup à apprendre en œuvrant dans le milieu de l'aviation générale. Beaucoup de concepts techniques (aérodynamique, mécanique du vol, météo) mais aussi non techniques (comportement humain, jugement, communication) sont abordés dès les premières heures de vol.

Ce lien fort en France, entre l'aviation générale et le milieu professionnel, permet non seulement de motiver des jeunes, mais également, si la formation est de qualité, de leur donner très tôt les bonnes habitudes qu'ils utiliseront souvent pendant toute leur carrière. En cela, le modèle de l'instructeur est essentiel.

1. Cette catégorie d'accidents désigne ceux survenus alors que les pilotes tentaient absolument de rejoindre leur destination. L'étude porte sur les accidents d'aviation générale entre 1991 et 1996.



Témoignage

Thierry Loo
LET L-410 et douane

«Lorsque j'étais en poste au BEA, au Bourget, j'ai travaillé sur une enquête très originale, avec un LET L-410¹, un avion tchèque qui volait dans les pays de l'Est. Ceux-ci en convoaient un certain nombre de la Suède au Venezuela en traversant l'espace aérien français.

Le 22 avril 1999, nous nous sommes retrouvés en Normandie, avec un avion dans lequel il y avait une vingtaine de bidons de kérosène, deux ou trois vides et tout le reste plein. L'avion avait subi une double panne moteur et les pilotes avaient atterri en urgence, dans un champ. Double panne moteur, cela signifie soit qu'il y a eu un problème de pilotage, soit qu'il y a eu un problème de carburant. En fait, nous nous sommes rendu compte que c'était un problème de gestion carburant : pendant le vol, l'équipage ne transférait des bidons vers les réservoirs d'ailes que la moitié du carburant consommé par les moteurs. Au bout de six ou sept heures, les moteurs se sont arrêtés. C'était assez original, parce que c'étaient des gens qui ne naviguaient qu'en VFR, sans plan de vol. Ils se sont fait accrocher par le Cessna de la douane en passant la frontière. Les douaniers les suivaient et, lorsque les deux moteurs se sont arrêtés, ils ne comprirent pas ce qu'il se passait. Ils ont assisté au crash en direct. Nous avons été appelés. Je ne savais pas du tout ce qu'était un LET L-410, j'ai vu cet avion énorme dans un champ, dans la petite Suisse normande.

1. Le LET L-410 Turbolet est un avion de transport biturbopropulseur de 19 places développé et construit par l'entreprise tchèque Let Kunovice. Il a été construit à 1100 exemplaires ce qui fait de lui un des biturbopropulseurs de 19 places les plus utilisés dans le monde.



Les lignes électriques représentent un danger important pour les vols de montgolfières. Ici, le ballon F-GLAU est en mauvaise posture...

Témoignage

Jean-Pierre Bonny

Cohabitation militaires-civils à Bordeaux

«Un événement compta parmi ceux qui me marquèrent le plus ! L'avion concerné était piloté par un de mes anciens jeunes ingénieurs de Bordeaux. L'appareil fut coupé en deux - je vous assure que le mot n'est pas trop fort - par un Mirage de l'Armée de l'air qui venait atterrir à Mérignac. Bien sûr, le pilote avait été tué. En revanche, le pilote militaire ne s'était aperçu de rien. Du moins le prétendait-il. Il avait atterri sans le moindre problème et seules des traces sur son avion prouvaient que c'était bien lui qui avait détruit le "nôtre".

Je vins en personne sur les lieux de l'accident pour deux raisons. En premier, je voulais présenter mes condoléances à la jeune veuve. En second, je désirais avoir un sérieux entretien avec le général commandant la Région aérienne afin que les procédures d'atterrissage fussent améliorées et que Mérignac ne fût plus considéré comme la chasse gardée de l'Armée de l'air. Il était, en effet, inconcevable que des avions aux performances aussi différentes puissent évoluer dans le même espace aérien, sans contraintes particulières. Dans cette zone, la circulation aérienne ne répondait qu'un à seul critère : chaque pilote était responsable d'éviter toute collision en pratiquant le système du "voir et être vu".

Mais comment voir un avion volant aussi vite qu'un Mirage et comment croire que le pilote d'un tel avion avait le temps d'en voir un autre ? L'accident en cause apportait la réponse à cette question. Il fallait établir de nouvelles règles. Je l'avais souvent signalé lorsque j'étais directeur à Bordeaux, mais toujours en vain.

Cette fois, j'avais des pouvoirs plus étendus et j'étais bien décidé à en user ! C'est ce que je fis. L'affaire fit grand bruit, mais l'Armée de l'air ne put échapper plus longtemps à ses responsabilités et dut accepter des contraintes sur cet aérodrome qui était essentiellement un aérodrome civil.

Ainsi, notre camarade n'était pas mort pour rien, car ce drame en évita, à n'en pas douter, de nombreux autres ! »

Témoignage

Thierry Loo :

**TB 20 de l'ENAC et train rentré :
L'erreur humaine n'était pas du côté de l'équipage¹**

« Un événement me fait réfléchir encore. Deux cadres du DCS nouvellement créé -qui deviendra ensuite la DSAC- effectuaient des tours de piste à Muret à bord d'un TB 20 du Service d'exploitation de la formation aéronautique (SEFA). Ils ont atterri train rentré. Le passager était, à l'époque, enquêteur de première information. Nous lui avons suggéré de relever les premiers faits, car nous ne pouvions nous déplacer immédiatement vers le site.

Très rapidement, l'équipage et les témoins ont conclu qu'ils avaient rentré le train d'atterrissage pendant le roulage. Un peu plus tard, nous sommes allés sur le site. L'avion avait été déplacé. Nous avons constaté que des marques de sabrage d'hélice étaient présentes sur la piste. La position des marques nous a permis de calculer le point de rentrée du train. Ce point n'était pas cohérent avec une rentrée intempestive du train par le pilote. En effet, nous avions déjà vu des pilotes qui rentraient le train en pensant rentrer les volets. De plus, ayant déjà volé avec ce pilote, nous savions qu'il n'avait pas tendance à précipiter ses actions.

Lors de l'entretien avec le pilote et le passager, nous avons constaté que les discussions de l'après-midi avec les instructeurs, les gendarmes... les avaient persuadés qu'ils avaient fait une fausse manipulation lors du roulage.

De notre côté, nous étions convaincus que la séquence des événements n'était pas correcte. S'ils avaient effectivement confondu les deux commandes, les marques de sabrage de l'hélice auraient été visibles plus loin sur la piste. Pour avoir des marques à cet endroit-là, il aurait fallu rentrer le train dans la seconde après le toucher des roues. Il y avait donc autre chose.

Nous avons bloqué l'avion, nous l'avons mis sur vérins et nous avons fait venir la SOCATA. Le faisceau électrique a été trouvé rompu au niveau du capteur de position sol/vol.

En réalité, lors du décollage précédent, les pilotes avaient rentré le train d'atterrissage. La commande était sur UP, mais le train n'était pas rentré à cause de la rupture du faisceau. En branche vent arrière, les pilotes ont vu que les lumières étaient vertes et ils n'ont pas repositionné la commande sur DOWN. Lors du toucher des roues, le fil est venu en contact avec la partie rompue, et le train est rentré puisque la commande était sur UP.

Nous avons alors confirmé que l'on pouvait involontairement influencer un témoin. Un excellent exemple de biais de conformité au groupe. »

Le TB20, de SOCATA (aujourd'hui DAHER), aux couleurs de l'ENAC.



1. Accident survenu au Socata TB 20 immatriculé F-GTYH le 24 février 2004 à Muret (Haute-Garonne).

Témoignage



Daniel Vacher (Fédération Française Aéronautique) « Nos bonnes relations vont dans le sens d'une meilleure sécurité des vols »

Daniel Vacher a été animateur de la commission Prévention Sécurité à la Fédération Française Aéronautique. Selon lui, les bonnes relations entre la Fédération et le BEA ainsi qu'une meilleure attention de l'administration sont les garants d'une amélioration de la sécurité dans l'activité des aéro-clubs.

(Entretien avec Jean-François Grassineau, Ariane Gilotte et Bernard Adès.)

Bernard Adès :

Pouvez-vous nous éclairer sur votre rôle à la FFA et sur les spécificités d'accidents d'aviation générale, des accidents significatifs, la genèse du retour d'expérience (REX)?

Daniel Vacher :

Je suis licencié à la FFA depuis 1978. Je suis en charge d'animer la commission prévention-sécurité de la Fédération au niveau national. Nous menons à ce titre un certain nombre d'actions. Le but est de réduire l'accidentologie en aviation générale, notamment dans les aéro-clubs. La Fédération représente la quasi-totalité des aéro-clubs qui sont presque 600 et dont la taille est variable en termes d'effectifs et de parcs d'avions.

B.A. : Qui était votre prédécesseur de la fonction ou est-ce vous qui l'avez inaugurée ?

D.V. : J'ai en effet inauguré la fonction. Au début, c'était peu formalisé puis, d'année en année, cela s'est structuré.

La première mission de la commission est de répertorier les accidents.

Quand arrive un accident, nous sommes informés très rapidement via la MALGH (mission aviation légère, générale et hélicoptères, de la DGAC) qui nous fait parvenir le rapport d'enquête de première intervention. Le BEA est pour nous un interlocuteur très important avec lequel nous travaillons régulièrement grâce à des réunions de débriefing sur le nombre d'accidents et leurs origines.



Le Cessna 172 est un des avions très utilisés en aéro-club.



Toutefois, contrairement à nous, le BEA ne fait pas la différence entre des accidents d'aviation qui surviennent à des pilotes d'aéro-clubs et ceux qui surviennent à des pilotes propriétaires privés. En ce qui nous concerne, nous faisons la différence. Nous pouvons dire si l'avion est exploité en aéro-club ou pas.

La seconde mission est d'informer et de sensibiliser au maximum nos licenciés sur la nature des accidents et la façon de les prévenir. Pour cela, nous nous appuyons sur un réseau de correspondants régionaux. Nous avons 13 comités régionaux en France métropolitaine et 2 en Outre-Mer. Dans chaque comité régional, un correspondant en prévention-sécurité a l'avantage de connaître le terrain et ses spécificités beaucoup mieux que nous au niveau national. Par ailleurs, nous faisons paraître des documents à thèmes et nous mettons à disposition des outils tels que aérodiagnostic, un outil à destination des dirigeants pour qu'ils fassent eux-mêmes leur autodiagnostic en termes de sécurité des vols, et REXFFA, où l'on propose aux pilotes de rédiger des témoignages, des retours d'événements en rapport avec leurs vols.

Nous nous appuyons également beaucoup sur notre magazine mensuel fédéral qui s'appelle info-pilote. Chaque mois, près d'une dizaine de pages est consacrée à la sécurité des vols.

La troisième mission est de faire de l'assistance. Nous ne sommes plus dans la prévention mais dans le curatif. Il s'agit d'assistance au rapatriement. C'est un service que nous mettons à disposition de nos licenciés afin qu'ils puissent rentrer chez eux en toute sécurité si, par exemple, la météo n'est pas acceptable pour un vol retour. En outre, une assistance psychologique est également en place pour les dirigeants en cas de victimes d'un accident dramatique et pour les ayants-droits.

B.A. : Sur le retour d'expérience, vous aviez un autre système avant le REX actuel ?

D.V. : Nous avons connu trois périodes avec le retour d'expérience. Tout d'abord, de 2000 à 2011, nous avons connu le REC (relevé d'événements confidentiels) géré par le BEA.

En 2011, le BEA s'est recentré sur son cœur de métier, c'est-à-dire faire des analyses, des enquêtes sur l'aviation, dont la nôtre qui est l'aviation légère. Puis, le CNFAS (Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives) a confié aux associations le soin de faire eux-mêmes leur retour d'expérience. Chaque fédération a mis en place un outil. C'était un outil commun avion, vol à voile, ULM, avec des spécificités propres à chaque discipline. Ce retour d'expérience, que nous avons mis en place de 2011 à 2014, consistait à faire du retour d'événements direct. Chaque pilote devait remonter à la fédération au niveau national, des témoignages d'événements vécus. Puis, nous nous sommes aperçus vers 2013-2014 que ces retours d'événements ne transitaient pas par l'aéro-club. Le club était complètement en dehors de la boucle. Nous avons donc réformé notre outil et nous l'avons appelé REXFFA. Les témoignages transitent en premier lieu par l'aéro-club afin qu'ils soient exploités par l'aéro-club et qu'au final nous retenions et diffusions au niveau national les éléments les plus significatifs, les plus pédagogiques. Cet outil fonctionne depuis 2016.





La FFA est aussi editrice des ouvrages de Michel Barry, *Parlons sécurité*, publiés en trois volumes, qui compilent les articles de l'auteur parus dans le magazine *info-pilote*. L'auteur y fait le tour des problèmes techniques, mais aussi aérodynamiques, de pilotage, d'opérations ou encore de comportement.

« Parfois, il va au-delà du rapport établi par le Bureau d'enquêtes et d'analyses de l'aviation civile, proposant des hypothèses quand le BEA, faute d'éléments factuels, ne peut les formuler explicitement. Dans tous les cas, il y a matière

à réflexion, avec un rappel de notions techniques ou réglementaires, complétées de croquis explicatifs ou de photos. »

(F. Besse, aeroVFR.com)

B.A. : Avez-vous des exemples des anecdotes sur les spécificités des accidents aviation générale ? Qu'avez-vous remarqué sur les dix ans ?

D. V. : Quand nous faisons de l'analyse et de la comptabilité, nous distinguons deux types d'accidents : les accidents corporels et les accidents matériels. À ce jour, bon an mal an, nous relevons une centaine d'accidents dont une quinzaine d'accidents corporels. Ces accidents corporels sont essentiellement dus à des pertes de contrôle en vol, à l'objectif destination et, dans une moindre mesure, des vols d'imprudence, à basse hauteur notamment. Concernant les accidents matériels, c'est en majorité, sans grande surprise des accidents qui interviennent dans les phases de décollage et surtout d'atterrissage alors que 75 % des accidents corporels sont en relation avec le comportement et 25% sont dus à un manque de compétences. C'est l'inverse pour les accidents matériels. Les trois quarts des accidents matériels sont en rapport avec la compétence et un quart en rapport avec le comportement même du pilote.

B.A. : Je souhaiterais vous poser une question sur ce point. Je pensais, à tort ou à raison, qu'il y avait à la base peut-être un problème de formation. La formation par les pairs peut montrer ses limites et les instructeurs ne sont pas choisis en fonction de leurs qualités pédagogiques. Ce sont des gens qui adorent voler, adorent l'aviation mais qui n'ont pas nécessairement les connaissances pédagogiques. Je voulais avoir votre avis personnel là-dessus.

D. V. : Vous avez tout à fait raison. En effet, un pilote avec des milliers d'heures de vol peut être un très mauvais pédagogue. À l'inverse, nous pouvons trouver des gens qui sont par don ou par nature, de bons enseignants. Tout cela est gommé par le fait que 98 % des instructeurs sont formés à l'ENAC, dans des centres spécialisés où, quoiqu'il arrive, il faut sept semaines pour former un instructeur et où, pour devenir instructeur, il faut passer une sélection technique. Une bonne partie de ces sept semaines est consacrée à former les instructeurs à être de bons pédagogues.



Le résultat est que les instructeurs qui sortent de ce système, environ 60 à 70 personnes par an, ont le même niveau de compétences, à la fois sur le plan technique et sur le plan pédagogique. Mais le problème n'est pas nécessairement la formation initiale, telle que je viens de vous le donner. Il s'inscrit plutôt dans le temps qui passe. L'instructeur va forcément se retrouver dans un aéro-club. En fonction de son organisation, il va être encadré. Il l'est forcément au début puisqu'il faut qu'il soit supervisé pendant une centaine d'heures de vol par un instructeur-superviseur. Après, avec le cours du temps, les connaissances s'érodant, la qualité de l'instructeur est forcément variable. C'est pourquoi, depuis plusieurs années, tous les instructeurs sont obligés de suivre tous les trois ans un recyclage. Celui-ci s'opère de deux façons : soit deux jours de formation théorique, soit faire un vol avec un pilote-inspecteur de l'administration, sachant que tous les six ans, obligatoirement, un instructeur doit passer entre les mains d'un pilote-inspecteur de la DGAC. Il y a donc la formation initiale, la formation continue et le contrôle par l'Administration de la compétence et de la qualité de l'instructeur.

Jean-François Grassineau: Au début comment la commission prévention sécurité a-t-elle été accueillie par l'adhérent de base ? Comment cela évolue-t-il ? Vous sentez-vous davantage écouté ou avez-vous parfois l'impression de prêcher dans le désert ?

D. V. : C'est une excellente remarque. Cela fait plus de dix ans que je m'occupe de cette commission en particulier. J'ai vu au cours du temps deux phénomènes : dans les premières années, c'était un peu prêcher dans le désert. Puis, au fil du temps, nous arrivons à être mieux compris. Je suis assez optimiste pour deux raisons. La première, c'est que l'Administration est dans un rôle beaucoup plus coopératif que dans le passé. C'est un point important. La Fédération jouit d'une reconnaissance de l'Administration et cela nous fait du bien.



info-pilote, la revue mensuelle de la FFA, consacre une partie de ses pages à la sécurité.

Formation et recyclage des instructeurs sous le contrôle de l'ENAC, confirment leurs compétences au fil du temps.



Le centre de formation ENAC de Muret (Haute-Garonne) assure la formation des futurs instructeurs d'aéro-clubs.



La deuxième chose porte sur les centres de formation, que l'on appelle aéro-clubs dans notre jargon, ont changé de statut. C'est récent. Les aéro-clubs sont passés d'un statut déclaratif - avant, il suffisait à une association pour être un aéro-club de le déclarer - à l'obligation d'être aujourd'hui DTO (Declared training organization). Il s'agit toujours d'un statut déclaratif mais avec une surveillance de l'Administration qui va être plus formalisée avec, notamment une obligation d'afficher une politique de sécurité. Les clubs doivent désormais s'organiser pour monter une commission et ils ont le devoir de conduire au sein de leurs aéro-clubs des actions de sécurité formelles. Nous allons, à mon avis, améliorer la situation. Je pense que dans l'avenir, cela sera positif.

J.F. G : Au temps du REC, mené par le BEA, qui s'en occupait au BEA ?

D. V. : La personne qui a porté à bout de bras cet outil était Bernard Boudou.

J.F. G : En tant que responsable de la commission prévention-sécurité, avez-vous été amené à être témoin d'accidents particulièrement significatifs ou qui vous ont marqué ?

D.V. : Il y a chaque année des accidents dramatiques. Le plus important que j'ai en tête est celui de Renaud Écal, le champion du monde de voltige en 2009 et d'Europe en 2010¹, survenu le 3 octobre 2010. Il partait de Jonzac et rejoignait Montpellier en famille, avec sa compagne et leurs deux enfants. Malgré son énorme expérience, il a été confronté à un type d'accident qui est dramatique et que l'on appelle « Objectif destination ». Il s'agit d'un phénomène mental dans lequel le pilote se fixe l'objectif de la destination et veut le concrétiser à tout prix. Malheureusement, il s'est mis dans des conditions météorologiques épouvantables et cela a eu les conséquences que l'on connaît. Cela a beaucoup marqué la communauté des pilotes privés parce que on n'imaginait pas qu'une personne aussi compétente, aussi expérimentée - il était pilote de chasse, leader de l'Équipe de voltige de l'Armée de l'Air - puisse se tuer dans de telles circonstances. Il y a des accidents qui marquent d'autant plus les esprits qu'ils sont souvent le fait de personnes expérimentées.

1. Accident survenu au Jodel DR1050 immatriculé F-BKBZ le 3 octobre 2010 à Lauroux (Hérault).



Je suppose que c'est la même chose en montagne. On voit des guides de haute montagne victimes d'accidents mortels tous les ans.

J.F. G : Dans votre travail, quels sont vos rapports avec les antennes locales du BEA ?

D. V. : Ces relations sont très bonnes. Pour répondre à votre question, j'ai de très bons rapports avec le BEA national. Je lui transmets quelquefois des requêtes. La dernière en date était sur un bilan des accidents dus à des pannes de moteurs. Nous nous rencontrons avec le BEA de façon formelle deux fois par an au sein des réunions dans le cadre de l'ISAL (instance de sécurité de l'aviation légère), pilotées par la DGAC. Autour de la table, il y a les correspondants de prévention en sécurité de chaque activité aéronautique et le BEA en particulier. On fait des bilans, on commente, on échange.

J.F. G : Quand cette instance de sécurité a-t-elle été créée ?

D. V. : Elle a été créée dans les d'années 2010, sous couvert de l'Aéro-club de France. De mémoire, cela a été repris il y a sept ou huit ans par la DGAC. Elle s'appelait au début Revue de sécurité et maintenant ISAL. Elle a quatre ou cinq ans et elle a longtemps été animée par Alain Jamet. Nous nous réunissons deux fois par an.

J.F. G : Avez-vous des échanges, des retours d'expérience sur la sécurité avec des pays étrangers comme l'Angleterre, l'Allemagne ou l'Italie ?

D. V. : Il n'y a pas d'échanges directs personnalisés. Nous faisons des comparaisons de statistiques d'accidentologie à travers leurs revues. Nous avons été amenés par exemple à comparer notre accidentologie avec celle des États-Unis, de l'Australie, du Canada, de l'Angleterre, de l'Allemagne, mais pas directement. Nous le faisons par rapport aux publications qu'ils produisent. C'est dommage parce que je pense que l'on aurait beaucoup à apprendre et à échanger.

B.A. : En ce qui concerne l'évolution de la réglementation européenne vis-à-vis des clubs, vous avez été particulièrement actifs. À cette occasion, y avait-il des représentants de la Fédération aéronautique internationale ou était-ce en comité franco-français que vous alliez voir les instances européennes ?

D. V. : Nous ne travaillons pas avec la FAI dont la mission est essentiellement sportive et quand nous travaillons avec l'Europe, c'est avec l'EASA. Je vous donne un exemple concret de ces échanges avec l'agence européenne : je suis allé à Cologne au mois de novembre 2018 présenter le REXFFA.

B.A. : Avez-vous le sentiment que les autres pays européens, Angleterre, Allemagne, etc., sont aussi actifs ou plus actifs que nous ? La situation n'est pas la même car peu de pays ont des clubs comme nous, avec des activités privées. Ce sont plutôt des professionnels, non ?

D.V. : C'est une très bonne remarque. Nous avons des systèmes totalement différents. En France, il est basé sur l'associatif, donc les aéro-clubs. Dans les autres pays, comme l'Allemagne, il y a beaucoup moins de pilotes privés. Notre système associatif offre l'intérêt d'être formé à un coût raisonnable.



Une série d'affiches sécurité éditée par la DGAC a sensibilisé les pilotes d'aéro-clubs.



Dans les autres pays, le système aéro-clubs n'existe pas. L'association de type loi 1901 est typiquement française. On trouve en Angleterre, en Allemagne et dans les autres pays une aéronautique similaire à la nôtre mais avec des structures à caractère commercial. Nous ne trouvons pas de représentants équivalents à nous dans ces pays. Aussi, n'y a-t-il pas d'échanges.

Ariane GILOTTE : Par rapport aux relations avec l'EASA, ressentez-vous en quelque sorte comme une contrainte les préconisations qui ont été dessinées par l'Europe ? Comment voyez-vous les choses du point de vue de la survie des aéro-clubs ?

D. V. : Votre remarque est intéressante parce nous avons beaucoup craint que l'Europe ne nous impose des règlements trop restrictifs. Cela a été un peu le cas au début. L'Europe, dans sa grande générosité de vouloir tout harmoniser, en 2015, a voulu nous imposer une organisation calquée sur l'aviation commerciale qui n'était pas adaptée à l'aviation légère. La FFA s'y est opposé, aidée en cela par d'autres pays, je pense en particulier aux Britanniques.

Dans les années 1990, la rupture en vol d'une aile de Robin DR400 a failli mettre en péril tous les aéro-clubs français ou presque. Où la réponse commune entre utilisateurs et autorité a permis d'éviter la catastrophe.

Jean-François Grassineau : Avez-vous eu à traiter - moi, j'ai eu à traiter cette question mais c'était peut-être avant votre prise de fonction - l'affaire des longerons du Robin DR400 ?

D. V. : Vous avez raison, c'est antérieur aux années 2000. C'était plutôt au milieu des années 1990. Cette affaire a fait grand bruit parce qu'elle a compromis pendant un certain temps l'existence même des aéro-clubs. L'histoire des longerons a failli clouer au sol la majorité des avions d'aéro-clubs. Le problème a surgi, un peu avant que je ne prenne mes fonctions, après un accident mortel en région parisienne.

Absence de collage entre l'âme et la semelle



Il y avait eu quatre décès¹. L'enjeu était important car il s'agissait de ne pas clouer au sol l'ensemble des DR400 en même temps. Après discussion avec les usagers, dont la FFA, la DGAC a sorti une Consigne de Navigabilité prévoyant des inspections et réparations par des ateliers spécialisés en entoilage, en fonction du numéro de série de l'avion concerné.

1. Il s'agit de l'accident survenu au DR400 immatriculé F-GKQF le 22 juin 1997 à Mespuits (Essonne). Sans raison apparente, l'aile droite s'est rompue en vol. Un défaut de collage et d'assemblage des semelles de longeron est responsable de cette rupture.

Photo extraite du rapport d'enquête du BEA, montrant le longeron, cause de l'accident.





Le plan 2018-2022 de l'EASA visant à la prévention des accidents en aviation légère.

Nous sommes arrivés à changer un peu le cours des choses et à transformer ces exigences avec un règlement beaucoup plus léger, beaucoup plus adapté à la pratique. L'AESA a ainsi évolué d'une proposition qui voulait nous faire passer d'un statut d'organisme déclaré à un statut d'ATO (*Approved Training Organization*), pas du tout adapté à notre pratique, à une proposition de DTO, c'est-à-dire *Declared Training Organization*, avec des exigences beaucoup plus adaptées à notre pratique, mais avec néanmoins une obligation de s'organiser, en particulier d'afficher des préventions de sécurité dans toutes nos associations.

Donc, l'Europe a été dans un premier temps un « boulet ». Puis, au cours du temps, d'une façon raisonnable, nous sommes arrivés à avoir un règlement beaucoup plus adapté à notre pratique. Aujourd'hui, notre pratique n'est pas en danger alors qu'il y a quatre ou cinq ans, on craignait le pire.

En conclusion, je voudrais souligner les excellentes relations que nous avons avec le BEA, je parle pour la sécurité des vols, et avec l'Administration d'une

façon générale. Avec le recul, je vois que nos relations se sont beaucoup améliorées par le fait que l'Administration reconnaît davantage ce que l'on fait que par le passé. C'est le premier volet.

Le second volet, pour répondre à une question que vous avez posée tout à l'heure, « *est-ce qu'il y a une amélioration de la situation ?* », je suis relativement optimiste.

On va devoir mieux s'organiser et *a priori*, cela devrait aller dans le bon sens. Enfin, je vous confirme les bonnes relations avec le BEA par le fait que nous avons des contacts réguliers avec les agents de cet organisme.



L'aviation de collection et la voltige aérienne demandent des compétences particulières et un encadrement spécialisé.

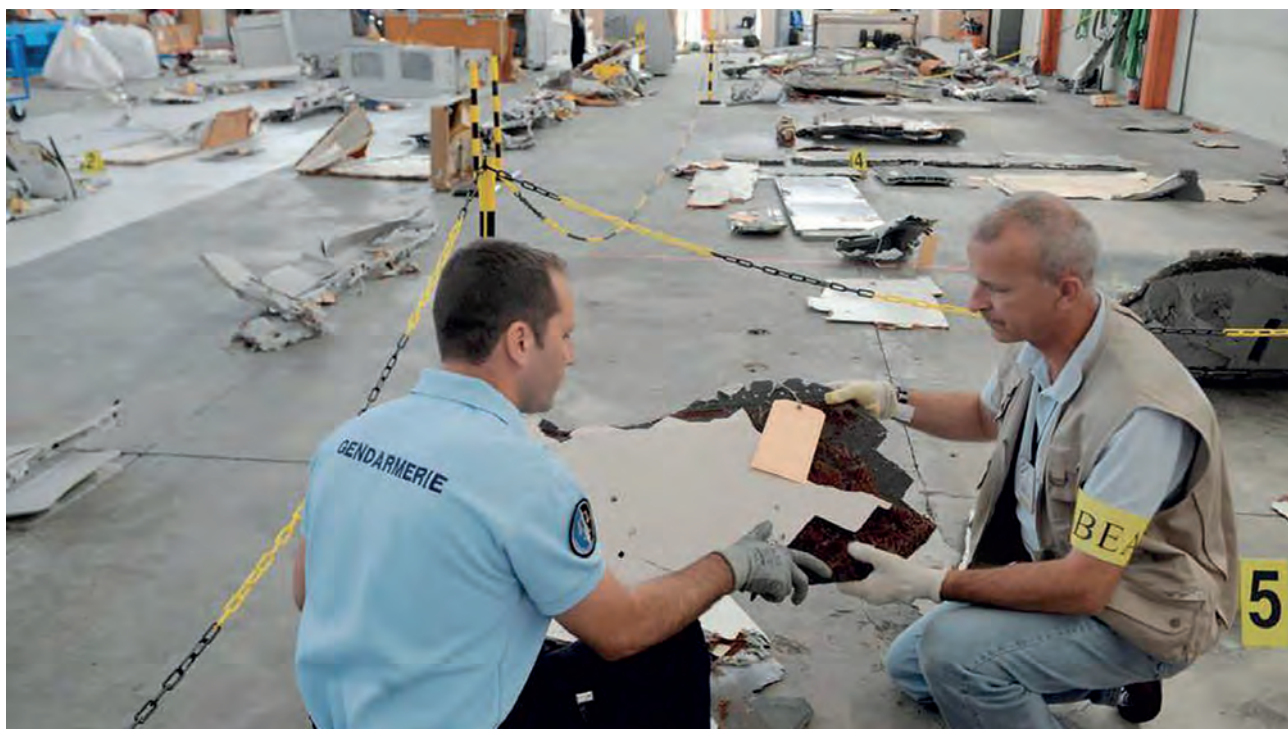


Chapitre 7

Le BEA et la Justice



Lorsque survient un accident d'avion, deux enquêtes sont menées en parallèle : l'enquête de sécurité conduite par le BEA avec, parfois, une commission d'enquête, et l'enquête judiciaire, placée sous l'autorité d'un juge d'instruction. Durant des décennies, concilier les impératifs de l'une et de l'autre a été quasi impossible. L'enquête judiciaire, en se fondant sur le Code pénal, et l'enquête de sécurité, s'appuyant sur l'Annexe 13 de la convention de Chicago, se trouvaient régulièrement en conflit. Un équilibre a été trouvé à travers le règlement européen (UE) n°996/2010 et l'accord BEA-Justice du 16 septembre 2014, qui confirment l'importance de l'enquête de sécurité en ce qui concerne la collecte des informations.



Enquêteur du BEA et gendarme de la BGTA échangent des informations sur l'épave de l'aéronef accidenté.



Depuis les débuts de l'aviation commerciale, soit depuis le début des années 1920, lors d'un accident aérien causant des blessures ou des décès, l'enquête technique et l'enquête judiciaire sont chargées d'apporter des réponses aux questions qui s'ensuivent. Pour la première, il s'agit de déterminer avec précision les circonstances et les causes de l'accident et de rechercher les éventuels éléments techniques de son origine afin d'apporter des recommandations destinées à éviter de nouveaux accidents pour les mêmes raisons. Pour la seconde, il faut rechercher les responsabilités afin de sanctionner les éventuels fautifs à la règlementation.

Les difficultés de la double enquête

Un cadre - succinct - a été donné aux relations qui doivent s'exercer entre les deux enquêtes dans l'Annexe 13 de la convention de Chicago, laquelle définit les accords internationaux de l'activité aéronautique commerciale. Cette Annexe pose dans son article 5.10., le principe de coopération entre les enquêtes: *« L'État qui mène l'enquête reconnaîtra la nécessité d'une coordination entre l'enquêteur désigné et les autorités judiciaires. »* Régies par une instruction ministérielle du 4 novembre 1946, complétée le 7 juin 1951, les relations entre enquêteurs techniques et représentants de la Justice n'avaient toutefois pas trouvé la formule harmonisant leur fonctionnement.

Il en a découlé une histoire des enquêtes jalonnée d'incidents, voire de conflits entre les enquêteurs techniques, les magistrats instructeurs ou leurs experts désignés. Elle est tout autant jalonnée de recommandations, souvent vaines, des autorités pour que chacun s'efforce de respecter les prérogatives des autres. Mais l'autorité elle-même, parfois, jette de l'huile sur le feu.

Dès le 13 mai 1947, une circulaire du directeur général de la Sûreté nationale élargit (*« abusive-ment »*, selon l'auteur d'une note interne à l'IGAC de février 1957) la compétence de la Police de l'Air jusqu'aux enquêtes sur accidents alors qu'un arrêté du 10 avril 1947 se bornait à lui prescrire de *« relever les infractions à la loi du 31 mai 1924 (...) et les infractions pour lesquelles la locomotion aérienne est un moyen d'exécution »*.

Quelques années plus tard, le 15 juin 1951, le président du Conseil et ministre de l'Intérieur Henri Queuille publie une instruction, destinée au préfet de Police et aux préfets, à la suite d'incidents après ouverture d'une information judiciaire.

Il y souligne qu'il *« appartient aux fonctionnaires de Police notamment de veiller, conformément aux dispositions de la loi du 27 novembre 1943 portant création d'un service de police technique et des instructions prises en vertu de ce texte, d'assurer la protection des traces et d'interdire l'accès du lieu de l'accident à toute personne à l'exception des sauveteurs, de membres du corps médical et des experts désignés par le juge d'Instruction. »*

Il « oublie » étrangement les enquêteurs techniques de la commission d'enquête de l'Aviation civile. Il les place même résolument en dehors de la légalité s'ils devaient insister car il ajoute: *« Les fonctionnaires de police qui seraient empêchés ou gênés volontairement à l'occasion de l'exercice de leurs fonctions devront appliquer sans faiblesse les textes relatifs à la rébellion, à l'outrage, au bris des scellés, etc. »*

Instruction malheureuse, rédigée au mépris des conventions internationales concernant les pays où la double enquête est la règle, ce texte ne pouvait qu'engendrer des difficultés quasi insurmontables.



L'instruction interministérielle du 3 janvier 1953

Face aux incidents rapportés presque systématiquement lors des enquêtes, et après plusieurs années de travail et de concertation entre les différents ministères concernés et leurs directions respectives, une nouvelle instruction interministérielle - dite du 3 janvier 1953 et publiée au Journal officiel du 28 janvier 1953 - tente d'apporter une réponse de bon comportement entre les uns et les autres.

Le ministre de la Justice y précise dans son introduction : *« il importe que les magistrats chargés de l'information judiciaire veillent à l'application des dispositions d'une circulaire dont le but est de définir la limite des attributions respectives de l'autorité judiciaire et des enquêteurs techniques ; ces derniers ont essentiellement pour tâche de*

rechercher les causes d'accidents afin d'en prévenir le renouvellement, sans se préoccuper, du point de vue pénal, des responsabilités éventuellement encourues. (...) J'attache le plus grand prix à ce que, pour les motifs exposés dans l'instruction interministérielle, une collaboration confiante s'établisse entre les enquêteurs techniques et les informateurs judiciaires. La gravité de certains sinistres aériens et les engagements internationaux contractés par la France l'imposent d'une manière particulièrement impérative ».

Le garde des Sceaux insiste même dans une circulaire complémentaire adressée au Procureur général près la Cour d'appel, du 6 mai suivant : *« les principales difficultés qui ont surgi dans la pratique, notamment à l'occasion des accidents graves survenus à des avions de transport de personnes, résultent du fait que le juge d'instruction et son expert doivent agir en même temps*



Les moyens aériens de la Gendarmerie aident parfois les enquêteurs du BEA à accéder au site de l'accident.



que les enquêteurs techniques tout en veillant à ce que les investigations des uns sur les épaves et débris de l'appareil ne puissent en aucune manière retarder, voire compromettre, les recherches des autres.» Il préconise également aux magistrats instructeurs d'attendre l'arrivée des enquêteurs techniques avant de débiter leurs propres investigations. « Il m'apparaît en tout cas que ces difficultés, si elles se présentent, peuvent être résolues à la satisfaction de tous si les magistrats instructeurs sont conscients de l'importance tant sur le plan national qu'international de l'enquête technique dont les résultats peuvent d'ailleurs leur être communiqués. »

Malheureusement, cette instruction interministérielle n'échappe pas au problème de fonds en ce sens qu'elle ne peut privilégier l'enquête technique, bien qu'elle en souligne la nécessité et, même, qu'elle lui en confie « l'orientation », terme quelque peu vague et ne déterminant réellement aucun pouvoir. Elle rappelle en effet que l'enquête judiciaire est fondée sur les procédures du Code d'instruction criminelle du Code pénal et que les fonctionnaires judiciaires « *doivent donc en cas d'accident d'aviation, procéder à des actes d'instruction urgents s'ils estiment que leurs investigations peuvent amener la découverte d'un fait criminel ou délictueux* ».

Cette prérogative réaffirmée, les fonctionnaires de police et les experts nommés par le juge d'instruction ne se priveront pas de l'utiliser à leur avantage. Face aux exigences du Code pénal, les enquêteurs techniques opposent, eux, la nécessité de la primauté de leur action, susceptible d'apporter les éléments de connaissance indispensable au juge d'instruction afin qu'il établisse les responsabilités. Mais rien n'y fait. Malgré son intention d'apporter une harmonisation, l'instruction 53 - comme elle sera

ensuite nommée - n'apporte pas de solution aux problèmes rencontrés. Elle restera pourtant en vigueur jusqu'à l'arrivée du règlement européen. Les enquêteurs du BEA devront travailler dans ce cadre et avec ses imperfections...

Concrètement, ce sont deux cultures différentes et difficilement conciliables qui se heurtent lors des enquêtes, les juges privilégiant notamment la préservation des preuves, les enquêteurs techniques, leur examen et leur analyse...

Sur le terrain, les frictions persistent

Le 6 juillet 1953, l'Ingénieur en chef de la Navigation aérienne, directeur de l'aéroport de Bordeaux-Mérignac, se plaint à l'Ingénieur général Girardot, directeur de l'IGAC, que les enquêteurs Clériot et Cuvillé, chargés de l'enquête technique sur l'accident du DC-4 F-BFGR de la compagnie UAT survenu le 7 février 1953, aient subi des interrogatoires de police à plusieurs reprises, jusqu'à leurs propres domiciles *« alors qu'ils s'étaient conformés, dans leurs rapports avec les informateurs judiciaires, aux prescriptions de l'instruction interministérielle du 3 janvier 1953 »*.

La plainte est répercutée par M. Girardot au Secrétaire général à l'Aviation civile et commerciale. La situation sur le terrain demeure tendue malgré les demandes des autorités supérieures.

Ainsi, lors de la publication d'un arrêté en application de la réorganisation de la Police de l'Air, le 9 mars 1953 (Art.IV), le ministre de l'Intérieur exprime *« le désir que la Police de l'Air collabore le plus étroitement possible avec (...) tous les autres services dont l'activité se développe sur les aérodromes (...) : service de la Sécurité aérienne dépendant du Secrétariat général à l'Aviation civile et commerciale, Sécurité Air, Douanes, services de Santé... »*



Malgré cela, les sites d'accidents voient se multiplier les situations complexes et conflictuelles. L'Ingénieur général Girardot signale le 16 février 1957 d'importantes crises lors des enquêtes menées sur les accidents du DC-6 de la compagnie italienne LAI, le 24 novembre 1956, du Vickers Viscount d'Air France, le 12 décembre 1956, et du SE.2010 Armagnac de la SAGETA, le 29 janvier 1957. Il décrit en détail les incidents et s'inquiète : *« depuis plusieurs années, j'ai eu l'honneur d'attirer l'attention de l'autorité supérieure sur la tendance d'abord manifestée par l'Intérieur (Police de l'Air), puis par la Justice, à empiéter sur les attributions de l'Aviation civile en matière de circulation aérienne et d'accidents. Nous en sommes arrivés au point où le département de l'aviation civile se trouve menacé et entravé dans l'exercice du devoir et de la mission qui lui sont imposés sur le plan national comme sur le plan international. »*

La dichotomie entre le technique et le judiciaire ne semble pas en voie de se résorber, malgré toutes les incantations vertueuses et les rappels aux textes. Chacun reste campé sur la défense de ses prérogatives, phénomène aggravé par une perception de « concurrence », opposée à la complémentarité qui devrait former la règle.

Une conférence de l'Aviation civile, réunie par Paul Moroni, Secrétaire général à l'Aviation civile et commerciale, le 18 juillet 1956, évoque le sujet : *« M. Girardot souligne combien les rapports sont difficiles avec les juges d'instruction et surtout avec les experts commis par eux. Les conférents (sic) estiment que la Justice n'acceptera jamais de baser ses décisions sur l'enquête technique ; qu'il faudrait arriver à la création d'une juridiction spécialisée dont la structure pourrait s'inspirer de celle prévue par la loi hollandaise. De toute manière, il s'agira d'une œuvre de longue*

haleine qui pourrait être entreprise par une commission composée de représentants du ministère de la Justice et du Secrétariat général à l'aviation civile et commerciale. M. Moroni soulèvera la question lors d'une prochaine visite à la Chancellerie. Le problème des experts est alors évoqué, ils sont généralement incompetents ou bien peuvent être recusés par suite des fonctions qu'ils occupent. La difficulté est de trouver des hommes compétents et indépendants, dont les noms pourraient être indiqués à la Justice. M. Moroni demande à MM. Girardot et de Lagarde d'y penser.

Maître Grimaud indique la susceptibilité des magistrats dans ce domaine. M. Moroni soulèvera la question au cours de la visite qu'il compte rendre au directeur des Affaires criminelles, visite qu'il faudra soigneusement préparer. »

L'idée d'une proposition de liste d'experts n'est pas rejetée par le ministère de la Justice puisque celui-ci répond par la plume du directeur des affaires criminelles et des grâces, le 28 avril 1958, en conclusion d'une lettre dans laquelle il est de nouveau question des relations BEA-Justice : *« J'attacherai également du prix à connaître vos propositions en ce qui concerne l'établissement d'une liste d'experts. »*

Avec une certaine sagesse, la conférence de juillet 1956 avait constaté que les textes seuls ne pouvaient venir à bout de ces problèmes, qu'il s'agissait de faire évoluer les mentalités et que par conséquent il faudrait beaucoup de temps pour parvenir à s'accorder. Le devoir de la Justice est de préserver les éléments de preuve, celui de l'enquête technique de les analyser, de les décortiquer pour en tirer des enseignements.

Les méthodes d'investigation de l'une et de l'autre étant ainsi contradictoires, la première tentative d'harmonisation serait donc de s'accorder sur



une méthode à la satisfaction de tous. Il faudra des décennies pour y parvenir...

Une autre idée pointe lors de cette conférence, celle d'une section spécialisée de la Justice, avec des juges formés à l'aéronautique. Elle fait toujours son chemin...

Si les enquêteurs de l'Aviation civile sont souvent la cible de fonctionnaires de police trop zélés, ils se trouvent parfois eux-mêmes à l'origine des conflits. Les enquêteurs de première information (EPI), souvent commandants d'aérodrome ou représentant du district aéronautique, prennent parfois des initiatives malheureuses, en contradiction avec la procédure judiciaire. Les réactions de magistrats, commissaires de police de l'Air ou préfets ne se font pas attendre...

À la défense du pré carré de chacun succède alors une longue période sur laquelle planent défiance et incompréhension. Dans sa note du 28 novembre 1957, M. Girardot soulignait déjà : *« Si du côté des enquêteurs, a pu être observé l'oubli de certaines formes réglementaires ou légales, dû à l'impératif de recherches et analyses que le souci de la sécurité de ce type d'avion, toujours en service, rendait urgentes, -du côté des représentants judiciaires, on a pu noter, en même temps qu'une incompréhension des devoirs imposés, de par les accords internationaux de l'OACI, à l'enquête administrative et technique, une conception par trop étroite de leurs droits... »*

Il ajoute : *« C'est ainsi que s'est révélée, pour la première fois avec évidence, l'antinomie foncière existant entre les textes légaux donnant tous pouvoirs (sic) aux représentants des autorités judiciaires et les bases mêmes de certaines enquêtes délicates. »*

Une antinomie qui va donc se creuser avec l'accroissement de la complexité des aéronefs, de

Convocation au commissariat

En juin 1957, deux enquêteurs sont convoqués par la Police de l'Air, sur demande du procureur de la République d'Étampes, à propos de certaines irrégularités supposées au cours de l'enquête sur le *Viscount* F-BGNK Air France. L'ingénieur des Travaux Aéronautiques Pellet, membre de la Commission d'enquête est tenu d'expliquer les faits, dans un compte-rendu du 8 juin 1957, à son chef, Maurice Bellonte qui, lui-même, devra se rendre devant le commissaire de Police. Une illustration des bisbilles fréquentes entre police et enquêteurs de sécurité.

« J'ai l'honneur de vous rendre compte des faits suivants :

J'ai été convoqué hier 7 juin 1957 chez le commissaire de Police de l'Air Jeannin pour le motif suivant : irrégularité commise au cours de l'enquête.

Cette irrégularité consiste dans le bris des scellés apposés sur le hangar 248 où sont entreposés certains éléments du DC.6 italien, accidenté à Orly et des débris de l'avion Viscount d'Air France, accidenté à Dannemois.(...)

Ayant appris que les débris du DC.6 se trouvant à l'extérieur du hangar 248 avaient été cédés à un ferrailleur, j'ai tenu, en tant que membre de la Commission d'enquête, à m'assurer que les éléments prélevés se trouvaient encore dans le hangar. Le 16 ou le 17 mai (...), j'ai donc personnellement brisé les scellés, vérifié l'existence des éléments prélevés pour l'enquête du DC.6 et refermé à clé le hangar. J'ai rendu celle-ci au gendarme qui garde les débris dans le hangar Viscount et l'ai informé que j'avais brisé les scellés.

Je n'ai pas pensé un seul instant encourir un reproche quelconque, étant donné que l'enquête sur le DC.6 était pratiquement liquidée (...) et que la plus grande fantaisie ayant présidé à la mise des scellés sur le hangar 248, je n'ai pas hésité à les briser sans recourir à un fonctionnaire de police.

En effet, après ramassage des éléments du Viscount sur les lieux de l'accident, ceux-ci ont été transportés dans le hangar précité par soins d'Air France en dehors de tout contrôle de la Police.

D'autre part, les scellés, sur papier, ayant été apposés, le travail des membres de la Commission habilités à pénétrer dans le hangar 248 ne s'est exécuté, au début des investigations, qu'en présence d'un fonctionnaire de la Police de l'Air d'Orly, qui restait présent pendant ce travail. Il ouvrait et refermait le hangar après y avoir apposé les scellés. Cette habitude, ensuite, s'est très vite perdue ; nous allions chercher la clé à la Police de l'Air d'Orly, mais aucun commissaire ne nous accompagnait pour procéder à l'ouverture, à la surveillance, à la fermeture et à la remise de scellés. La clé restait en notre possession toute la journée et nous la remettions le soir à la Police.

Pour une simple raison de commodité et pour éviter une perte de temps, cette clé ne fut même plus remise à la Police de l'Air, mais confiée par nos soins au gendarme qui gardait les débris dans le hangar Viscount. Ainsi, chacun des membres de la Commission d'enquête pouvait la prendre et il est à signaler qu'aucune observation n'a jamais été faite sur cette façon de procéder. »





BEA et GTA :
un partage initial
des données mais
deux missions et
deux enquêtes aux
finalités différentes.

leurs équipements, de l'organisation de la circulation aérienne et de ses procédures. Au cours des décennies 1960-1970, les antagonismes entre l'enquête technique et celle de la Justice restent exacerbés, mais changent de nature. L'évolution technique de l'aéronautique est spectaculaire et, lors des accidents aériens, elle réclame des compétences de plus en plus affinées pour comprendre, analyser et déterminer les mesures à apporter pour une meilleure sécurité.

L'impartialité du BEA mise en cause

Le BEA et les éventuelles commissions d'enquête de sécurité disposent de compétences et de moyens en phase avec cette évolution tech-

nologique, notamment laboratoires et ingénieurs spécialistes des plus récentes techniques.

De leur côté, les magistrats instructeurs, souvent très éloignés du milieu aéronautique et sans aucune connaissance technique, ne peuvent que faire appel à des experts de Justice désignés sur une liste déposée auprès des cours d'appel.

Mais ces experts sont la plupart du temps jugés incompetents et mis en cause par les enquêteurs du BEA. À cela, les experts judiciaires ne manquent pas de rétorquer que le BEA, émanation de l'administration, manque d'objectivité et d'indépendance. Ils trouvent même, auprès de certains hommes politiques et d'élus, une écoute pour relayer ces accusations...



L'impartialité du BEA

En décembre 1957, l'avocat Jean-Louis Tixier-Vignancour, député des Basses-Pyrénées (aujourd'hui Pyrénées-Atlantiques), se plaint auprès du ministre des Travaux publics, des Transports et du Tourisme, Édouard Bonnefous en lui adressant une note à propos de l'application de l'instruction interministérielle de 1953. Il y souligne *«les plus déplorables conséquences de ladite instruction (...) mises en lumière par notre collègue Lapie, qui plaidait pour certaines victimes de l'accident survenu en mars 1952, à l'aéroport de Nice.»*

Dans cette note, J.L. Tixier-Vignancour rappelle que le personnel d'enquête technique est nommé par le Secrétariat général à l'Aviation civile et commerciale. Il en déduit que *«les enquêteurs techniques se trouvent trop souvent par personnes interposées être juges et parties. De plus, il ne peut être passé sous silence les influences qu'exerce ou tente d'exercer la compagnie nationale Air France jouissant d'une situation privilégiée, les divers syndicats de personnel, dont le plus actif est celui du personnel navigant (Syndicat Nationale des Officiers de l'Aviation marchande), etc.*

Dans ces conditions, il apparaît indispensable, afin de permettre au magistrat instructeur et aux experts qu'il a commis d'effectuer leurs opérations en toute liberté et avec le seul souci de la manifestation de la vérité, qu'un texte vienne préciser s'il en est besoin, que seules les dispositions prévues par le Code d'instruction criminelle sont applicables en matière d'accidents d'aviation comme dans toutes les autres matières et que les enquêteurs techniques ne pourront avoir qu'un rôle d'observateurs et d'informateurs.»

Cette note représente bien une des attaques le plus souvent portées au BEA et à la commission d'enquête: partialité, suspicion de collusion avec l'autorité aéronautique, influence des compagnies aériennes majeures et des constructeurs, s'opposant à une vérité judiciaire grâce au privilège de «l'orientation de l'enquête» donné par l'instruction interministérielle de 1953. Ce qui restait murmuré est désormais écrit noir sur blanc par le député Tixier-Vignancour...

La réponse du ministre des Transport, Édouard Bonnefous est sans ambiguïté: *«Loin d'être limité et restreint, l'objet du BEA et de la commission d'enquête est d'une importance primordiale: la connaissance exacte des causes des accidents et incidents constitue la base même de la sécurité aérienne et permet seule la détermination des responsabilités, objet de l'information judiciaire. (...) Les mesures conservatoires et les constatations de fait sur les débris de matériel et les corps des victimes restés en position se révèlent alors*

capitales; elles doivent être prises et conduites avec méthode par un personnel hautement qualifié. De récents exemples ont prouvé que, dans certains cas graves, dans l'état actuel de la construction aéronautique, en évolution continue, les spécialistes des organismes les plus divers français et étrangers, tels ceux des services techniques, des constructeurs, des utilisateurs et même les ouvriers ayant travaillé sur l'avion accidenté lui-même, doivent être mis à contribution. Ils sont tous sous la direction et le contrôle des enquêteurs techniques responsables de l'Inspection générale de l'Aviation civile qui, seuls, ont pouvoir, de par leurs fonctions et leur expérience, et pour mission de par les textes, d'orienter l'enquête. Ce faisant, ils contribuent au premier chef, à assurer l'efficacité des investigations de base, au bénéfice de l'information judiciaire comme de l'enquête technique.

Dans cette phase première et si importante, il ne m'apparaît pas possible de subordonner un groupe d'enquêteurs ou une commission d'enquête disposant des moyens techniques les meilleurs et les plus considérables, à un ou deux experts judiciaires qui ne peuvent avoir, quelle que soit leur personnalité, des références comparables à celles des enquêteurs des départements de l'Aviation civile, de l'Aviation militaire et, le cas échéant, des experts étrangers.»

Le ministre Bonnefous, qui estime que *«l'instruction interministérielle du 3 janvier 1953 apparaît avoir établi un principe sage»*, souligne également que *«l'examen des dossiers des travaux effectués par les dernières commissions me prouve que, lorsque des difficultés se sont élevées entre enquêteurs techniques et experts judiciaires (...) ces difficultés ont été le fait des experts judiciaires qui ont ignoré ou systématiquement méconnu les règles de collaboration précisées par l'instruction interministérielle précitée.»*

Quant à la suspicion d'impartialité, il insiste sur le fait que *«l'indépendance est garantie par l'appartenance des membres du Bureau enquêtes-accidents qui dirigent les recherches, investigations, interrogatoires, examens divers et discussions, et établissent les conclusions, à l'Inspection générale, elle-même subordonnée au ministre et par conséquent indépendante des directions responsables de la navigation aérienne, des bases et de la météorologie.»*

Une indépendance et une impartialité que le BEA devra cependant défendre encore longtemps avec vigueur. Jusqu'à des affaires récentes, les attaques subies par le BEA sur ces sujets montrent que la lutte contre les rumeurs est un combat permanent...



Témoignage

L'accident d'Habsheim

Les notes de Robert Davidson, chef du BEA de 1986 à 1990

Robert Davidson, chef du BEA lors de l'accident d'Habsheim, avait noté en vue du procès :

« Les difficultés rencontrées à Mulhouse ne sont pas exceptionnelles. C'est le lot lors de tous les accidents. Habituellement, le BEA négocie avec la Justice et, au prix de certains arrangements (regrettables) résout le problème et un de ses agents rapporte les enregistreurs.

L'irruption de la DGAC dans l'affaire (le transport des enregistreurs) avec divulgation par ses soins d'éléments qu'ils contenaient, ont conduit l'idée (reprise immédiatement par les syndicats) que c'est la DGAC -juge et partie- qui a fait le dépouillement. Au point que le BEA n'a jamais été cité. De même, du fait que seule la DGAC a parlé, il est apparu à l'esprit de beaucoup que la commission était l'émanation de la DGAC, ce qui confirmait l'idée de "juge et partie".

Il est aussi apparu, à l'évidence, que de nombreux agents de la DGAC ne se sentaient pas liés par une quelconque "discretion" et diffusaient sans retenue ce qu'ils avaient vu ou entendu.

Les anomalies :

1. Accord avec M. Tamagnini pour préparation de la boîte dans la nuit et dépouillement en présence de l'enquêteur du BEA, Vincent Favé, lundi à partir de 8 h. Or, devant le bon état de l'enregistreur, le CEV a fait le dépouillement complet dans la nuit, sans contrôle du résultat et a, contre toutes les règles habituelles, confié les listings et graphiques à un étranger au BEA, M. Renaudie, qui avait, semble-t-il (à l'invitation de qui ?) participé au dépouillement. Alors que ces documents étaient attendus à la Convention pour exploitation, ils ont été apportés à Montparnasse et discutés sans aucune vérification préalable. Des erreurs grossières ont été dites.

M. Renaudie est alors parti emportant le jeu des courbes et la partie du listing la plus intéressante, me remettant les deux autres parties ne comprenant pas les paramètres fondamentaux. Il a fallu faire venir un nouveau tirage de Brétigny pour commencer à travailler. Cette situation est inadmissible et a empêché le BEA de jouer son rôle.

M. Renaudie a, au cours d'une réunion avec des Européens, exposé les documents et les a commentés alors que le BEA n'avait pas encore commencé à travailler. Il nous est ainsi revenu des quantités d'informations alors que nous ne les connaissions pas. Ceci est proprement scandaleux.

Conclusion

1. Il faut laisser le BEA mener l'enquête et les autorités hiérarchiques ne doivent intervenir que s'il appelle leur aide.
2. Le BEA donne, dans les délais les plus brefs, l'information nécessaire au Directeur général pour assumer ses responsabilités, informations dont le BEA prendra la responsabilité.
3. Il n'est plus possible que le BEA soit tributaire d'autres services sur lesquels il n'a aucun pouvoir et aucun contrôle. Il faut donner au BEA le moyen de faire lui-même ses dépouillements. Le projet est fait, il coûtera environ 6 millions et nécessitera l'affectation de trois agents spécialisés.
4. Il faut permettre aux présidents des commissions de s'exprimer.
5. Il faut limiter le nombre de personnes de la DGAC et surtout de l'extérieur qui participent aux réunions de décision.
6. Il faut reprendre les textes fondamentaux du BEA et pour cela disposer, au moins en temps partiel, d'un juriste.
7. Il faut des bureaux isolés de façon à réduire les va-et-vient.

Selon Me Daniel Soulez-Larivière¹, avocat spécialiste du Droit aérien, « alors que le BEA, depuis sa création, gère avec la DGAC les accidents aéronautiques en application de l'Annexe 13 de la charte de l'OACI, une première plainte a été déposée par le SNPL (Syndicat national des pilotes de ligne) contre le directeur du bureau de certification du SFACT (Service de la formation

1. Daniel Soulez-Larivière, (né à Angers en 1942 et décédé à Paris en 2022), avocat au Barreau de Paris, à partir de 1965. Dès les années 1980, il est très actif dans le domaine aérien. Il devient l'avocat de la Direction générale de l'Aviation civile pour défendre ses fonctionnaires lorsqu'ils étaient mis en cause lors d'accidents aériens.

aéronautique et du contrôle technique). Une mise en examen a eu lieu en 1981, précédé d'un non-lieu du juge d'instruction et, sur appel du SNPL, devant la chambre de l'instruction, mise en examen du directeur puis, à nouveau non-lieu prononcé par cette même cour... »

D. Soulez-Larivière évoque ici l'accident, en 1979, d'un Beechcraft victime d'une défaillance du système de variation de pas des hélices.

Le SNPL avait mis en cause le bureau de certification du SFACT.

Second moment phare de cette marche en avant



de la judiciarisation des enquêtes, celui concernant l'accident d'un Airbus A320 à Habsheim, près de Mulhouse: « *En juin 1988, lors d'un vol de démonstration avec 75 passagers à bord, un pilote téméraire s'étant rapproché à dix mètres du sol après avoir coupé toutes les sécurités, a heurté en bout de piste une forêt de onze mètres qu'il n'avait pas vue faute de reconnaissance suffisante des lieux auparavant. Le soir même, le ministre des Transports expliquait que c'était une faute de pilotage, pour le moins...* »

« *Mais l'affaire ne va pas s'arrêter là. Naît alors la "légende des boîtes noires trafiquées" -voire échangées, plaçant le BEA et la DGAC au centre de l'affaire. Selon le pilote et ses soutiens, les réacteurs n'auraient pas répondu normalement lors de la remise de gaz, ce qui s'était révélé faux. Mais il prétendait également que les expertises faites à partir des enregistreurs de vol, auraient été le résultat de manipulations et même d'échanges de ces instruments. Outre une condamnation pour les faits eux-mêmes, ces déclarations ont valu une condamnation pour diffamation au pilote et à son avocat.* »

Ces décisions de Justice n'exonèrent pas totalement l'administration de s'être placée dans une position critiquable et mettant le BEA en position inconfortable. Certaines libertés ayant été prises avec la procédure en vigueur vont ainsi déclencher la colère du chef du BEA, M. Davidson (voir encadré page 148) qui l'exprimera au procès d'Habsheim.

Dans une note de mars 1991 au chef de l'IGA-CEM, Charles Géhardi, Inspecteur général de l'Aviation civile, apporte une analyse juridique du jugement de la 17^e chambre correctionnelle, du 29 janvier 1991, condamnant pour diffamation, MM. Asseline et Jacquet, respectivement pilote et expert judiciaire, à la suite d'accusations de manipulation des enregistreurs.



Charles Géhardi en conclut: « *au-delà de toute exégèse ou argutie juridique, il convient de recommander le respect scrupuleux des dispositions de la note de la direction des Affaires criminelles et des grâces du 10 juillet 1989:*

1. Remise par un OPJ (officier de police judiciaire) des boîtes noires aux enquêteurs du BEA qui en donnent décharge.
2. Duplication en urgence des enregistrements.
3. Restitution à l'OPJ ayant procédé à la remise de la pièce originale.

Il appartient sans doute à l'autorité judiciaire de déterminer pratiquement les mesures qu'elle estime propres à garantir la conformité des pièces ainsi remises et restituées: apposition de scellés, transfert sous escorte d'un OPJ, duplication en présence d'un OPJ, marquage des bandes d'enregistrement, etc.

Il importe en tout cas que les enquêteurs techniques défèrent aux exigences de l'autorité judiciaire dans la manifestation de son souci d'identifier et de préserver l'intégrité de ces pièces sous main de Justice.

Il faut bien comprendre que l'exécution de ces

Accident de l'Airbus A320 immatriculé F-GFKC exploité par Air France, survenu le 26 juin 1988, à Habsheim (Haut-Rhin).

BEA et GTA
sur le tarmac du
Salon du Bourget
en 2019.



mesures qui ne paraissent pas de nature à contrarier la célérité ou l'efficacité de l'enquête, ne sont pas le fait de quelque suspicion à l'encontre des enquêteurs du BEA, dont nul ne devrait raisonnablement songer à mettre en doute l'intégrité.

Il s'agit tout au contraire par la mise en œuvre de ces dispositions qui en tout état de cause sont conformes à la loi, de prémunir le service contre toute attaque polémique dont la vivacité se révélerait d'autant plus grande à l'occasion d'un sinistre que la responsabilité des services du contrôle aérien, par exemple, apparaîtrait susceptible d'être mise en cause. »

Charles Géhardi termine en tenant pour « *opportune l'élaboration d'un texte législatif propre à l'organisation de l'enquête technique qui fixerait*

l'intervention préalable du procureur de la République avant saisine du juge d'instruction ou accord du magistrat instructeur saisi. »

Daniel Soulez-Larivière estime pour sa part que « *ces procès ont échauffé les esprits et marqué définitivement la soumission de toute l'activité aéronautique aux règles du droit pénal. »*

L'intervention de la Justice dans les accidents aéronautiques - comme dans de nombreux autres domaines - est systématique avec, lorsqu'il faut déplorer des blessés ou des décès, la possibilité d'ouverture d'une information pénale pour homicide involontaire. Mais si l'application stricte du droit pénal, conduit parfois à des condamnations et même à la prison ferme, comme dans l'accident d'Habsheim, elle donne aussi lieu à des relaxes spectaculaires dans l'accident du mont Sainte-Odile et celui de *Concorde*, en 2000, à Gonesse.

Il faut souligner que, lors des procès de l'accident du *Concorde* en première instance et en appel, Paul-Louis Arslanian et Alain Bouillard, l'enquêteur qui avait conduit l'enquête, assistèrent à la totalité des audiences, passant de l'état de témoins à celui d'experts de référence pour la Cour au fur et à mesure de ses audiences. On peut noter également que M. Jacquet sera de nouveau condamné pour diffamation à l'encontre du BEA.

La question des relations avec la Justice fut abordée dans deux textes européens, une directive de 1994 et un règlement de 2010 ainsi que dans la loi de 1999 transposant la directive précitée. Il est à noter que le BEA a été particulièrement impliqué lors de l'élaboration de ces textes. La directive 94/56/CE et sa loi de transposition du 29 mars 1999 permirent au BEA d'avoir plus de moyen vis-à-vis de la justice. Cela se traduit par une circulaire du 18 février 2005 de la Direction des Affaires criminelles et des Grâces (DACG)

Témoignage



Me Daniel Soulez-Larivière :

« La Justice n'apaise pas la douleur des victimes »

« La chaîne de sécurité mise en œuvre dans l'exercice de l'aviation est d'une telle complexité qu'elle met ses acteurs hors de portée des juges d'instruction sauf dans le cas d'une violation délibérée de la loi ou d'une faute caractérisée. »

En effet, « La loi de juillet 2000 a fait sortir la simple maladresse du champ pénal en introduisant, à défaut d'une faute délibérée, c'est-à-dire intentionnelle, la faute caractérisée indispensable à une condamnation. Appliquée à l'aviation, elle évite efficacement les débordements » souligne Me Daniel Soulez-Larivière.

Une autre déviation contenue en filigrane de la procédure pénale semble avoir pris fin au cours des dernières années, celle de la « domination des parties civiles » selon Daniel Soulez-Larivière. « Nous en avons eu l'illustration avec l'affaire du mont Sainte-Odile, à travers une question de la présidente de la Cour d'appel de Colmar à des experts des victimes qui venaient expliquer leur traumatisme : "Est-ce que vous voulez dire à la Cour, Messieurs les experts, que si la Cour relaxe les prévenus, ce sera un traumatisme supplémentaire pour les victimes ?" »

Ce fut une relaxe générale.

« La juridiction pénale est-elle le lieu d'élection pour aider les victimes à triompher de leur douleur et de leur deuil ? (...) La réponse est non. Certains des malheureux venus au tribunal vêtus du T-shirt portant la photo de leur proche décédé, ont dû, quinze ans après le drame, commencer à se demander si la promesse d'apaisement par le judiciaire qui leur avait été vantée n'était pas un leurre, ou simplement une sottise... »

Le BEA face à la Justice a dû affirmer son rôle au fil du temps, ce qui ne fut pas une tâche aisée. Principal écueil, l'aspect extrêmement technique des événements aéronautiques ne peut se satisfaire d'une vision manichéenne, souvent rencontrée chez les juges d'instruction au cours des « grandes » enquêtes.

« Le BEA a enfin retrouvé sa place après avoir été considéré d'abord comme un épigone de l'administration, puis pendant de nombreuses années comme concurrent de l'enquête judiciaire, alors que son but n'est pas le même », souligne Daniel Soulez-Larivière. « Il n'a pas à chercher des péchés et des fautes, il a pour rôle de trouver les causes et les remèdes au sinistre intervenu. »

relative aux relations entre l'autorité judiciaire et le BEA. Pour autant, une directive n'ayant de valeur qu'au travers de sa transposition dans le droit national, le rapport de forces entre le Code pénal et une loi est très déséquilibré.

C'est pourquoi Paul-Louis Arslanian fut l'un des artisans d'un nouveau texte européen, cette fois un règlement qui s'impose aux États. En octobre 2010, le règlement européen 996/2010 vint confirmer les droits de l'enquête de sécurité, obligeant les autorités judiciaires à contracter avec les autorités responsables des enquêtes de sécurité, c'est-à-dire le BEA.

Me Soulez-Larivière : « Étant donné qu'il est crucial que des droits soient clairement garantis pour les enquêtes de sécurité, les États membres devraient, conformément à la législation en vigueur sur les compétences des autorités responsables de l'enquête judiciaire et, le cas échéant, en

étroite collaboration avec lesdites autorités, veiller à ce que les autorités responsables des enquêtes de sécurité puissent accomplir leur mission dans les meilleures conditions possibles, ce dans l'intérêt de la sécurité aérienne. Par conséquent, les autorités responsables des enquêtes de sécurité devraient avoir un accès immédiat et sans restriction au site de l'accident et tous les éléments nécessaires pour satisfaire aux exigences de l'enquête de sécurité devraient être mis à leur disposition, sans porter atteinte aux objectifs de l'enquête judiciaire. »

Depuis lors, les tensions semblent apaisées et une coopération sans tension peut s'instaurer.

Du côté des magistrats, l'idée que les accidents aériens s'inscrivent dans une suite d'événements complexes a fait son chemin et que « tout n'est pas aussi simple que cela » comme le souligne Me Soulez-Larivière.



La Gendarmerie des Transports Aériens, bras armé de la Justice

Créée en 1953, la GTA est d'abord structurée en compagnies (une par région aéronautique) et en brigades dont la zone d'intervention est celle du district aéronautique.

La montée en puissance du transport aérien a justifié cette organisation, à l'origine mise en place pour assurer la sécurité des passagers et des équipages, contrôler l'application des règles de l'Air par les pratiquants, puis pour lutter contre la criminalité liée à l'aéronautique (trafics divers notamment).

Peu à peu, elle prend le pas sur la Police de l'Air dans les enquêtes judiciaires lors des accidents aériens, laquelle se recentre sur les problèmes d'immigration en devenant Police de l'Air et des Frontières puis, aujourd'hui Police aux Frontières.

L'implication croissante de la Justice dans les accidents a pour conséquence que la Gendarmerie des transports aériens se voit mandatée par les magistrats pour la recherche des responsabilités et des fautes éventuelles des acteurs de l'aviation civile.

Un peu avant 1985, la GTA avait lancé des formations poussées de son personnel à l'aéronautique, premiers pas vers la formation d'enquêteurs en accidents aériens. Puis le 1^{er} septembre 1996, est créée la Brigade de Recherches, bras armé de la Justice dans la recherche des responsabilités et des fautes éventuelles lors d'un accident. La multiplication des vols, donc du nombre des accidents auxquels le BEA est aussi confronté de son côté, justifie la transformation de la

Brigade de Recherches en Section de Recherches le 1^{er} septembre 2004.

Depuis sa création, le BEA intervient dans le cadre de l'Annexe 13 de la convention relative à l'aviation civile internationale, puis de l'amendement n° 17 à cette convention. En 1999, un règlement européen complète son champ d'action à travers la loi n°99-243, du 29 mars 1999.

Mais les voies empruntées par l'enquête de sécurité d'une part et l'enquête judiciaire d'autre part ne sont pas toujours les mêmes...

« Pour la GTA, le judiciaire a commencé à réellement prendre le pas vers 2004 » estime le major Jean-François Stork, responsable de la Section de Recherche de la GTA. *« Auparavant, le judiciaire n'était pas nécessairement la mission principale de la GTA. »*

À partir des années 2000, ses personnels sont arrivés d'unités extérieures, notamment de la Gendarmerie départementale, avec un bagage judiciaire conséquent.

L'année 2004 n'est pas particulièrement liée à un accident précis mais à une réflexion interne sur la nécessité de disposer d'une structure judiciaire pour les accidents d'aéronefs. C'est à ce moment que la Brigade de recherches est passée Section de recherches avec un accroissement notable d'effectifs. L'évolution s'est ainsi faite jusqu'à l'accord BEA-Justice du 16 septembre 2014. À partir de là, nous avons commencé à cadrer les procédures... »



Enquêteurs du BEA, experts du constructeur et gendarmes au travail sur un site d'accident.



Témoignage

Jérôme Bastianelli :

« L'accident du Concorde a été un moment de tension avec la Justice »

« Une situation atypique a amené nos collègues anglais à insérer un postface dans le rapport, où ils sous-entendent que la Justice française n'a pas été coopérative ! Par exemple, ils n'ont pas eu le droit d'examiner la fameuse lamelle en dehors de son sac plastique de scellé... »

S'agissant toujours de l'accident du Concorde, je m'étais occupé, entre autres, d'établir l'origine du feu. En regardant les vidéos ou les photos de l'accident, on voit bien que la flamme est accrochée au puits de train. On a pu penser alors que c'était une étincelle dans les câbles rompus qui avait produit l'enflamment. Mais c'est en fait assez peu probable, ainsi que nous l'avons montré, avec deux physiciens experts en combustion, Denis Veynante et Luc Vervisch. Car le kérosène liquide est assez difficile à allumer. En revanche, lorsque les vapeurs passent dans les gaz chauds à l'arrière des moteurs, elles s'enflamment tout de suite – mais comment la flamme remonte-t-elle alors jusqu'au puits de train, vu la vitesse de l'avion ? Nos collègues anglais, ainsi qu'ils l'ont écrit dans leur commentaire du rapport, tenaient pour garantie l'origine du feu par étincelle dans le puits de train – peut-être parce que, en tant que pays constructeur des moteurs, ils ne tenaient pas à ce que ceux-ci soient impliqués dans l'accident. Mais les choses sont en réalité un peu plus complexes, les deux hypothèses ayant des points forts et des points faibles. L'essentiel, dans une enquête, est de retenir toutes leçons en matière de sécurité, et donc de travailler sur toutes les hypothèses que l'on ne peut pas écarter.»

Quant à l'exigence des victimes ou de leurs proches pour connaître la vérité des événements, elle relève davantage d'une meilleure communication du travail du BEA pour autant qu'il n'y ait pas d'interférences extérieures.

L' accord BEA - Justice de 2014

L'évolution des mentalités étant désormais en marche, BEA et Justice vont éclaircir l'horizon de leurs relations à travers un accord, signé par Rémi Jouty, Directeur du BEA, et Robert Gelly, Directeur des Affaires criminelles et des grâces, succédant à la circulaire de 2005. Ce document, signé le 16 septembre 2014, garantit désormais l'action des enquêteurs de sécurité et celle des enquêteurs judiciaires et en est la référence « gravée dans le marbre ».

L'objet de cet accord, est de préciser les relations entre le BEA et l'autorité judiciaire à l'occasion

d'accidents ou d'incidents graves entrant dans le champ du règlement n° 996/2010.

Cet accord traite des sujets suivants :

- l'accès au site de l'accident,
- la conservation des preuves et l'accès à celles-ci,
- les rapports initiaux et en cours sur l'état d'avancement de chaque opération,
- l'échange d'informations,
- l'utilisation appropriée des informations en matière de sécurité,
- la résolution des conflits.

Il sert de cadre à l'établissement de protocoles particuliers qui pourront être passés entre le directeur du BEA et le magistrat concerné au cours des deux enquêtes et qui s'avèreront nécessaires à leur coordination et à la répartition des responsabilités et des coûts pour les opérations d'intérêt commun.



Impossible harmonisation européenne ?

À la fin des années 1970, l'Union européenne, qui compte alors neuf États membres, s'intéresse aux problèmes posés par les enquêtes de sécurité concernant les accidents et incidents d'aviation. Elle s'interroge notamment sur l'opportunité d'harmoniser les procédures des pays membres.

Cela aboutit à la publication le 16 décembre 1980 de la directive 80/1266/CEE du Conseil relative à la future coopération et à l'assistance mutuelle des États membres dans les enquêtes sur les accidents d'aéronefs. Cette directive sera suivie de diverses interventions *« qui préludent vraisemblablement à une certaine dynamique européenne sur ce sujet »*, écrit Jean Lévêque, chef de l'IGACEM, dans une note confidentielle du 20 septembre 1990.

Cette note accompagne la publication de l'étude *« Approche communautaire en matière d'enquête technique sur les accidents et incidents aériens. »* Charles Ghérardi y propose une *« étude critique et une esquisse d'un aménagement de l'enquête technique en France »*.

Dans celle-ci, il évoque *« une évolution profonde de la notion d'enquête et de ses effets. Cette acuité nouvelle de la question en premier lieu est suscitée paradoxalement par un accroissement de la sécurité aérienne. Les progrès de la technologie aéronautique ont transformé la résignation éprouvée autrefois en face de l'accident considéré alors comme la conséquence des "risques de l'air" et la manifestation d'un "destin funeste", en un phénomène aberrant et scandaleux dont on doit découvrir les causes et sanctionner les responsabilités. »*

Cette mutation psychologique s'est souvent conjuguée avec une impatience médiatique, prompt à multiplier suspicions et polémiques et

à émouvoir les opinions. Il est sûr qu'un régime d'indemnisation dépassé, qui suscite des contentieux, a contribué à donner à l'enquête et à l'expertise une importance accrue et une âpreté qui excèdent la simple recherche scientifique pour une sécurité renforcée. Il est non moins certain enfin que l'intrusion d'intérêts financiers considérables, voire de différends d'ordre corporatif, attentifs à mettre en doute la fiabilité de machines nouvelles ou concurrentes, achève d'exposer l'exercice de l'enquête technique à la critique et à la mise en cause de sa fiabilité. »

Cela se comprend en se souvenant des polémiques nées lors de l'enquête sur l'accident de l'Airbus A320 d'Air France lors du meeting à Mulhouse-Habsheim et qui ont perduré jusqu'à l'arrêt de la Cour de cassation du 23 mai 2000 (presque douze ans après l'accident !) rendant la condamnation du commandant de bord définitive.

Coopération donc entre les différents services nationaux, mais pas d'intrusion dans ce qui est considéré comme le domaine réservé de chacun des pays membres. Cette étude présente trois problématiques nationales liées à l'enquête de sécurité censées être un frein à une approche communautaire: les problèmes posés par la double enquête (judiciaire et de sécurité), la coopération et mise en commun des ressources disponibles en matière d'enquêtes-accidents et le système de rapports volontaires d'incidents.

Jean Lévêque, dans la note précitée, dévoile une crainte: *« on peut penser que l'objectif à terme de la Commission ou de certains de ses membres est la création d'un service d'enquêtes accidents communautaire. »* L'influence croissante du BEA à partir des années 1990 en Europe et aux États-Unis sera telle que la création d'un service d'enquêtes européen n'aurait de toute façon pas pu se faire à son détriment.



Bien au contraire, si l'on se fie à la contribution du directeur du BEA à l'élaboration des textes européens, tant la directive de 1994 que le règlement de 2010. Quant aux trois problématiques compilées dans l'étude de l'IGACEM, celles-ci ont été résolues par l'action internationale, européenne et nationale du BEA.

Le problème de la double enquête

Une grande disparité entre les systèmes judiciaires des pays membres rend illusoire la normalisation des apports entre enquête technique et enquête de justice. Chaque État doit donc rechercher un équilibre entre les deux enquêtes, garantissant les droits de l'enquêteur pour l'accès à l'épave, aux enregistreurs, à l'audition des témoins, etc. L'indépendance totale de l'organisme enquêteur vis-à-vis des autorités gouvernementales de chaque pays est également un point fort du BEA français, s'appuyant sur l'accueil fait par la communauté internationale aux rapports du BEA, dont l'indépendance a été soulignée par le rapport Wilkinson. Enfin, la France voit d'un très mauvais œil « *la présence d'un observateur désigné par la commission [européenne] au sein d'une commission d'enquête technique* » qu'elle qualifie de « *prématurée* ».

La coopération technique

Passant d'abord par l'harmonisation des réglementations sur la base de l'Annexe 13 de l'OACI, la France préconise la création d'une « Task force » constituée par les enquêteurs de pays disposant d'un BEA bien structuré (en pratique, l'Allemagne-encore RFA, à l'époque-, le Royaume-Uni et la France. On parle alors de « concertation » en se référant à la directive de 1980, toujours avec la crainte qu'un service Enquêtes-Accidents communautaire vienne aggraver les difficultés avec les autorités judiciaires.

Un système communautaire d'informations

Sur ce chapitre, l'IGACEM de l'époque, constate la disparité des réglementations et des pratiques en matière de reports d'incidents. Elle se déclare en revanche très favorable à la création d'un système commun confidentiel préservant l'anonymat de l'informateur en cas de faute involontaire, tels qu'ils fonctionnent déjà aux États-Unis, au Canada, en Grande-Bretagne et en Australie.

Ces rapports mettent l'accent sur les difficultés de respect des différents droits appliqués dans les pays membres et J. Lévêque souligne dans un échange de courrier avec le directeur général des Commissions européennes que ces rapports contiennent parfois « *certaines propositions n'étant pas en parfaite cohérence avec les principes fondamentaux du droit français...* »

La réglementation européenne

Le règlement (UE) n°996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents d'aviation civile et abrogeant la directive 94/56/CE, publié au Journal Officiel de l'Union européenne du 12 novembre 2010, est entré en vigueur le 2 décembre 2010.

Ce règlement se place dans la continuité de la convention relative à l'aviation civile internationale et donne force de loi aux dispositions de son annexe dans tous les États membres de l'Union Européenne. Il consacre l'autorité des organismes d'enquête de sécurité et leur caractère national, institue un réseau regroupant ces autorités, organise la participation aux enquêtes de l'Agence de l'Union européenne pour la Sécurité Aérienne (AESA) et des autorités nationales de l'aviation civile des États membres, et fixe de nouvelles procédures d'échanges d'informations entre acteurs concourant à la sécurité aérienne, ainsi qu'entre eux et le public.



Chapitre 8



Le BEA communique avec ses partenaires

Devenu indépendant, le BEA s'est doté d'une cellule « Communication », servant naturellement de support pour la diffusion des rapports d'enquête du BEA, mais permettant également au BEA de se professionnaliser dans une société de plus en plus médiatisée. Enfin, elle accompagne la mise en place d'une information dédiée aux familles des victimes, pour laquelle le BEA est un des précurseurs en Europe.



Réalisation d'un reportage avec l'Agence France Presse (AFP) au sein des laboratoires du BEA.



Premières missions : Rapports d'enquêtes et Internet

En 1998, Hélène Bastianelli, une des premières enquêtrices du BEA, est chargée par Paul-Louis Arslanian de mettre sur pied une cellule « Communication » dont les premières missions portent sur l'amélioration de la publication des rapports et sur les échanges avec la presse et le grand public. *« Les autres services d'enquêtes aéronautiques dans le monde avaient un département Communication. Les Américains avaient un site Internet. Il fallait faire des communiqués de presse, c'était l'évolution naturelle... »* explique aujourd'hui Hélène Bastianelli. *« Lors de la création, il n'y avait pas de crise particulière, simplement un besoin d'organiser et de structurer les publications et entrer dans Internet... »*

Avec elle, va travailler Catherine Loisy, qui propose de prendre en charge l'uniformisation des rapports d'enquête. *« En raison de mes compétences informatiques, Hélène m'a dit : "Tu sais faire les modèles de rapport. Voilà ce que je veux"... »*, se rappelle Catherine Loisy. *« À l'époque, je le faisais avec le système D. J'avais demandé une imagerie. Nous avons eu un scanner, un OCR (logiciel de reconnaissance optique de caractères). Le directeur nous a suivies, nous avions besoin de matériel et il nous a entendues. »*

Au début des années 1990, le BEA ne publie que quelques rapports par an. Il n'y a en effet pas d'obligation d'enquêter sur tous les événements ni de publier un rapport sur chaque enquête. Ainsi seules les enquêtes permettant d'améliorer la sécurité sont conclues par la rédaction d'un rapport final, proposé au ministre des Transports qui décide de sa publication. Cela change avec la directive européenne 94/56 qui, même si elle ne sera transposée que cinq ans plus tard, permet

au BEA de s'émanciper de cette décision politique et de rendre publics ses rapports d'enquête. Le nombre de rapports publiés chaque année va ainsi augmenter régulièrement jusqu'à dépasser la centaine de rapports à partir du milieu des années 2010.

Cette année-là, 2010, est marquée par le changement de réglementation européenne : la directive de 1994 est remplacée par le règlement 996/2010. Celui-ci ne revient pas sur l'obligation faite aux États membres d'enquêter sur tout accident ou incident grave survenu sur leur territoire, mais la fait suivre d'une obligation de publier un rapport à l'issue de chaque enquête ouverte, recommandant de viser un délai de douze mois pour publier le rapport. L'obligation d'informer les proches des victimes des conclusions de l'enquête avant de les rendre publiques est par ailleurs inscrite dans le règlement.

Du « Bulletin » au « REC »

Dans les années 1990, le BEA va publier des rapports simplifiés d'aviation générale, sous forme de fiches d'une à deux pages recto verso, réunis dans le « Bulletin ». Les bulletins proposaient les rapports sur les accidents survenus dans la même période l'année précédente. Chaque bulletin regroupe les fiches portant sur les accidents survenus un an auparavant. Les bulletins sont verts, couleur attribuée aux rapports simplifiés d'aviation générale (le gris étant les rapports préliminaires ou d'étape, le bleu les rapports OACI et le rouge les rapports sur les incidents graves en transport commercial).

En parallèle du Bulletin, le BEA va créer le Recueil d'événements confidentiels (REC) qui permet aux navigants, en particulier de l'aviation générale, de décrire un événement survenu au cours de leur pratique afin que chacun puisse en tirer un enseignement.



Témoignage



Hélène Bastianelli :

Créer le logo : pas si facile...

Hélène Bastianelli : *« Dès qu'il a été décidé d'ouvrir un site Internet, nous avons recruté Albert Manson, pour ses compétences dans ce domaine. Il a été nécessaire de dessiner un logo. Le premier représentait une sorte de V qui montait vers le ciel, une symbolique qui voulait exprimer qu'après l'accident, la sécurité augmente... C'était une création maison.*

Paul-Louis Arslanian était inquiet : "Hélène, vous ne croyez pas qu'ils vont nous prendre pour Nike ?".

Puis il y a eu un concours d'idées et nous avons reçu une proposition d'un infographiste. Cette fois, le logo ressemblait trop à celui de la marque Rexona ! »



Tant le Bulletin que le REC étaient très appréciés des aéro-clubs, et bon nombre se sont manifestés auprès du BEA pour que ces publications continuent à être imprimées à l'époque où le BEA avançait sur le tout numérique.

Tous les rapports étaient mis sous enveloppe et postés par la Communication. Ces mises sous pli étaient des moments appréciés de tous les agents du département. Tous ceux qui y ont participé en gardent d'excellents souvenirs. *« Au milieu des années 2000, nous étions tristes le vendredi soir et heureux le lundi matin... »*

Par la suite, le REC sera confié à la DGAC puis sa gestion transférée aux fédérations sportives sous le terme de Rex pour recueil d'expériences.¹

1. Voir aussi au chapitre 6 « Aviation générale ».

Être visible sur Internet

Le BEA se devait d'entrer dans l'ère numérique en étant présent sur « la toile », Internet devenant inévitable et offrant à cette autorité d'enquête l'opportunité d'être mieux connue du public.

Albert Manson crée la page d'accueil du site avec, sur fond bleu nuit, le logo et le nom du ministère de tutelle. Celui-ci variant souvent au gré des remaniements ministériels, les créateurs trouvent une astuce pour en faciliter la mise à jour : créer des fiches permettant de rester à jour sans avoir à reprendre entièrement la page.

En 2007, une première refonte du site sera elle aussi intégralement réalisée en interne, les suivantes seront ensuite développées par des sous-traitants spécialisés dans ce domaine.

À cette époque, Alain Guillard avait remplacé Hélène Bastianelli après quelques mois de travail en commun. La publication des rapports étant une activité bien rodée, Alain Guillard, très concerné par les affaires internationales, va développer la représentation du BEA à ce niveau.²

La pression médiatique

La pression des journalistes s'exerce sur la cellule communication, mais également sur certains enquêteurs eux-mêmes.

Hélène Bastianelli se remémore : *« les contacts bilatéraux furent parfois difficiles, avec des personnes qui, ayant trouvé mon numéro, m'appelaient. Je n'étais pas du tout armée pour traiter cela autrement que s'il s'agissait de ma famille et donc consacrer des heures à les écouter au détriment du reste de mon travail, en prenant sur moi... Il n'y avait pas de filtres, poursuit-elle, nous avons dû faire le filtre nous-mêmes. »*

1. Voir chapitre 9 « BEA et coopération internationale ».



L'évolution de la division Communication

Au bout de quatre ans, la communication avait besoin de se professionnaliser. *«Personnellement, j'avais besoin de changer de métier, de retrouver un métier d'ingénieur sécurité et technique. Donc, c'était une bonne évolution que de recruter des professionnels de la communication pour faire de la communication»*, estime Hélène Bastianelli.

Les deux années qui suivirent 2001 virent la croissance de la division Communication jusqu'à former une équipe d'une dizaine de membres. Deux personnes furent recrutées, l'une pour les médias, l'autre pour l'information aux familles des victimes et aux archives.

Martine Del Bono prend ses fonctions le 15 avril 2002 afin de développer l'image du BEA auprès des médias, alors que Jean-Philippe Arslanian est intégré en juillet 2003 avec pour mission les relations avec les tiers, soit tout public en contact avec le BEA sans être impliqué dans le processus d'enquête. Naturellement cette mission comprend les relations avec les proches des victimes. Nommé adjoint du chef du département Communication en 2017, il s'acquitte toujours de cette mission au jour de la publication.

Le BEA est un précurseur en Europe sur l'information des familles. Deux événements en sont à l'origine. Le premier fut la rencontre de Paul-Louis Arslanian avec M. Hans Ephraïmson-Abt, porte-parole de l'association internationale des familles de victimes, qu'il avait fondée à la suite de la mort de sa fille, à bord du Boeing 747 coréen abattu par la chasse russe en 1983. Après la chute de l'Union soviétique, les enregistreurs du Boeing ont été remis à l'OACI qui vint les faire analyser au BEA. De nombreuses rencontres auront lieu entre ces deux hommes jusqu'au décès de M. Ephraïmson-Abt, en 2013.

Le second événement qui va amener le BEA à professionnaliser ses relations avec les familles eut lieu à la fin des années 1990. Un enquêteur annonça à un agent de la reprographie de la DGAC que l'accident qui avait coûté la vie à son épouse était certainement d'origine technique. Il oublia cependant de l'informer de la fin de l'enquête. C'est par hasard que l'agent découvrit que le rapport qu'il imprimait était celui de l'accident concernant sa femme et que les conclusions de l'enquête pointaient une cause opérationnelle.



Le BEA est membre de l'AJPPE, l'association des journalistes professionnels de l'aéronautique et de l'espace, dont les membres sont régulièrement invités pour un bilan sur les enquêtes en cours.

Jusqu'au début des années 2000, les rapports du BEA étaient en effet imprimés par la DGAC. Par la suite, le BEA passa des marchés avec des imprimeries privées pour ses publications, mais pas pour le postage qui resta jusqu'à la fin la tâche de la communication du BEA. Trois agents travaillaient alors à l'amélioration de l'Internet et à la publication numérique des rapports. Trois autres à la mise en page des rapports; ce nombre peut paraître important, mais, à l'époque, ce département publiait un nombre croissant de rapports depuis que la loi de 1999 imposait d'enquêter sur tous les accidents et incidents graves, mettait en plis les rapports, études, Bulletins, Rec et la revue Incidents en transport aérien (ITA), qui était au transport commercial de passagers ce que le Rec était à l'aviation générale.

Le département Communication comptera jusqu'à onze agents ainsi qu'une psychologue clinicienne intervenant une demi-journée par semaine. Outre le chef du département et les agents responsables des relations avec la presse et des relations avec les tiers, travailleront notamment dans ce service une chargée de gestion, qui quittera le BEA après avoir réussi un concours administratif, des infographistes, des informaticiens et des traducteurs.

La partie Internet fut ensuite détachée de la Communication pour former une nouvelle équipe liée à l'informatique du BEA, et la mise en page des rapports fut réduite.



J'ai reçu ainsi une formation de quatre jours pour apprendre à rédiger les communiqués de presse. Un communiqué de presse est rationnel, il obéit à des techniques rédactionnelles précises...

Nous avons de très bonnes relations avec toute la presse spécialisée, en particulier Pierre Sparaco, disparu maintenant, et Michel Polacco. Pierre Sparaco était correspondant d'Aviation Week en France à l'époque. Après l'accident de Concorde et même avant, nous avons beaucoup travaillé ensemble. Étant enquêtrice moi-même, j'arrivais à parler technique avec eux. Je m'entendais très bien avec les journalistes spécialisés.

Nos premiers contacts avec les media ont eu lieu en juillet 1998, après la collision en vol d'un avion de transport public et d'un avion d'aéro-club, au-dessus de la baie de Quiberon. »

Interprétations erronées

Un peu plus d'un an après la nomination d'Hélène Bastianelli, le premier communiqué de presse de la cellule communication est publié à l'occasion de l'accident de Pristina, en septembre 1999 au Kosovo, concernant un ATR42 affrété par les Nations Unies. Lors de cette enquête, conduite par Alain Bouillard, le BEA fera fermer l'aéroport de ce territoire alors administré par une mission des Nations-Unies, la MINUK.

Afin de tisser des liens avec la presse spécialisée, le BEA va organiser le premier petit-déjeuner avec l'Association des journalistes professionnels de l'aéronautique et de l'espace (AJPAE), rendez-vous devenu pérenne depuis. L'arrivée de Martine Del Bono, chargée des relations avec la presse, va permettre au BEA de mieux appréhender la pression médiatique et donner un nouvel élan aux relations avec la presse, notamment la presse généraliste.

Avec la presse non spécialisée, le BEA se heurte

souvent à des exigences de publication inattendues: *« Nous avons des consignes claires concernant ce que nous pouvions dire et surtout ce qu'il fallait absolument ne pas dire, non par volonté de masquer quelque chose, mais pour éviter des interprétations erronées... »* se souvient pour sa part Catherine Loisy.

Ainsi, durant l'enquête sur l'accident de Charm el-Cheikh survenu en janvier 2004, deux journalistes du *Monde* avaient longuement interviewé Paul-Louis Arslanian et publié un long article sur cette enquête. Le jour même, il écrivit aux familles des victimes: *« L'édition du "Monde" datée du vendredi 6 février contient une phrase mal retranscrite d'une interview que j'ai donnée à ce quotidien. La phrase est la suivante: "À aucun moment, le pilote ou le copilote n'appellent l'hôtesse ou le personnel navigant commercial". En réalité, j'ai dit qu'à aucun moment le personnel navigant commercial n'avait appelé les pilotes. »*

Plus ennuyeux, près d'un mois plus tard, *Le Figaro* publia un article comprenant une information erronée et présentant un scénario de l'accident, en fait une spéculation du journaliste sur la base de son entretien avec Paul-Louis Arslanian puis avec le chef du département Technique qui lui avait présenté les généralités du travail sur les enregistreurs.

Le directeur du BEA le rappellera aux familles des victimes dans un courrier envoyé également le jour même de la publication de l'article: *« À l'heure actuelle, aucune information nouvelle n'est disponible permettant d'apporter davantage d'explications. Vous serez naturellement informé en priorité par le BEA et le ministère de l'Équipement, et non par voie de presse, de toute évolution significative. »*

Un autre aspect inattendu va échoir à la cellule à



la suite de l'accident entre un MD88 d'Air Liberté et un Short, entré en collision au sol à Roissy, le 26 mai 2000. L'accident, assez peu médiatique, trouvait en revanche une grande importance du point de vue de la sécurité.

Un simple communiqué de presse allait suffire, mais c'est avec la Justice que la cellule allait devoir intervenir : *« À cette époque, nous nous chargeons d'organiser des rencontres avec les procureurs de la République, pour essayer de les convaincre de l'intérêt d'une bonne entente entre la Justice et le BEA, car l'enquête de sécurité et l'enquête judiciaire se trouvaient parfois en conflit... Nous avons mené quelques actions dans ce sens, car il se trouvait que nous n'avions alors pas de secrétaire général »*, poursuit Hélène Bastianelli. *« Ce poste était rendu momentanément vacant après le décès brutal de Jean-Paul Lavictoire, qui sera remplacé ensuite par Jean-Luc Bénesse »*.

Peu à peu, la cellule communication, en prenant de l'expérience et en se structurant, va parvenir à apporter au BEA ce qu'il recherchait : un ton plus assuré avec la presse, une meilleure gestion des relations avec les journalistes et de la tension inhérente aux relations presse, ainsi qu'une modernisation de ces relations.

Il faut noter qu'à cette époque, une fédération d'usagers des transports, par la voix de son président, regretta le manque d'information d'une régie de transports parisiens après un accident notamment au regard de l'information rendue publique lors de l'enquête sur l'accident du Concorde.

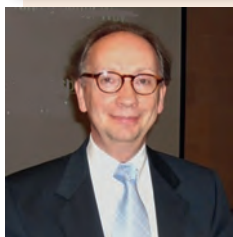
L'ère de la professionnalisation

Si, à sa création, le manque de formation des membres de la cellule se fait sentir face aux demandes des journalistes, il est encore plus criant lorsqu'il faut répondre aux familles de victimes. Personne n'y est préparé à accueillir, écouter,

Témoignage

Alain Guillardou

Trois branches pour la communication



« Ma division comptait également un traducteur français/anglais, de nationalité anglaise et bilingue. Sa présence quotidienne était précieuse. Il nous permettait de publier des communiqués en anglais en même temps qu'en français. Plus tard, quand il s'agissait de passer des marchés, tant pour des traductions en anglais qu'en d'autres langues, c'est lui qui

se chargeait de ces recherches, de la validation des offres, et des transactions » explique Alain Guillardou.

La cellule communication du départ devenue division puis « département de l'information et de la coopération internationale » comportait trois divisions, respectivement chargées de la communication du directeur du BEA, de l'édition des rapports et études et des relations avec les victimes, leurs familles, leurs associations.

« Cela sous-entendait précisément :

- la diffusion de l'information sur les enquêtes du BEA,

- le contrôle de la qualité des rapports et des autres publications, de leur traduction en langues étrangères, du suivi de leur édition et de leur diffusion,

- la qualité et la réactivité de l'information à destination des médias, des familles de victimes et de leurs associations,

- l'exploitation et la valorisation des archives physiques et numériques du BEA ».

« Mes responsabilités incluaient aussi une fonction que j'exerçais auprès du directeur du BEA. Elle consistait à

- développer des relations institutionnelles avec les autorités d'enquêtes étrangères, en particulier dans les pays émergents qui sollicitaient l'aide de la France,

- organiser des séminaires en France et à l'étranger, destinés à assurer la formation des enquêteurs de sécurité,

- préparer des rencontres, des conférences et des représentations en France et à l'étranger sur l'activité du BEA. »

informer des personnes dans une complète détresse et cherchant à comprendre les causes de l'événement tragique qui a bouleversé leur vie. Une dizaine d'années plus tard, le règlement européen de 2010 rendra obligatoire l'information des familles de victimes.

Alain Guillardou, arrive au BEA le 1^{er} mai 2001. Six mois plus tard, le décret 2001-1043 relatif aux enquêtes techniques sur les accidents et les incidents dans l'aviation civile dispose que : *« Le BEA comporte un secrétariat général, des*

départements et des divisions. Il comprend une unité chargée de la communication. »

La cellule devient ainsi « unité » de communication et Alain Guillardou est nommé chef de la « division communication » peu après le départ de Hélène Bastianelli.

Au fil du temps, d'autres restructurations interviendront au BEA, hissant finalement la communication au statut de « département », au même titre que les enquêtes ou les laboratoires.

Témoignage

Face aux familles

Hélène Bastianelli : *« Je me souviens du jour où j'avais reçu un couple avec Caroline, la psychologue. Nous étions tellement concentrées que nous ne nous sommes pas aperçues qu'elle avait un enregistreur dans son sac. La famille enregistrait notre rencontre à notre insu. Nous l'avons finalement découvert et nous avons pu récupérer la cassette. Ce n'était pas malveillant, juste un besoin de réécouter ce qui avait été dit. Un peu comme chez le médecin, devant une pathologie un peu compliquée, on peut avoir envie de réentendre les propos tenus. Il ne faut pas oublier que nous rencontrons des familles qui sont en grande souffrance... »*

Jean-Philippe Arslanian : *« Lors d'une discussion en cours d'enquête avec la veuve d'un pilote, celle-ci m'avait confié que sa fille adolescente vivait très mal l'accident survenu à son beau-père. Elle l'avait mis sur un piédestal et l'accident lui renvoyait l'image d'un "mauvais pilote". Lorsque l'enquêteur m'a dit que cet homme avait volé près d'une demi-heure alors que l'espérance de vie d'un pilote dans les mêmes conditions ne dépasse pas cinq minutes, j'ai su qu'il faudrait organiser une réunion de présentation du rapport pour les proches du pilote et convaincre cette jeune fille de venir. Quelques jours après la réunion, sa mère a écrit pour remercier le BEA d'avoir organisé cette réunion et dire combien elle avait été importante pour sa fille. »*

Hélène Bastianelli : *« J'ai été des heures au téléphone avec la mère d'un pilote. Elle l'entendait marcher dans le grenier dans sa maison. C'était terrible. Je la comprenais... »*

« L'accident du Concorde, c'était le début de la communication. Le rapport préliminaire était envoyé par courrier électronique. C'était aussi les débuts de la messagerie électronique, on l'avait envoyé à 50 ou 60 journalistes, mais à cette époque les messages étaient envoyés les uns après les autres. L'envoi, qui avait débuté à 10h, dura une vingtaine de minutes. Pourtant, dès 10h02, certains journalistes appelaient déjà pour se plaindre de ne pas l'avoir reçu ! »

La cellule Familles voit le jour en 2002, animée un temps par Martine Del Bono, en plus des relations presse, et Catherine Loisy, en attendant le recrutement d'un agent dédié à cette tâche en juillet 2003. Dans ce domaine, les relations avec les familles doivent être, là aussi, modernisées. Des actions seront ainsi coordonnées avec l'INA-VEM, devenu France-Victime, pour les proches de victimes d'aviation générale.

D'autres supports que le papier seront également introduits : rapports et photos sur CD puis DVD, clefs USB... Sur le site Internet, la division Communication propose en plus du rapport seul, de la documentation, une médiathèque, des animations et documents annexes...

Une des tâches de l'agent responsable des relations avec les familles est d'identifier les rapports d'aviation générale dont la compréhension nécessite des connaissances techniques et de s'assurer que les proches des victimes ont ces connaissances. Dans le cas contraire, il propose et organise une réunion de présentation du rapport au BEA avant la publication. Initialement, cette présentation était faite par le chef du département Investigations de l'époque, Stéphane Corcos. Cependant, cela ne permettait pas de répondre à des questions précises sur l'enquête. Il fut donc décidé que ce serait à l'enquêteur qui a conduit l'enquête de faire cette présentation



aux côtés de l'agent responsable des relations avec les tiers. Il apparut au fil du temps que ces présentations devaient réunir ces trois agents : le chef du département Investigations, ou un enquêteur le représentant, l'enquêteur qui a conduit l'enquête, et l'agent responsable des relations avec les proches des victimes.

Enfin, Hélène Bastianelli a lancé le recrutement d'une psychologue clinicienne qui va collaborer avec le BEA au cours des années 2000.

Pour le transport commercial, l'enquête sur l'accident de Charm el-Cheikh, en janvier 2004, plus encore que celle sur l'accident du *Concorde*, est un moment clé en ce qui concerne l'information des familles des victimes. C'est la première fois qu'une association de familles jouit d'un vrai poids politique.

Elle tentera ainsi d'entrer dans l'enquête par plusieurs biais (avocats tentant de s'immiscer dans l'enquête, première réunion famille extrêmement tendue avec un courrier écrit à Gilles de Robien, alors ministre des Transports, pour lui recommander pour sa sécurité de ne pas venir et même un parent de victimes essayant de se faire embaucher au BEA!). Ce sont également les premiers échanges avec les familles par courriers électroniques, les premiers forums encore libres d'accès.

À l'occasion de cette enquête, une adresse électronique dédiée aux familles est installée. La cellule dédiée aux relations avec les familles organise la veille sur les forums, qui ne sont pas

encore verrouillés, et sur Facebook des actions de familles ou syndicats de pilote. Ces relations directes et indirectes avec les familles seront d'une grande aide pour le BEA.

L'emballlement médiatique et temps de l'enquête

L'été 2001 fut consacré essentiellement à la poursuite de l'enquête sur le *Concorde* (25 juillet 2000), mais le 11 septembre, de nombreux médias ont appelé le BEA pour lui demander son avis sur les événements survenus à New York tandis que repassaient en boucle les vidéos des avions qui se précipitaient sur les tours de Manhattan.

Il y a fort à parier qu'avant l'enquête sur le *Concorde*, peu de médias auraient pensé prendre l'avis du BEA. Mais ce rôle d'expert ou de commentateur, le BEA s'y refuse le plus souvent : il n'informe que sur les enquêtes qu'il conduit ou, pour celles auxquelles il participe, avec l'accord de l'autorité étrangère qui dirige l'enquête.



Rémi Jouty, Directeur du BEA, interviewé le 13 mars 2016 à l'issue de la conférence de presse pour la publication du rapport final sur l'accident survenu à l'Airbus A320-211 D-AIPX exploité par Germanwings, le 24 mars 2015, à Prads-Haute-Bléone (Alpes-de-Haute-Provence).

Témoignage

Hélène Bastianelli :
Le ministre

«Après l'accident de Quiberon, on m'avait demandé de briefer le ministre des transports Jean Claude Gayssot avant qu'il prenne l'avion au Bourget pour se rendre sur le site de l'accident. Il se trouvait que j'étais enceinte de sept mois. Il ne s'intéressait pas du tout à l'accident, mais uniquement au bébé. Il voulait que je vienne avec lui parce que cela faisait bien devant la caméra. Nous avons quelques souvenirs comme celui-ci à la Communication, un peu particuliers... »



Dès l'événement connu des medias, les caméras s'installent devant le BEA...



« Ce refus avait une conséquence directe : les médias recherchaient des interlocuteurs disposés à intervenir, fréquemment les mêmes, qui se lançaient alors dans des spéculations d'autant plus hasardeuses qu'ils ne participaient pas à l'enquête et ne disposaient donc pas d'informations consolidées » regrette Alain Guillardou.

Le BEA s'est toujours refusé aux spéculations, « mais plus le temps passait, plus j'ai vu se creuser l'écart, et parfois l'incompréhension, entre le temps médiatique et son besoin d'une information 24/7 et précipitée, et le temps de l'enquête, trop lent vu de l'extérieur. Au point qu'à la publication de certains rapports, même relatifs à des événements majeurs, le degré d'intérêt des médias aurait été presque entièrement retombé s'il n'y avait eu l'insistance des familles de victimes et de leurs associations.

Nous sommes mieux placés aujourd'hui qu'à l'époque pour constater le nombre de "fake news" dont nous sommes abreuvés. S'agissant des médias traditionnels, s'ils commettaient une erreur, il leur était toujours possible de la corriger plus tard, sans conséquence pour eux. »

Le BEA estime, lui, qu'il n'a pas le droit de risquer de propager des erreurs en diffusant hâtivement des informations non validées. Or, la validation demande souvent beaucoup de temps. La télévision montre sans complexe des reconstitutions informatiques supposées de trajets d'aéronefs, auxquelles le talent des graphistes apporte l'illusion de la véracité. Le BEA n'en montre qu'au moment de la publication d'un rapport, quand tout est certain, mais moins intéressant aux yeux du public, déjà passé à autre chose.

« Nous ne disposons au début des années 2000 que de peu de moyens de communication. L'Internet balbutiait, les téléphones portables étaient

Témoignage

Hélène Bastianelli :
Téléphone et site saturés

«Un de mes souvenirs difficiles à la communication remonte à l'enquête Concorde. Le 15 août 2000, Paul-Louis Arslanian et moi étions au BEA tous seuls pour préparer la recommandation de suspendre les opérations du Concorde, que l'on devait publier le lendemain avec le communiqué de presse associé. Le Concorde ne volait plus en France depuis l'accident, mais son exploitation se poursuivait au Royaume-Uni.

Avec les enquêteurs anglais de l'AAIB l'entente était parfaite et nous savions qu'ils allaient reprendre à leur compte la recommandation du BEA. L'exploitant britannique du Concorde, informé, a cru bon d'arrêter l'avion sans attendre, le 15 août n'étant pas férié chez eux. Et là tout d'un coup, la terre entière s'est mise à nous appeler. Et quand je raccrochais d'avec l'un, j'avais 66 messages en attente. Avec ce sentiment d'être vraiment dépassée par les événements.

Ensuite, au moment de la publication du rapport préliminaire du Concorde, nous avions un site Internet fonctionnant avec les technologies de l'époque, un rapport d'une taille conséquente, que toute la presse internationale essayait de télécharger à la vitesse de l'Internet de l'époque.

Il y avait les appels du Quai d'Orsay parce que les Japonais n'arrivaient pas à télécharger et s'imaginaient que c'était une manœuvre délibérée contre le Japon... Comme si je pouvais y faire quelque chose. Nous avons prévu plusieurs sites miroirs pour gérer le flux de demandes instantanées.

Ce n'est pas très agréable d'avoir des influences extérieures comme ça, alors qu'on fait du mieux qu'on peut, avec les moyens du bord. Mais c'était un travail vraiment passionnant, l'ambiance était très bonne.»

à l'usage exclusif du directeur, des chefs de divisions et de départements. Et nous étions encore, à ce sujet comme dans d'autres, trop dépendants de la DGAC. Même si cela n'avait pas un caractère d'obligation, je soumettais par exemple nos projets de communiqués de presse à la com' de la DGAC, pour avis et pour ne pas la surprendre. Sauf dérogation de sa part, seul le directeur du BEA était en droit de communiquer sur une enquête en cours.»

L'accident de Charm el-Cheikh

Pour le BEA, l'année 2004 commence dès le 3 janvier, avec une catastrophe restée dans les mémoires : celle du vol Flash Airlines 604, survenu à Charm el-Cheikh (Égypte). Le bilan des victimes est très lourd : 148 morts, dont 134 passagers tous Français.

Pour la Communication du BEA, c'est le début de l'épreuve d'une médiatisation interminable et de relations difficiles avec certaines familles de victimes. Charm el-Cheikh restera dans l'histoire du BEA comme un cas d'école, incubateur

de polémiques diverses : association de familles aux visées contraires, intervention des hommes politiques, création des «listes noires de l'aviation civile», discordance entre les analyses de l'enquête de l'État d'occurrence et le BEA, problème de langue du rapport final, emballement médiatique et désarroi des familles de victimes ne sachant plus à qui se fier...

Cette catastrophe aérienne illustre l'intervention des hommes politiques dans le concert médiatique qui résonne autour d'un tel événement. Leur empressement à apporter leur soutien aux familles est, bien évidemment, de leur ressort. Malheureusement, la plupart n'ayant qu'une vague idée de la manière dont une enquête de sécurité est menée au niveau international comme de la finalité exacte de ces enquêtes, le risque pour eux de faire des déclarations erronées est important.

Dans les premiers jours qui ont suivi l'accident de Charm el-Cheikh, les familles de victimes furent



invitées à se rendre sur la côte de la mer Rouge dans laquelle l'avion s'était abîmé.

Avant leur départ, une réunion d'information s'était tenue dans le salon d'honneur d'Orly, où le directeur du BEA, entre autres, a exposé aux familles la façon dont l'enquête était organisée, selon les recommandations internationales.

En l'occurrence l'Égypte, en qualité d'État d'occurrence, dirigeait cette enquête, le NTSB y participait au titre de l'État constructeur de l'avion. Quant au BEA, représentant la France, il n'y participait pas de droit, conformément aux dispositions de l'Annexe 13. Pour autant, outre le fait que la France était l'État de la majorité des victimes, statut alors mal défini dans les textes internationaux, l'expérience et le savoir-faire technique du BEA pouvaient être fort utiles.

L'accident de Charm el-Cheikh illustre aussi un autre phénomène auquel se trouve régulièrement confronté le BEA, celui de l'emballlement médiatique.

Cet accident et le bannissement de la compagnie par l'autorité aéronautique suisse a conduit, renforcé par une série d'accidents qui ont suivi, à la création des fameuses «listes noires», interdisant de territoire français les compagnies ne satisfaisant pas aux règles de sécurité et d'entretien des avions.

Dominique Perben, ministre des Transports à l'époque, avait parlé de liste bleue - il voulait mettre en avant les meilleures compagnies. À la suite des catastrophes, les listes bleues se sont transformées en listes noires.

«*Chacun y est allé de sa chanson*», constate Martine Del Bono. «*Chacun a sorti une liste noire. Les journalistes en sortaient, la DGAC en sortait, mais elles n'étaient pas encore au point, jusqu'au moment où c'est finalement l'AESA qui a coupé court...*»

À cette époque, le BEA signait des protocoles d'accords avec les exploitants français pour déclarer des incidents. Par souci d'une information transparente, le BEA publia la liste des incidents constatés auprès des compagnies aériennes. Mais cette volonté de ne rien cacher s'est vite retournée contre le BEA: «*d'un seul coup, les journalistes ont pris appui sur les incidents déclarés des compagnies pour pointer du doigt telle ou telle compagnie française!*», explique Martine Del Bono.

Or, c'était bien à la conclusion inverse que le BEA voulait aboutir: «*Il a donc fallu expliquer que ce qui fait peur au BEA, ce sont les compagnies qui ne déclarent pas d'incidents. Les compagnies qui ne disent rien sont peut-être celles qui sont les plus dangereuses et non pas celles qui déclarent des incidents et prennent les mesures pour y remédier. Cela remettait donc un peu tout en question, c'est-à-dire à la fois la manière dont nous travaillions et la bonne foi des compagnies aériennes...*»

Problème de langue

Le rapport égyptien fit polémique. Le BEA ainsi que le NTSB américain avaient fait part de leurs observations et de leurs divergences de vues lors de la consultation du *draft* (projet de rapport pour observations) et ces commentaires avaient été annexés. Malheureusement encore pour les familles, le rapport était constitué de trois volumes en anglais, représentant près de 1500 pages, c'est-à-dire un document totalement illisible, qui plus est en langue anglaise! Outre la quantité de travail qu'aurait représentée la traduction du rapport de Charm el-Cheikh à destination des familles, et donc du délai d'attente qu'elles auraient difficilement supporté, le texte anglais n'était pas toujours suffisamment de bonne qualité pour qu'une traduction soit irréprochable.



Vérité contre diplomatie

Le BEA, comme d'autres autorités d'enquête, se retrouve souvent entre le marteau et l'enclume face aux familles. Elles sont toujours soutenues par les médias qui peuvent voir en elles une aubaine marketing. Et elles sont souvent déçues par la durée de l'instruction, voire ses conclusions. À titre d'exemple, dans le cas de l'accident du mont Sainte-Odile, survenu le 20 janvier 1992, le procès n'a eu lieu que 14 ans plus tard !

Autre exemple relatif à Charm el-Cheikh : un article qui en dit long : *« Douze ans après le crash, la justice française a dit le 18 janvier 2016 qu'il n'y aura plus de poursuites judiciaires. L'enquête judiciaire a produit 37 rapports de procédures. La justice a estimé que les pilotes étaient "responsables de*



manœuvres inappropriées et de calculs erronés" et que la compagnie Flash Airlines, qui a fait faillite depuis, avait recruté un équipage "dont le savoir-faire était très douteux".

Dans la mesure où les deux pilotes sont morts la justice a déclaré que l'enquête était close. »

Que peuvent penser les familles de victimes face à un tel jugement sinon se sentir flouées ?

Dans cet accident, une femme a perdu sept membres de sa famille. Dans un interview à la télévision six mois après le drame, elle s'exprimait avec calme en disant : *« Ce que j'attends de la Justice, c'est qu'elle me dise à qui je peux en vouloir... Toute cette haine que j'ai au fond de moi, je voudrais pouvoir la diriger vers une ou deux personnes seulement, ce serait plus simple pour moi ».*

En bref, la majorité des familles veulent des noms, ce qui n'est pas l'objet de l'enquête de sécurité. Cela explique le mécontentement de la plupart de ces familles à la publication d'un rapport du BEA (ou d'un organisme d'enquête étranger). Et les médias renchérissent après cette publication en reprenant la question des familles : *« Quand saurons-nous la vérité ? »*, comme si les autorités d'enquête cachaient quelque chose.

Stèle commémorative de l'accident du Boeing 737 immatriculé SU-ZCF exploité par Flash Airlines survenu le 3 janvier 2004 à Charm el-Cheikh.

Témoignage

Alain Guillardou : Une parole malheureuse

« Soudain, lors de la présentation, les portes du salon d'honneur s'ouvrirent et le Président Chirac fit son entrée. Il a alors serré chaleureusement la main des familles présentes avec l'empathie qu'on lui connaissait, avant de prendre la parole. Une parole dont j'ai retenu deux courts moments. "Je vous promets que vous saurez tout..." ».

C'est évidemment ce que les familles souhaitent entendre, mais c'était oublier que l'enquête n'était pas entre les mains de la France. Je ne dis pas cela que parce que c'était l'Égypte qui conduisait cette enquête, mais des éléments ne seraient jamais connus...

C'était donc, à mon sens, parler au nom d'un autre pays... Puis le Président Chirac a terminé sa phrase en ajoutant "... et très vite", ce qui est toujours une parole malheureuse dans le cadre d'une enquête qui, par essence, a besoin de temps pour fournir ses conclusions. Les deux mots "très vite" ont évidemment eu une résonance particulière pour les familles de victimes qui nous ont parfois rappelé âprement cette promesse présidentielle. »

Témoignage



Martine Del Bono :

Réunions difficiles avec les familles de victimes

« L'accident du vol Flash Airlines 607 à Charm el-Cheikh a vraiment été un coup de tonnerre tous azimuts, tant par ses circonstances et ses conséquences que parce que le politique s'en est tout de suite mêlée. Une polémique est même née en France parce qu'une représentante de l'aviation civile suisse a déclaré dans les huit jours suivant l'accident que cette compagnie aérienne avait été placée sur liste noire en Suisse - donc interdite sur son territoire - et qu'elle ne comprenait pas que la France l'ait autorisée.

À la suite de ces déclarations, l'Assemblée nationale avait institué une mission d'information sur la sécurité du transport aérien de voyageurs. Cette mission, présidée par Odile Saugues, ne remet pas en doute, dans ses conclusions, les compétences et les actions du BEA.

Si les victimes, en dehors de l'équipage, étaient pratiquement toutes françaises, l'enquête était de la responsabilité des autorités égyptiennes, l'accident s'étant produit en Égypte. Une commission avait été instituée à cet effet, qui avait accepté la participation du BEA.

Le président de la Commission d'enquête Égyptienne, Shaker Kelada, commandant de bord très proche du ministre de l'Aviation Civile, a immédiatement compris qu'il avait intérêt à proposer au BEA de participer à l'enquête sur Charm el-Cheikh pour ne pas avoir à enquêter avec le seul NTSB. Le contact avec Shaker Kelada était bon et il avait été convaincu de l'importance de communiquer. Shaker Kelada avait participé à l'enquête du NTSB sur l'accident du Boeing 767 d'EgyptAir, peu après son décollage de New York. Il n'avait pas pardonné aux Américains l'annonce surprise du suicide du copilote. Lorsque je le rencontrais, il me disait : "Moi, j'ai un contre-rapport, j'ai fait un contre-rapport..."

Une première réunion d'information interministérielle, avec la participation du BEA, est organisée par le ministère de la Justice un mois après l'accident. La réunion se passe bien, mais les familles se divisent sur la question des recherches des corps : une partie veut qu'elles s'arrêtent, l'autre qu'elles continuent.

Une deuxième réunion d'information des familles, au moment de la publication d'un rapport préliminaire par la Commission, va mal se dérouler. Les familles sont conviées le matin au Bourget, dans une salle du musée de l'Air et de l'Espace, avant d'être reçues l'après-midi au Palais de justice de Paris par les juges conduisant l'enquête judiciaire.

Dans l'ensemble, les familles, traumatisées par la catastrophe, trouvaient que les enquêtes n'allaient pas assez vite et le reprochaient aux autorités égyptiennes et françaises. La situation était d'autant plus complexe que de nombreuses personnes gravitaient autour de l'association, avocats, experts autoproclamés, qui n'hésitaient pas à tenter de décrédibiliser le travail des enquêteurs pour promouvoir leurs théories.

Tout le personnel du BEA travailla au montage de cette réunion inédite à plus d'un titre. Des discussions avaient même eu lieu avec la Croix-Rouge afin de permettre une présence médicale. Sur l'estrade ce jour-là, le directeur du BEA, Paul-Louis Arslanian, et le représentant accrédité français, Gérard Legaufré, ont présenté le rapport préliminaire égyptien en présence de Shaker Kelada qui comprenait le français. La tension qui s'était accumulée les jours précédents fit place à la déception et à la colère des familles, le rapport préliminaire ne contenant rien d'important qu'elles ne sachent déjà. »

À la suite de cette réunion particulièrement tumultueuse, le BEA s'est interrogé sur l'opportunité d'une nouvelle réunion au moment de la publication du rapport final, celui-ci devant d'abord être présenté en Égypte à la presse et aux familles. Toutefois, les échanges avec plusieurs familles, vraiment demanderesse dans leur souffrance, furent remontés au directeur du BEA qui décida de maintenir la réunion. Cette nouvelle réunion fut également organisée par le BEA au musée de l'Air et de l'Espace, toujours en présence de Shaker Kelada. Elle se passa beaucoup mieux que la précédente et les échanges furent utiles à beaucoup.



Les circonstances étaient quand même différentes, plusieurs voix s'exprimaient au sein des familles et des informations inédites étaient apportées par le rapport final de la Commission d'enquête et par les commentaires, annexés, des autorités d'enquête américaine et française.

Plusieurs leçons seront tirées de cette enquête par les autorités françaises. En premier lieu, l'intérêt de la nomination après une catastrophe d'un coordinateur national, principal interlocuteur des familles et chargé de faciliter leur contacts avec les différentes autorités susceptibles d'intervenir. Ensuite, au BEA, l'importance de maintenir en permanence un contact avec les familles et les associations pour une bonne information réciproque.



Rémi Jouty donnant une conférence de presse.

Les familles de victimes demandent à comprendre les faits et veulent connaître les responsabilités de chacun. Au fil du déroulement de l'enquête, les Égyptiens prennent de la distance avec l'équipe du BEA qui met en exergue des faits ne correspondant pas à la version que l'Égypte veut accréditer aux yeux du monde, jusqu'à se désolidariser des enquêteurs français, dont l'aide avait pourtant été préférée à celle des Américains.

Le BEA n'en démord pas : il a accumulé les preuves auprès des différents groupes de travail que l'accident est dû à une désorientation spatiale du pilote et que l'avion n'est pas en cause.

Avec courage, Paul-Louis Arslanian affirme qu'il faut *« convaincre les Égyptiens de ne pas sortir le rapport qu'ils ont en projet de publier »*.

À plusieurs reprises, il se rend en Égypte accompagné de son équipe de communication. Il rencontre même le ministre des Transports du pays, mais sans succès. L'enjeu est alors que la parole du BEA soit prise en compte par les journalistes à la suite de la présentation du rapport par l'autorité égyptienne et que les familles puissent l'entendre également.

« En mars 2006, la présentation du rapport égyptien se fait un samedi et nous, nous avons prévu de recevoir les familles de victimes le lundi suivant, au musée de l'Air », se souvient Martine Del Bono. En à peine cinq ans, l'enquête sur l'accident du Concorde et trois enquêtes sur des accidents survenus sur le continent africain, ceux de Tamanrasset, de Cotonou et de Charm el-Cheikh, auront permis au BEA d'acquérir une expérience de l'information des familles des victimes. Cette expérience lui servira dès l'été 2005.

2005, un été terrible pour le BEA

Le 2 août 2005, le vol Air France 358, un Airbus A340 (F-GLZQ) en provenance de CDG, sort

Témoignage

Alain Guillardou
Le Venezuela mène l'enquête

« Les boîtes noires seront acheminées et analysées au BEA, qui selon l'Annexe 13, n'a pas de rôle officiel à jouer, mais la quasi-totalité de la communication est réalisée à la Martinique, raison de notre présence là-bas. J'y rencontre rapidement François Baroin, envoyé par l'Élysée. Il est le seul à pouvoir dire aux familles « Je vous comprends » car il a perdu son père dans un accident aérien.

Étant l'État d'occurrence, le Venezuela a appliqué l'Annexe 13. Mais l'enquête qu'il menait ne le concernait pas directement: ni État de départ, ni de destination, ni d'immatriculation, ni du constructeur, et aucun ressortissant à bord. Je crois savoir que le Venezuela a décliné l'offre de délégation de l'enquête au BEA.

Le président Chirac est présent à une cérémonie mémorielle, ainsi

que le président Chávez. Un vol emmène 300 membres des familles et deux personnes du BEA à destination de Maracaibo, au Venezuela, pour cette cérémonie de recueillement. Il s'agissait d'un vol aller-retour dans la journée.

Les familles de victimes s'organisent en associations. L'une d'elles viendra au BEA un grand nombre de fois pour nous faire part de ses doutes et de ses démarches. Avec ses experts, elle rédige un rapport intérimaire de plus de 300 pages. Elle ouvre un site Internet, enrichi de chansons écrites pour les victimes et d'informations au fur et à mesure qu'elles parviennent. L'association n'a pas confiance dans le professionnalisme de l'enquête vénézuélienne, et regrette sa lenteur: cinq ans pour parvenir au bout de l'enquête, dans mon souvenir. »

Accident du MD-82 immatriculé HK-4374X, exploité par West Caribbean Airways, survenu le 16 août 2005, au Venezuela.



de piste par très mauvais temps en atterrissant à Toronto. On ne déplore heureusement que quelques blessés malgré l'incendie qui s'est déclaré. Le BEA envoie aussitôt une équipe au titre de l'État d'immatriculation, de l'exploitant et du constructeur. Craignant que le BEA ne soit accusé de collusion, le directeur du BEA refusera la proposition d'Air France d'acheminer gratuitement l'équipe d'enquête au Canada.

Témoignage

Alain Guillardou :

« Pour les différents rapports sur le Rio-Paris, nous avons toujours fait réaliser des traductions en anglais, en allemand et en portugais, pour satisfaire les pays qui avaient le plus de victimes. Je me souviens d'une remarque venue du Brésil disant que cette traduction était en portugais, pas en brésilien. Pour beaucoup de familles, on n'en fait jamais assez. C'est parfois difficile à « digérer » au vu des efforts que nous faisons, mais il faut faire avec. Nous ignorons comment nous réagirions dans leur situation. »



Le 6 août, le vol Tuninter 1153 amerrit en urgence au large de la Sicile. On déplore 16 morts sur les 39 occupants. L'avion est un ATR-72. Le BEA est représentant accrédité au titre de l'État du constructeur.

Le 14 août, survient le crash d'Hélios Airways près d'Athènes. Les enregistreurs seront analysés au BEA.

Le 16 août, une équipe est envoyée en Martinique à la suite de l'accident survenu à Machiques, Venezuela. Le McDonnell Douglas MD-82, exploité par la compagnie West Caribbean, en provenance de Panama et à destination de Fort-de-France, s'est écrasé dans une zone marécageuse, faisant 160 morts dont 152 passagers originaires de Martinique. L'émotion sur place est à son comble, renforcée par l'annonce du nom,

un à un, des victimes à l'aéroport du Lamentin, par une autorité locale.

2009, deux catastrophes en moins d'un mois

L'année 2009 est restée comme particulièrement tragique dans les mémoires avec deux catastrophes survenues en moins d'un mois.

Le 1^{er} juin, le vol Rio-Paris AF447, disparaît au milieu de l'océan Atlantique, devenant un des accidents les plus médiatisés avant la disparition du vol MH370 en 2014.

La fureur médiatique dans tous les pays du monde ne laissa aucun répit à quiconque. Comme on le sait, les recherches en mer ont pris beaucoup de temps, un temps que les familles ne supportaient pas. Nous avons eu l'occasion dans cet ouvrage

(Suite du texte page 172)

Témoignage

Alain Guillardou : Quand la politique « pollue » la communication

« En 2007, un autre exemple illustre l'arrivée des hommes politiques dans une enquête. Un accident était survenu le 19 juillet au large de Moorea (Polynésie Française). Un Twin Otter d'Air Moorea s'était crashé en mer quelques secondes après son décollage, faisant 20 morts, dont le pilote.

L'événement eut immédiatement un retentissement considérable sur place et le BEA envoya une équipe, dont je faisais partie. En réalité, une mission était prévue à Tahiti depuis plusieurs mois en vue d'assurer une formation auprès des pilotes d'aviation générale, mais également des compagnies aériennes, et notre date de départ était prévue le lendemain de l'accident, si bien que nous avions les billets en poche pour partir sans délai. Le hasard a ainsi voulu que nous avons fait le voyage sur le même vol que Christian Estrosi, alors secrétaire d'État chargé de l'Outre-mer. Il va de soi que nous ne voyagions pas dans la même partie de l'avion que lui, mais nous avons fait connaître notre présence par une hôtesse et afin de pouvoir lui parler. C'est ainsi que nous l'avons rencontré un peu plus tard au milieu de l'appareil dans le coin cuisine, et que nous lui avons fait part des difficultés que les recherches en mer allaient engendrer, de la manière dont le BEA comptait gérer l'enquête et avoir des contacts étroits avec les autorités locales, etc. Le secrétaire d'État nous en sut gré. Sachant que des journalistes l'attendaient à son arrivée, il nous a même dit "comme ça, je ne dirai pas de conneries..." »

Un point capital du relationnel avec les "politiques" repose en ce qu'ils sont presque toujours amenés à parler et à répondre à des journalistes sans avoir eu le temps, ou pris la peine d'être "briefés" avant. On peut imaginer que leur utilisation massive de Twitter aujourd'hui n'a pas arrangé les choses !

Pour les familles de victimes, au fil du temps, la revendication légitime "Nous voulons savoir ce qui s'est passé" a évolué vers "Nous voulons la vérité" ».

Témoignage

Alain Guillardou :

En « guerre froide » avec le NTSB

« Pour revenir sur les attentats de 2001, cet événement ne nous concernait pas en tant que BEA, mais il allait bientôt avoir une certaine répercussion sur notre travail.

Le 12 novembre 2001, nous apprenions que le vol American Airlines 587 venait de s'écraser sur un quartier du Queens à New York, à 15 h 15 heure française. L'avion avait décollé de Kennedy Airport et devait rallier Saint-Domingue. Les 251 passagers et les 9 membres d'équipage venaient de trouver la mort, un décompte macabre auquel il fallait ajouter 6 victimes au sol et de nombreuses maisons détruites. Il s'agissait d'un Airbus A-300-605, ce qui signifiait que le BEA allait devoir participer à l'enquête au titre de l'État constructeur. L'accident survenant à New York deux mois exactement après les attentats du World Trade Center, la première supposition qui courut dans les médias et parmi les autorités était qu'il pouvait s'agir d'un nouvel attentat.

Il était 9 h 15 du matin à New York et les autorités prirent immédiatement la décision de fermer les ponts et les tunnels de New York ainsi que les trois aéroports de la ville tandis que les hélicoptères et des avions de chasse survolaient la ville.

Accident de l'Airbus A300 immatriculé N14053 exploité par American Airlines survenu le 12 novembre 2001 à New York.



Aux États-Unis, l'enquête sur un accident d'aviation civile est confiée au NTSB, l'équivalent américain du BEA.

En revanche, en cas d'attentat avéré, c'est le FBI qui prend la main. Avant qu'une preuve n'ait pu être établie qu'il s'agissait d'un accident, le BEA décida de monter une équipe d'enquêteurs et de les acheminer aux États-Unis le plus rapidement possible. C'est là que le BEA se heurtait à une difficulté majeure puisqu'il n'y avait plus de vols internationaux à destination des États-Unis. L'idée vint alors de passer par le Canada et de louer des véhicules pour descendre sur New York.

Dans mon souvenir, une sorte de modus vivendi fut trouvé avec Airbus et les États-Unis. Un avion affrété par Airbus, à Toulouse, s'est rapidement posé au Bourget pour embarquer deux enquêteurs avec l'équipe des conseillers techniques du constructeur. L'avion était exceptionnellement autorisé à atterrir à La Guardia Airport. Le reste de l'équipe prendrait le premier avion de ligne en partance après confirmation qu'il s'agissait à l'évidence d'un accident et que le trafic aérien pouvait reprendre.

Le lendemain, le directeur du BEA m'envoya à New York avec l'équipe d'enquêteurs afin d'assurer la liaison en ce qui concernait la communication. Nous partîmes tous précipitamment à CDG, et c'est en salle d'embarquement que le chauffeur du BEA est venu in extremis nous remettre à chacun notre enveloppe de per diem pour régler nos frais d'hébergement et de nourriture sur place.

Plusieurs choses m'ont marqué à propos de cet événement. C'était le premier accident majeur auquel j'étais confronté depuis mon entrée au BEA, tant par le vécu à chaud au bureau (alors que nous étions sur le point de publier le rapport final sur le Concorde en décembre 2001), que sur le site de l'accident puis dans les locaux du NTSB. C'était aussi le premier accident d'un Airbus aux USA. Nous avons rapidement compris la portée de l'événement pour Airbus et le BEA, car le service d'enquête américain ne ferait aucun cadeau au constructeur européen, alors en pleine guerre commerciale avec l'avionneur américain Boeing, donc aux enquêteurs français et à leurs conseillers techniques. Sans vouloir faire de spéculations sur l'éventuelle attitude



des autorités américaines durant l'enquête qui s'ouvrait, j'avais en tête un cas dont j'avais beaucoup entendu parler au BEA, celui de l'accident d'un ATR-72 à Roselawn, le 31 octobre 1994. L'enquête, disait-on, avait été particulièrement tendue et s'était soldée par une mésentente totale entre le NTSB et le BEA, au point que le directeur du BEA, au moment de la publication du rapport final par le NTSB, a formulé un véritable contre-rapport que le NTSB a été obligé d'annexer à son rapport.

Ce fut une "guerre froide" pendant longtemps. J'ai aussi appris que des années plus tard le NTSB a rouvert l'enquête et est parvenu aux mêmes conclusions que le BEA. J'ai entendu, dans une discussion informelle avec un interlocuteur du NTSB que nous connaissions bien, celui-ci dire que l'enquête américaine avait été une honte pour le NTSB. C'est, j'imagine, cette expérience et ce contentieux qui décida le directeur du BEA, Paul-Louis Arslanian, à constituer une équipe "musclée". Il me semble en effet que nous étions dix ou onze à nous déplacer, ce que je n'ai jamais revu par la suite, quelle que soit la gravité de l'accident. Selon moi, huit (ou neuf) se rendirent à New York et deux à Washington D.C. où se trouvent les laboratoires du NTSB et où allaient être analysés les enregistreurs de vol.

L'autre justification du nombre conséquent d'enquêteurs envoyés tient à la manière dont le NTSB organise ses enquêtes, en particulier dans la constitution des groupes de travail, souvent très nombreux. Or, si l'on ne peut pas avoir un représentant dans chaque groupe, des éléments importants de l'enquête peuvent par la suite faire défaut. Dans mon souvenir, le NTSB constitua sept groupes, ce qui requérait la présence d'autant d'enquêteurs français.

L'autre aspect "lourd" du NTSB est sa communication. On connaît depuis des décennies l'importance des médias aux États-Unis. Un accident aérien dans une ville aussi importante que New York ne pouvait manquer d'attirer les journalistes et leurs incessantes questions. Aussi le NTSB se plia-t-il dans les premiers temps à organiser trois points presse par jour dans l'hôtel où nous séjournions, ce qui créait autant de pressions sur les enquêteurs pour fournir des éléments nouveaux à cadence régulière. Il est

vrai que le NTSB est passé maître dans l'art de ce type de communication par le fait d'être multimodal et donc de devoir communiquer pratiquement chaque jour à la suite d'un accident de train, de bus de ramassage scolaire, de bateau... J'avais beaucoup à apprendre de cela.

On m'emmena sur le site de l'accident. On aurait dit qu'une partie du quartier avait été bombardée. Ce n'était que décombres parmi lesquels les enquêteurs ramassaient tout élément utile à l'enquête. Je me rappelle avec émotion d'un nounours échappé d'une valise éventrée, et mon étonnement face à un habitant du quartier qui nous regardait avec indifférence en se balançant sur son rocking-chair dans la véranda de sa maison, encore décorée pour Halloween...

Je renseignais le BEA sur les déclarations médiatiques autour de l'accident et le directeur me demanda de répondre sur place à des questions pour un journal de France 2. Dès qu'il s'avéra que le centre stratégique allait se déplacer vers Washington, nous fûmes plusieurs à prendre un car de nuit pour rejoindre la capitale. Je laisse les aspects techniques de cet accident aux enquêteurs concernés. J'ai retenu diverses leçons de cet accident :

Deux mois après mon arrivée au BEA, le directeur avait tenu à me faire découvrir et me faire connaître du NTSB américain à Washington et du BST canadien à Ottawa, à quoi s'était ajoutée une visite à l'OACI à Montréal. M. Arslanian m'avait ainsi envoyé en mission relationnelle avec Hélène Bastianelli dont je devais bientôt prendre la place. Ceci me facilita énormément la tâche quand je dus discuter avec les chargés de com' américains après l'accident de New York. Nous étions "en pays de connaissance".

Les relations internationales hors accident étaient donc une clé, sinon de réussite, du moins de facilitation au bon déroulement d'une enquête. Cela allait se concrétiser dans les années suivantes.

La communication sur un accident peut-être très différente selon les pays avec lesquels on travaille, en immédiateté et en fréquence. Les USA surmédiatisaient tout. La France était nettement en retrait. J'insiste sur le fait que j'évoque le début des années 2000. »

d'aborder de nombreux aspects du travail du BEA concernant cette catastrophe aérienne.

Le 30 juin, une autre tragédie va se dérouler au large des Comores. Un Airbus A310 de la compagnie Yemenia s'abîme en mer en pleine nuit faisant 152 morts.

Les médias vont s'intéresser à cet accident principalement du fait d'une survivante secourue après plus de neuf heures passées dans l'océan Indien. Le BEA s'est rendu sur place pour participer aux recherches en mer tout en poursuivant celles de l'AF447 dans l'océan Atlantique. Des polémiques médiatiques autour de l'avion accidenté - celui-ci

était interdit de vol en Europe et n'avait été utilisé que pour le vol Sanaa-Moroni après une escale - ont tendu les relations entre les autorités comoriennes et yéménites et affecté l'information des proches des victimes. Dans l'avion, la plupart des passagers étaient des Comoriens résidant en France ou des Français d'origine comorienne. *« J'ai assisté à plusieurs réunions de la cellule de crise du ministère des Affaires étrangères à ce sujet »* explique Alain Guillardou.

« C'était très intéressant et révélateur. Pour comprendre la réaction des familles des passagers de la Yemenia, il faut avoir en tête plusieurs éléments.

Témoignage

Alain Guillardou :

Concorde : Le ressentiment des enquêteurs britanniques contre la Justice

« Ma division comptait un traducteur français/anglais, de nationalité britannique et bilingue. Sa présence quotidienne était précieuse. Il nous permettait de publier des communiqués en anglais en même temps qu'en français. Plus tard, quand il s'agissait de passer des marchés, tant pour des traductions en anglais qu'en d'autres langues, c'est lui qui se chargeait de ces recherches, de la validation des offres, et des transactions. »

À propos de l'enquête Concorde :

« Je n'ai pas vécu l'enquête à son début, mais j'en ai beaucoup entendu parler. Lorsqu'un rapport final est prêt, l'Annexe 13 de l'OACI demande que le service responsable de l'enquête le fasse parvenir aux pays qui ont participé à l'enquête, pour observations éventuelles. Ces pays ont 60 jours pour répondre. Selon la valeur des observations, elles sont soit prises en compte dans le rapport qui subit alors quelques ajustements, soit annexées au rapport, à la demande de ceux qui les ont fait parvenir.

Dans le cas du Concorde, l'AAIB anglais n'avait pas de commentaires particuliers relatifs à l'enquête, preuve que le travail s'était fait en bonne intelligence. Néanmoins, le représentant accrédité anglais avait tenu à faire part de son ressentiment vis-à-vis de la justice française, qui n'avait "pas permis l'accès immédiat et sans restriction des enquêteurs de l'AAIB à tous les éléments pertinents",

insistant sur le fait que les "autorités judiciaires françaises ont plus particulièrement interdit aux conseillers du représentant accrédité du Royaume-Uni de participer à l'examen d'importants éléments pour lesquels le Royaume-Uni avait une responsabilité primaire de navigabilité". Enfin, les observations rappellent que ces "obstructions" allaient à l'encontre des requis de l'Annexe 13 et de la Directive du Conseil européen 94/56/CE.

Ces commentaires ont été annexés au rapport final. J'aborde ce sujet car j'ai constaté que la Justice, qui mène son enquête en parallèle, n'était pas toujours d'un grand soutien par rapport aux relations que nous entretenions avec les familles de victimes, en particulier du fait de sa lenteur à rendre ses conclusions ou par la divulgation d'éléments que le BEA préservait pour le respect des victimes et en particulier des pilotes, telle que la publication de CVR complets. Pour sa part, le BEA ne transcrivait, à partir des échanges enregistrés, que ce qui était de nature à contribuer à l'enquête.

Je n'ai pas gardé un souvenir particulier de la publication du rapport final sur l'enquête du Concorde. Les discussions d'alors dans les médias portaient davantage sur l'avenir commercial du type d'appareil plutôt que sur des divergences de vues sur les conclusions de l'enquête... »



Témoignage

Martine Del Bono :

La présentation du rapport sur la catastrophe de Charm el-Cheikh, une difficile expérience de communication

« Deux présentations publiques du rapport final égyptien sur la catastrophe de Charm el-Cheikh avaient été organisées, d'abord au Caire, bien sûr, puis, à l'intention des familles, en France au Musée de l'Air et de l'Espace.

Au Ministère égyptien de l'Aviation Civile, qui est juste à côté de l'aéroport du Caire, étaient présents la commission d'enquête présidée par le commandant Shaker Kelada, les familles de l'équipage égyptien, l'ambassadeur des États-Unis au Caire, la principale association des familles de victimes françaises, dont le président était extrêmement virulent à l'encontre du BEA. Il y avait les grands reporters de TF1, de France 2 et également les correspondants de tous les grands organes de presse au Caire dont Libération, Le Figaro, Le Point, et il y avait les radios, RTL, etc. Les Égyptiens avaient prévu un traducteur français-arabe et un traducteur anglais-arabe. Shaker Kelada débute, présente ses condoléances puis fait un exposé détaillé sur son rapport et ses conclusions.

Paul-Louis Arslanian avait auparavant demandé s'il pourrait dire quelques mots après cette présentation et cela lui avait été, bien sûr, accordé. Le directeur remercie les Égyptiens et insiste sur la qualité de la coopération avec la commission d'enquête puis présente succinctement nos différences d'analyse avec celle-ci puisqu'elle n'avait pas retenu nos principales observations, non plus que celles, similaires, des Américains, se bornant à les inclure dans le rapport. Là, premier temps fort, un grand reporter de TF1, un Libanais qui parlait donc arabe, se lève et dit : "Le traducteur ne traduit pas ce que dit M. Arslanian". Grand émoi dans la salle. M. Arslanian a un réflexe dingue et dit : "Pas de problème, je vais parler en anglais si c'est plus facile pour le traducteur". Il continue dans cette langue : "Nous sommes d'accord sur les faits mais nous ne les expliquons pas de la même façon. Pour nous, il n'y a pas défaillance de l'avion. Il ne s'agit pas non plus de mettre en doute les compétences du commandant de bord. Tout démontre que celui-ci a été victime d'une grave désorientation spatiale, ce qui est un phénomène rare mais hélas incontestable et contre lequel il faut mettre en garde tous les pilotes". Là, la famille du commandant de bord se lève, se met à crier en arabe. J'étais à côté du grand reporter de TF1 qui me traduit : "Faites-le taire, faites-le taire, il dit des choses ignobles sur mon fils, mon mari... Faites-le taire".

Shaker Kelada cherche à interrompre M. Arslanian mais celui-ci conclut sa courte intervention sans se laisser intimider. Les flashes crépitent à tout va, les caméras vont dans tous les sens.

Cette effervescence a duré quelques minutes puis M. Arslanian descend de l'estrade. Là, tous les micros étaient sur lui, et je l'entends qui dit : "Non, pas maintenant, allez voir avec Madame Del Bono". Je le regarde et je lui dis : "il ne reste qu'une chose à faire : il faut qu'on sorte, on ne peut pas se permettre de discuter ici". Nous sommes donc sortis et j'ai organisé des rendez-vous à l'hôtel. Le soir, M. Arslanian a ainsi pu répondre aux questions, l'idée étant que ses explications puissent être présentées en même temps que le reportage sur la publication du rapport. C'était extrêmement important qu'on entende notre point de vue.

Le retour de bâton est venu du ministère égyptien qui nous a fait savoir que le président de la commission d'enquête ne viendrait pas à la réunion des familles à Paris. Il était déjà très tard. Le dimanche, nous avons eu un nouveau moment difficile, M. Arslanian et moi, mais nous avons finalement pu décider Shaker Kelada de tenir ses engagements et de venir à Paris pour présenter également son rapport en France. Nous n'avons pas pu beaucoup parler avec lui durant le voyage et nous ne l'avons pas vu le lundi matin, avant son arrivée en fin de matinée au Bourget. Nos rapports étaient restés corrects mais plutôt formels. Nous avons pu tenir la réunion d'information des familles... comment dirais-je... normalement. Shaker Kelada a été très bien. Il y avait aussi des désaccords au sein des familles et tout le monde a pu s'exprimer.

Malgré le contexte international tendu et des relations difficiles avec certaines familles, l'enquête sur l'accident de Charm el-Cheikh demeure pour le BEA un épisode clé en matière de communication et d'élaboration d'une stratégie de communication avec les familles, avant l'arrivée de la réglementation européenne en la matière. La cohésion de l'équipe et la confiance des uns envers les autres se sont révélées payantes. Paul-Louis Arslanian y a démontré la valeur de sa vision de la mission du BEA, lui restant fidèle et, sans l'écorner le moins du monde, y intégrant la nécessité de structurer les relations avec les médias ainsi que de prendre systématiquement en compte la délicate problématique des familles. »



Dans le cas du Rio-Paris, la France était État du constructeur, de l'immatriculation et chargé de conduire l'enquête au titre d'un accident survenu dans les eaux internationales.

À ce titre, le BEA était en droit de communiquer sur l'avancée de l'enquête. En revanche, dans le cas de l'accident aux Comores, le BEA dépendait des autorités comoriennes pour pouvoir communiquer. Ce qui était une énorme frustration pour les proches de victimes»

Le BEA participait à l'enquête au titre de l'État du constructeur et, en dépit de la nationalité ou du statut des victimes, il ne pouvait communiquer qu'après que le responsable comorien de l'enquête eut lui-même communiqué, ce qui ne se faisait pas sans réticence de la part des autorités yéménites. *« Je me souviens des familles de victimes affirmant que le BEA faisait tout pour le Rio-Paris parce que c'était Air France et que les passagers étaient des gens riches (ou quelque chose d'approchant) alors qu'il ne faisait quasiment rien pour les victimes de l'Airbus de la Yemenia. C'était un ressenti compréhensible, la communication pour l'accident de la Yemenia étant quelque peu lapidaire, mais ce n'était évidemment pas voulu de notre part. »* Une nouvelle démonstration qu'informer les familles de victimes est un travail particulièrement difficile.

L'année 2009 a également été marquée par un événement, d'ordre interne cette fois : début octobre, Paul-Louis Arslanian, directeur depuis deux décennies, a dû partir à la retraite atteint par la limite d'âge au beau milieu des deux enquêtes, laissant à son successeur, Jean-Paul Troadec, la difficile mission de s'immerger dans ces enquêtes médiatisées à l'extrême et de se faire connaître du personnel du BEA.

Toutefois, à la demande du ministre des Transports, Paul-Louis Arslanian effectua pendant

quelques mois des missions de conseil auprès du nouveau directeur, notamment pour ces deux enquêtes majeures.

Quelques semaines avant, une réunion sera organisée au BEA pour l'ensemble des représentants diplomatiques des pays comptant des victimes. Les consuls désignés pour transmettre les informations aux familles ont ainsi pu se faire expliquer l'enquête de sécurité et les premiers éléments qui avaient été validés.

Le département Communication du BEA innova pour la présentation du rapport final en 2012, trois ans après l'accident, mais un an après la découverte de l'épave et la remontée des enregistreurs de vol. Compte tenu du grand nombre de nationalités à bord de l'appareil, la réunion se tiendra à distance : la présentation est filmée et diffusée en direct via un canal protégé par des identifiants et mots de passe transmis au préalable aux familles des victimes.

Le site Internet modernisé

Les deux mandats de Rémi Jouty, qui succède à Jean-Paul Troadec en 2014, sont marqués par plusieurs catastrophes majeures que le BEA a eu à enquêter ou auxquelles il a participé, parmi lesquelles l'accident au Mali d'un vol de la compagnie Swiftair affrété par la compagnie Air Algérie, le suicide d'un copilote d'un vol de la compagnie Germanwings, la disparition en mer d'un vol de la compagnie Egyptair. Lors de ces enquêtes, l'information des familles des victimes n'a cessé d'être une priorité.

Après le départ de Martine Del Bono en 2017, Sébastien Barthe poursuit à la tête du département Communication la modernisation de ses différentes missions. Trois refontes majeures du site Internet seront ainsi lancées entre 2018 et 2023 afin de mieux répondre aux attentes des parties





L'accès direct et public aux rapports d'enquêtes est rendu possible sur le site internet <https://bea.aero>



prenantes du BEA. Ces évolutions ont permis de faciliter la recherche des rapports d'enquête grâce au développement de plus d'une dizaine de nouveaux filtres, de permettre un accès direct aux recommandations de sécurité émises par le BEA et au suivi de leur traitement, mais aussi de développer des pages institutionnelles plus en phase avec la mission et les activités du BEA.

Au niveau du contenu accessible sur le site, deux importantes décisions sont également prises. Tout d'abord, le site Internet inclut désormais une page pour chaque événement auquel le BEA participe à une enquête en tant que représentant accrédité afin de rendre visible la charge de travail de plus en plus importante que ces enquêtes font peser sur les enquêteurs.

Le site devient intégralement bilingue français/anglais. Nicola Gawthorpe est embauchée afin de remplir cette mission aidée par de la sous-traitance pour les documents les moins « stratégiques ».

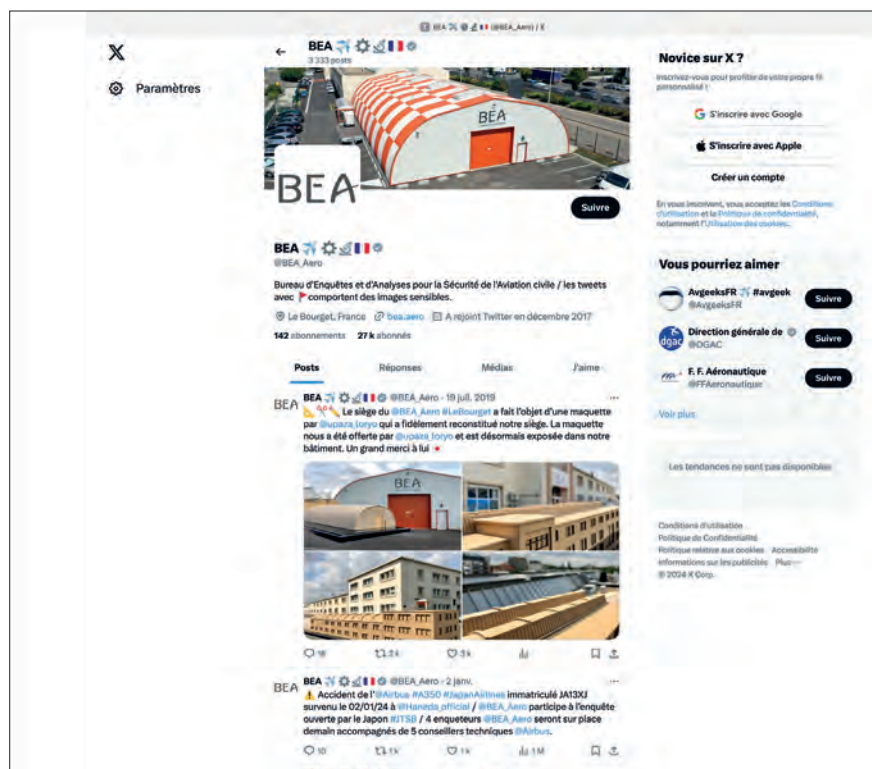
Sur les réseaux sociaux

En plus de la modernisation continue du site Internet, le BEA renforce ses autres canaux de com-

munication. YouTube, jusqu'alors principalement utilisé pour mettre à disposition du public les enregistrements des conférences de presse, devient un canal de communication dédié avec notamment la mise en ligne de vidéos pédagogiques servant de support à certains rapports d'enquête structurants. L'idée est de rendre le contenu parfois très technique des publications du BEA davantage accessible et de donner envie à l'Internaute de lire le rapport évoqué dans la vidéo.

Après quelques années d'hésitation, la communication du BEA passe aussi par les réseaux sociaux. Au-delà des atermoiements sur les défauts et avantages de ces réseaux, force est en effet de constater que les écosystèmes étatiques et aéronautiques sont présents sur ces réseaux et que toute communication dite de crise passe en priorité sur ces canaux. En être absent, c'est d'une part prendre le risque de laisser la parole à d'autres parties désireuses d'occuper l'espace pour défendre leurs points de vue et, d'autre part, le risque de perdre le contact indispensable avec la communauté aéronautique.





Le quotidien et l'actualité du BEA sont consultables sur l'application X (ex-Twitter).

Le BEA ouvrira ainsi son compte Twitter (aujourd'hui X) en décembre 2017 et s'en servira de manière active à partir de février 2018.

Toute ouverture d'enquête, tout envoi d'une «go-team» et toute publication par le BEA sont désormais prioritairement mises en ligne sur X avant tout autre canal.

En 2024, le BEA ouvre également des comptes sur BlueSky, Threads & Mastodon, reprenant tous le même contenu.

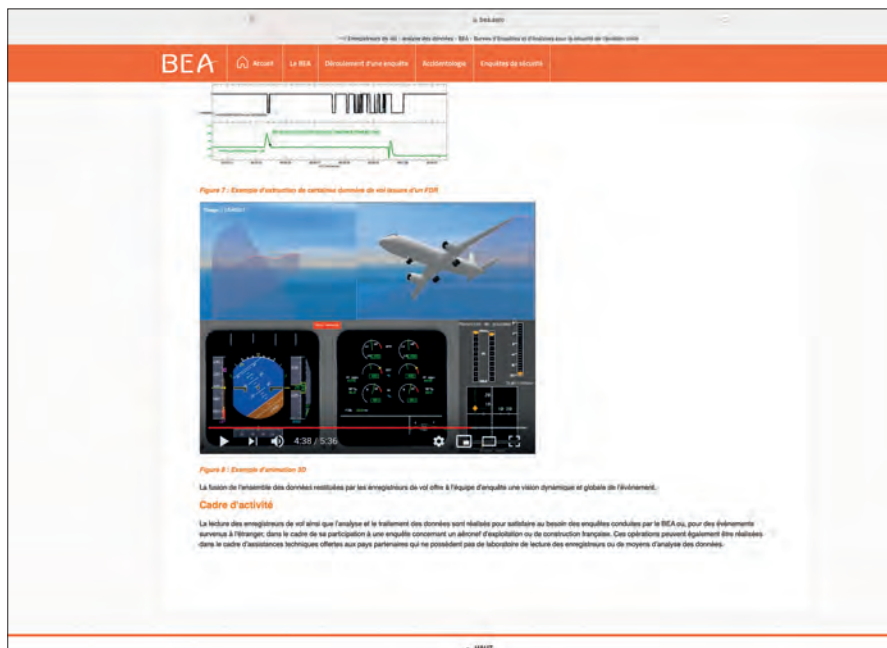
Le département Communication met en place également un certain nombre de formations internes afin de sensibiliser les enquêteurs aux enjeux de la communication, notamment sur site. L'avènement des chaînes d'information continue et des réseaux sociaux nécessite en effet une compréhension en amont des risques et une

bonne connaissance des éléments d'information qu'un enquêteur peut ou ne peut pas partager avec les médias.

Mais comme le rappelle Sébastien Barthe, « Si ces actions de modernisation de nos canaux de communication sont indispensables dans un monde qui évolue sur ces sujets de plus en plus vite, elles doivent être complétées obligatoirement par des actions de veille sur la manière dont la société réagit et parle d'un événement aéronautique.

Ainsi, la Communication du BEA et son principe de base - ne parler que des faits validés - est régulièrement mise à mal par la disponibilité quasiment en temps réel de données de vol ou par la publication par des passagers ou des témoins de photos ou de vidéos. Par exemple, sur l'accident survenu à l'Airbus A380 immatriculé F-HPJE exploité par Air France le 30 septembre 2017 en croisière au-dessus du Groenland, les conversations de l'équipage avec le contrôle aérien, des vidéos du moteur accidenté en vol ou l'atterrissage d'urgence furent disponibles quelques minutes seulement après l'événement, obligeant le BEA à réagir alors qu'il n'était pas encore informé officiellement de l'événement. »

Sébastien Barthe ajoute qu'on lui pose souvent la question, principalement de la part de parties prenantes potentiellement « mises en difficulté » dans une enquête, de savoir « pourquoi le BEA communique-t-il ? ». Il répond « qu'en tant qu'autorité d'enquête indépendante, la communication est notre outil principal pour faire connaître nos rapports, nos recommandations de sécurité et nos études. Et si la communication s'adresse d'abord aux destinataires institutionnels et industriels concernés, il ne faut pas négliger l'impact sociétal qui, dans certaines enquêtes, pourra influencer de manière directe sur la réactivité par exemple d'un destinataire d'une recommandation de sécurité. »



1998. Abordage du BEECH 1900D F-GSJM de Proteus Airlines et du Cessna 177 F-GAJE en baie de Quiberon (Morbihan)

Le 30 juillet 1998, le bimoteur de transport qui effectue la liaison Lyon-Lorient entre en collision avec un monomoteur de tourisme en baie de Quiberon. Un passager ayant émis le souhait de voir le *Norway* (anciennement le *France*) alors présent dans la baie, l'équipage du vol commercial obtient du contrôle de Lorient de dévier de sa route pour survoler le paquebot. Il annule ensuite le régime de vol IFR et passe en vol à vue. Le pilote du Cessna est en contact avec l'AFIS de Quiberon et n'a pas activé son transpondeur. Les deux avions se heurtent pratiquement à angle droit, alors que le Beech 1900D est en fin de virage, avec encore une légère inclinaison à gauche, et que le Cessna 177 est en descente. Quinze personnes décèdent dans la collision.

L'enquête a montré que l'abordage est dû à l'absence de détection visuelle de l'autre avion par chacun des deux équipages dans un espace aérien non contrôlé où l'anti-abordage repose exclusivement sur la vigilance extérieure (règle « Voir et Éviter ») et à la situation de vol improvisée et inhabituelle pour un avion de transport commercial. Parmi les facteurs contributifs, le transpondeur éteint a empêché le contrôleur de Lorient de visualiser le Cessna sur son écran radar.

Dix recommandations ont été émises par le BEA pour :

- réserver l'accès du poste de pilotage au personnel technique des compagnies et des services officiels,
- interdire la modification d'un plan de vol IFR en cours de vol,
- protéger les trajectoires IFR publiées,
- équiper d'un TCAS tout avion effectuant du transport public de passagers,
- rappeler aux pilotes d'aviation générale les procédures d'utilisation du transpondeur et s'assurer que les organismes de contrôle ne demandent pas l'arrêt d'émission d'un transpondeur sauf nécessité de sécurité.



Le site internet <https://bea.aero> met l'accent sur la prévention et la sécurité dès sa page d'accueil.

Chapitre 9



Le BEA et la coopération internationale



Accords de coopération, présentations internationales et participation à des groupes de travail permettent au BEA de trouver sa place au sein de l'écosystème mondial de la sécurité aérienne.



Des enquêtes forcément internationales

Par nature, une enquête de sécurité est forcément internationale. L'organisation de l'enquête, telle que définie par l'OACI, oblige le pays responsable de l'enquête à inviter à participer les principales parties prenantes.

Par exemple, si un Boeing a un accident sur le territoire français, c'est bien évidemment le BEA qui enquêtera, mais les conseillers techniques de Boeing et le NTSB, homologue américain du BEA, seront invités. Ce même principe sera appliqué pour chaque partie ou composant de l'avion qui pourrait être concerné par le scénario de l'événement. Ainsi, le motoriste, le fabricant d'un composant électronique ou d'un élément de la cabine pourraient très bien aussi être invités à participer.

Les avions de transport commercial sont en outre issus d'une conception internationale. Un Airbus A350 est ainsi produit à 50 % par des fournisseurs extérieurs au fabricant et un Boeing 787 pousse cette part à 70 %. Ces fournisseurs peuvent venir du monde entier en fonction des appels d'offres du constructeur ou des choix opérés par le client au moment de la commande. Un même type d'avion peut par exemple voler avec des moteurs américains ou anglais.

La dimension internationale d'une enquête est donc basée d'une part sur l'application de la réglementation applicable et d'autre part sur la mondialisation de l'économie aéronautique.

Il est de ce fait capital pour le BEA, en tant qu'autorité d'enquête, de connaître le maximum de parties prenantes afin d'assurer une collaboration efficace et proactive en cas d'événement majeur.

Les relations internationales sont donc un enjeu et une nécessité et le BEA y a presque toujours dédié des fonctions spécifiques au sein de son organisation.

La collaboration la plus évidente à mettre en place et à cultiver concerne ses principaux homologues au sein des grandes nations aéronautiques comme les États-Unis et le Royaume-Uni et au sein des grandes alliances économiques comme l'Union européenne. Le même principe s'applique au monde industriel. Il est indispensable pour le BEA de connaître Airbus, Boeing, ATR, Air France, Safran pour ne citer qu'eux. Avoir des points d'entrées pour les fonctions Flight Safety, Technique ou Communication est un atout de taille en cas de crise car les contacts préétablis seront plus efficaces à activer.

La collaboration institutionnelle

Le BEA travaille régulièrement avec des autorités ou associations européenne et internationales afin de faire avancer les sujets communs visant à améliorer la sécurité de l'aviation civile, comme dans le cadre du suivi des recommandations de sécurité émises par le BEA ou ses homologues internationaux :

OACI,
CEAC/ACC,
ENCASIA



La collaboration entre autorités d'enquêtes

Chaque pays membre de l'OACI dispose de sa propre autorité d'enquête de sécurité. Le BEA peut être amené à travailler avec ses homologues soit en les invitant à participer à une enquête BEA en tant que représentant accrédité de tel ou tel pays de conception ou de construction d'un aéronef, soit à l'inverse en étant invité à participer à une enquête étrangère. La collaboration se fait donc presque au quotidien en fonction des différentes enquêtes de sécurité.

Au-delà du cadre strict des enquêtes, les enquêteurs des différents « BEA » partagent aussi leurs expériences, leurs recommandations au sein de structures internationales comme l'ISASI (Monde) ou régionales comme l'ESASI (Europe) ou le MENASASI (Moyen-Orient) afin de mutualiser les processus d'enquêtes de chacun et de mutualiser les avancées au service de la sécurité aérienne.

Si le cadre de l'enquête tel que défini par l'OACI reste le principal vecteur de collaboration entre autorités d'enquêtes, il existe aussi les assistances techniques. Dans certains cas, pour des raisons techniques (capacité ou compétence) ou géopolitiques, le BEA peut se voir confier une demande d'assistance technique sur un volet particulier d'une enquête ou se la voir déléguer complètement, que ce soit de manière officielle ou officieuse.

Parmi les assistances techniques, on peut citer l'enquête de sécurité sur l'accident survenu au Boeing 737Max immatriculé ET-AVJ exploité par Ethiopian Airlines le 10 mars 2019 en Éthiopie. Les autorités éthiopiennes ont confié au BEA la mission de réparation des enregistreurs de vol, d'extraction et d'analyses des données.

Témoignage

Alain Guillardou :

Le long travail des relations internationales

En 2001, lors de son arrivée au BEA, Alain Guillardou se voit confier par le directeur le développement des relations internationales. La fin des années 1990 et le début des années 2000 ont connu un accroissement significatif des ventes de produits français liés à l'aérien. Les Airbus, les ATR et les hélicoptères Eurocopter enregistrent des marchés importants à l'étranger. Cela signifiait à l'avenir davantage de participation du BEA aux enquêtes ouvertes à travers le monde. Les principaux nouveaux acheteurs se trouvaient alors en Asie où se multipliaient les compagnies aériennes. S'il n'était cependant pas question de porter toute l'attention du BEA sur l'Extrême-Orient, son directeur souhaitait développer les efforts de communication avec certains pays en raison de différences socioculturelles qui pourraient, le cas échéant, former des obstacles au bon déroulement d'une enquête.

Dans les premiers temps, Alain Guillardou qui a pris la tête du département Communication se voit « coaché » par Nicolas Rallo, un enquêteur multilingue du BEA, parlant couramment anglais, italien, espagnol et portugais, et possédant une forte expérience de travail à l'étranger. Un formateur de premier niveau pour Alain Guillardou : *« Il m'a montré l'exemple. Nos premiers déplacements, qui n'étaient liés à aucune enquête, furent pour le Brésil, l'Inde, la Chine, Hong Kong et Macao... »*

L'objet de ses visites était de faire connaître le BEA, de souligner l'importance de disposer



d'une autorité d'enquête indépendante et de donner des exemples d'enquêtes réalisées, tant du point de vue technique que relationnel. Le BEA s'était donné également la mission d'essayer de comprendre le fonctionnement propre de ces pays au niveau d'une enquête de sécurité. Le second volet de ces missions était aussi de parvenir à signer un *Memorandum of Understanding*, un accord d'échange d'informations et d'entraide éventuelle entre nos pays.

La Chine fut ainsi approchée dès l'été 2002 : « la première mission consista à tisser des liens sur place, à Pékin plus particulièrement. Nous avons pu rapidement mettre au point la visite d'une délégation chinoise au BEA le même été, et d'envoyer plusieurs enquêteurs en Chine dans la foulée pour se familiariser avec le complexe système chinois. Nous avons alors reçu le support sans faille des représentants permanents d'Airbus à Pékin qui disposaient d'un grand nombre de relations sur place », se souvient Alain Guillardou. La Chine, alors en pleine croissance aéronautique, envisageait de créer son propre modèle. « Je me souviens avoir entendu dire que la Chine achetait un Airbus tous les deux jours, idem pour Boeing. »

Le directeur du BEA a été invité à se rendre à Pékin pour rencontrer le directeur général de l'Aviation civile et le ministre chargé des Transports. Les titres, s'ils sont les mêmes que chez nous, ne recouvrent toutefois pas les mêmes responsabilités. Les Chinois étaient alors très demandeurs d'échanges et de formations pour leurs enquêteurs. Au fil du temps, cette collaboration n'a jamais failli. Nombre de ces relations sont devenues amicales, ce qui évidemment facilita encore plus le dialogue. »

En outre, le BEA mène ainsi une formation d'une

semaine à Pékin, et une autre session à Kunming, dans le sud du pays, à destination d'enquêteurs régionaux.

« J'étais aussi en liaison régulière avec les représentants de l'OACI pour les COSCAP (Cooperative Development of Operational Safety and Continuing Airworthiness Programme)¹. Les deux principaux COSCAP dans cette partie du monde sont : le COSCAP NA, dont les locaux sont à Pékin, et qui regroupe la Chine, la Mongolie, la Corée du Nord et la Corée du Sud, et le COSCAP SEA, dont les locaux sont à Bangkok, et qui inclut le Brunei Darussalam, le Cambodge, l'Indonésie, le Laos, la Malaisie, le Myanmar, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, les Philippines, Singapour, la Thaïlande, le Timor oriental et le Viet Nam. »

Un *steering committee* (Comité de pilotage) était organisé annuellement dans un pays différent, afin de faire le point sur les relations internationales et les éventuels problèmes à résoudre. Les principaux constructeurs en faisaient partie ainsi que la représentante de la DGAC. Cette réunion était pour le BEA une excellente opportunité de rencontrer des représentants importants de ces divers pays sans avoir le besoin d'y envoyer des membres physiquement.

Chaque année se tenait également la conférence des directeurs généraux des pays d'Asie/Pacifique (APAC/OACI). Une autre grande opportunité pour le BEA de connaître les responsables de l'aviation civile de nombreux pays.

Quand cette conférence s'est tenue à Nouméa, Patrick Gandil, alors Directeur général de l'Aviation civile, en fut le maître d'œuvre.

1. Cooperative Development of Operational Safety and Continuing Airworthiness Programme : Programme de coopération pour la sécurité opérationnelle et le suivi de la navigabilité.



« Au fil du temps, je pris l'initiative soutenue par le directeur du BEA de proposer d'y faire des présentations conjointes avec un ou plusieurs pays. Ce fut le cas avec la Chine, le Japon, Singapour, mais aussi avec Hong Kong China.

La préparation de ces présentations permettait en outre de consolider nos relations bilatérales », précise Alain Guillardou.

Ces initiatives étaient d'autant mieux perçues que le BEA et l'équipe des relations internationales de la DGAC fonctionnaient dans un remarquable esprit de coopération, sous la direction d'Élisabeth Dallo. Emanuela Gellini et le responsable Afrique soutenaient également les actions de relations du BEA. Seul maillon faible dans ce tissu relationnel, celui des Amériques n'aboutit pas aux mêmes résultats, *« comme s'il ne se passait jamais rien, là-bas... »* déplore Alain Guillardou.

À sa demande, le directeur de l'autorité d'enquête de l'Australie fut reçu au BEA. Il souhaitait que le BEA devienne membre de l'ITSA (*International Transportation Safety Association*) dont les membres étaient normalement des services multimodaux. En l'occurrence, c'est l'expérience du BEA qui lui valait cette invitation. C'est ainsi que le BEA a participé à ces réunions auxquelles assistaient, outre l'ATSB, le NTSB (États-Unis), le BST (Canada), le JTSB (Japon), l'ARAIB (Corée du Sud), l'ASC (Taiwan), le TAIC (Nouvelle-Zélande), deux AAIB (Inde et Royaume-Uni), le NSIAN (Norvège), le DSB (Pays-Bas)... et le TSIB (Singapour) à titre d'observateur.

Bien entendu, l'Extrême-Orient ne constituait pas le seul objectif du BEA. À la demande de pays étrangers, des missions de relationnel et de

formation ont été conduites avec des équipes de trois personnes le plus souvent, par exemple au Mexique, au Chili, en Afrique du Sud, ou encore en Afrique du Nord et en Inde.

« Pour des raisons qui lui sont propres, le Japon ne participe pas au COSCAP-NA, ce qui le rendait difficilement accessible à moins d'une rencontre directe. Le Japon n'était pas encore acheteur d'Airbus. Il a même fallu attendre longtemps pour lui en vendre, me semble-t-il. Mais bien évidemment il n'y a pas que les compagnies japonaises qui desservent l'archipel. Air France, entre autres, y a deux destinations phares avec Osaka et les deux aéroports de Tokyo. L'archipel nippon représente aussi l'escale aérienne obligatoire entre la métropole et la Nouvelle-Calédonie et même Tahiti, deux destinations que privilégient les jeunes mariés japonais, mais aussi et surtout des touristes français venant de métropole et qui, pour certains, ne parlent pas anglais », souligne aussi Alain Guillardou.

« Pour le directeur du BEA, plane la crainte d'un accident en eaux profondes dans le Pacifique entre le Japon et l'un des territoires français d'outre-mer. Il pouvait donc s'avérer judicieux de connaître nos collègues japonais.

Plusieurs missions ont alors été montées à partir de 2002 pour tisser un relationnel, chose qui n'était pas aisée au départ, en particulier liée à la faible connaissance de l'anglais de la plupart des Japonais rencontrés. Parfois, un interprète était présent pour être certains de bien se comprendre. En 2005, plusieurs jours de réunion à Tokyo avec le directeur du BEA ont marqué l'aboutissement de ces contacts. L'équipe a pu rencontrer, en tête



à tête, les représentants d'Aircalin et d'Air France, ainsi que d'Air Tahiti Nui, et organiser dans les locaux du JTSB une journée de gestion de crise, pendant laquelle chaque participant a pu faire part de sa situation et de ses craintes.

Nos collègues japonais avaient également invité Japan Airlines et All Nippon Airways à cette journée. À partir de là, les relations avec le Japon ont été régulières et amicales... »

Les relations avec Singapour furent plus faciles à mettre en place. Le directeur de l'autorité d'enquêtes locale avait étudié à Paris et parlait un français parfait. Il s'est rapproché du BEA et a consolidé des relations en vue de développer le service qu'il dirigeait, dépendant du ministère des Transports. Le TSIB (*Transport Safety Investigation Bureau*) montait en puissance numériquement et en savoir-faire.

La cité-État est petite géographiquement, mais extrêmement dynamique dans le domaine aérien, un véritable hub, en particulier pour les vols vers l'Australie. Afin de parfaire leurs connaissances, les enquêteurs singapouriens étaient régulièrement envoyés dans divers endroits du monde dès lors qu'un accident survenait afin de prendre exemple sur la gestion des enquêtes. Ils l'ont fait avec le BEA, bien entendu, et ont fini par développer un vrai laboratoire et surtout à se former en recherches sous-marines en participant entre autres à des exercices de recherches en mer organisées par le BEA en Méditerranée.

Les Singapouriens sont parvenus à accumuler suffisamment de connaissances pour aider les pays voisins, comme l'Indonésie qui a dû faire face à plusieurs accidents nécessitant des re-

cherches sous-marines. Un sujet de fierté pour le BEA quant à son relationnel avec Singapour et son succès régional.

Parallèlement, le BEA participait à des réunions internationales comme l'ISASI (*International Society of Air Safety Investigators*) et à la *Flight Safety Foundation*. Sans parler du grand nombre de délégations étrangères qui lui rendaient visite.

Témoignage

Alain Guillardou : Cultiver les relations

« Mes missions à l'étranger incluait un rendez-vous avec l'ambassade de France afin de l'informer sur les circonstances dans lesquelles le BEA pourrait être amené à participer à une enquête ouverte par le pays. J'avais également conçu un leaflet qui résumait tout cela et que je laissais sur place. Selon l'importance du pays, j'étais reçu par le consul, le chargé de communication ou l'ambassadeur lui-même.

J'essayais également de rencontrer le chef d'escale local d'Air France et d'autres importantes compagnies aériennes qui desservaient la France. Du fait du turnover parmi les enquêteurs dans certains pays, mais surtout parmi les directeurs de services d'enquête et les ministres, il faut inlassablement se remettre à l'ouvrage pour maintenir de bonnes relations. C'était alors une volonté « politique » du directeur du BEA.

Lorsque Jean-Paul Troadec a succédé à Paul-Louis Arslanian, il a rédigé à ma demande un message à destination de nos collègues étrangers afin de leur faire part de sa volonté de continuer dans la voie tracée par M. Arslanian. Lui aussi a fait de la Chine une priorité et nous y sommes allés à deux reprises pour affermir encore nos relations. »





28 juillet 2022.
Signature d'un accord de coopération
entre le directeur du BEA, Rémi Jouty,
et M. Charles Bagabo,
directeur de l'AAID rwandais.



11 avril 2024.
Réunion de partenariat entre le BEA,
représenté Pierre-Yves Huerre (Directeur) à droite,
avec Philippe Plantin de Hugues (Affaires internationales),
à gauche, et l'EUROCAE, représenté
par Mme Anna von Groote (Directrice générale).





9 avril 2019.

Visite au BEA de Mme Fang Liu, Secrétaire générale de l'OACI. De gauche à droite, MM. Philippe Bertoux (Représentant permanent de la France auprès du Conseil de l'OACI), Rémi Jouty (Directeur du BEA), Mmes Fang Liu, Silvia Gehrer (Directrice EUR/NAT), MM. Patrick Gandil (Directeur générale de l'aviation civile), Bertrand De Lacombe (Sous- directeur Europe/International à la DGAC).

14 mai 2019.

Signature d'un accord de coopération entre Rémi Jouty, directeur du BEA et M. Akin Olateru, directeur de l'AIB nigérian.



5 septembre 2019.

Signature à distance d'un accord de coopération entre Rémi Jouty, directeur du BEA et M. Taketsugu Shinobe, directeur du JTSCB.



Chapitre 10

« AF447 La traque du vol Rio-Paris »

Présentation par Galaxie Presse du film de Simon Kessler et Fabrice Gardel



1^{er} juin 2009. Le vol AF447 effectuant la liaison entre Rio et Paris disparaît soudainement des écrans radars. L'Airbus A330 d'Air France sombre quelque part au milieu de l'océan Atlantique, avec à son bord 228 personnes de 32 nationalités. Où se trouve l'avion ? Que s'est-il passé ? Y a-t-il des survivants ? D'emblée, le mystère est total. Le film produit par Galaxie Presse en collaboration avec le Département Communication du BEA offre un regard inédit sur le début de cette enquête : la recherche sous-marine de l'avion.

Les recherches démarrent immédiatement et mettent en œuvre d'immenses moyens aériens et maritimes. Elles vont durer près de deux ans. Menée sous la responsabilité du BEA, cette enquête unique dans les annales du monde aéronautique a entièrement été filmée, une première dans le monde des organismes d'enquêtes.

Grâce à ces images inédites et au témoignage de ceux qui l'ont vécue, ce film documentaire, coproduit par le BEA retrace pour la première fois les cinq campagnes de recherches entreprises pour retrouver l'épave de l'avion, mais surtout ses boîtes noires, seules capables de dévoiler les véritables causes de l'accident.

Grâce aux images tournées par le BEA et l'ECPAD¹, aux témoignages des enquêteurs et

à de spectaculaires reconstitutions en 3D, le film offre un accès rare aux coulisses d'une enquête qui se déroule loin de tout, et sous haute tension. Il nous entraîne au cœur des décisions des enquêteurs, confrontés pendant des mois à une question lancinante : comment trouver l'épave de l'AF447 dans des profondeurs totalement inconnues de l'homme, avec une zone de recherches de plus de 17 000 km², grande comme deux fois la Corse ?

Nous comprenons ainsi chacune des étapes de leur travail, pénétrons dans leur processus de décision et traversons avec eux les espoirs, les déceptions, les succès qui rythment leurs recherches.

Le film donne la parole aux enquêteurs et aux experts, bien sûr, mais également aux proches des victimes de l'accident. Ils reviennent, près de dix ans plus tard, sur leurs souvenirs de ces vingt-quatre mois d'incertitude, de désespoir, parfois de défiance vis-à-vis du travail du BEA.

1. Établissement de communication et de production audiovisuelle de la Défense.





Emmanuel Delbarre,
Alain Bouillard,
Marc Lever et
Frédéric Walbrou,
enquêteurs du BEA.



L'instant de la
découverte des
enregistreurs de vol.

Remontée des
débris de l'avion,
ici une des sondes
Pitot.

À travers leurs témoignages, nous entrons sans voyeurisme dans l'intimité de leur quotidien.

Comment accepter un accident sans connaître ses causes ? Faire confiance à des experts sans comprendre leur travail ? Faire le deuil de l'être cher en l'absence de preuve de sa disparition ? Au-delà de la technique, le film pose ainsi des questions profondément humaines.

Ce film a nécessité près de deux ans de travail pour les équipes de Galaxie Presse et du

BEA afin de proposer un récit exhaustif sur ce travail d'enquête. Il a été décidé d'inclure ce documentaire à cet ouvrage pour deux raisons.

La première est que l'enquête sur cet accident est l'une des plus longues et des plus complexes de l'histoire du BEA et que sa médiatisation a été sans précédent. Avec celle sur l'accident du *Concorde* en 2000, elle a donné au BEA sa dimension internationale et a largement contribué à mettre en lumière ses valeurs de persévérance



et de sérieux pour découvrir la vérité, pour établir les faits malgré un contexte industriel, politique et sociétal très complexe.

Ensuite, c'est parce que ce film a été voulu comme le plus réaliste et transparent possible.

Le BEA y est ainsi présenté avec objectivité.

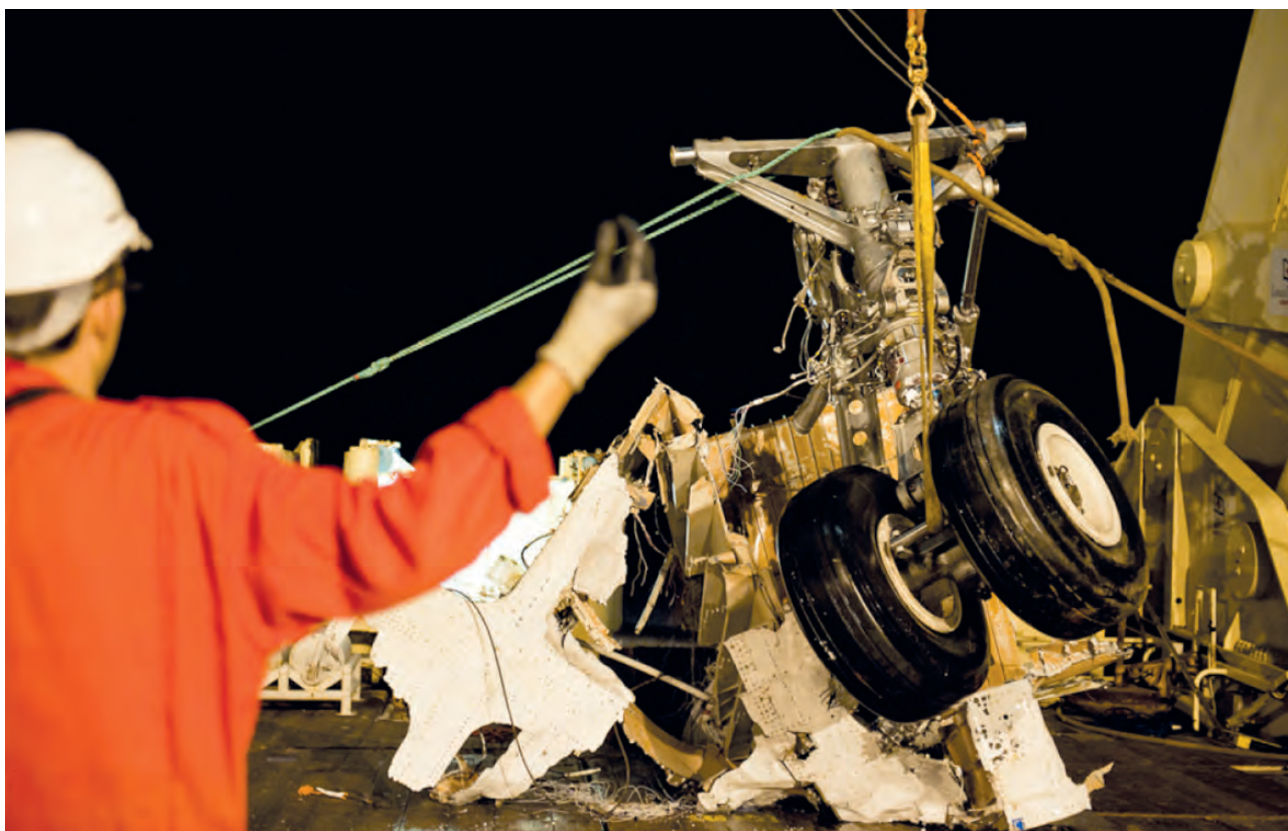
Les erreurs comme les succès y sont évoqués et jamais le BEA n'est présenté comme seul responsable de ces derniers. Le film illustre bien qu'une enquête de cette échelle et de cette complexité est le résultat d'un travail collectif où la coordination est au cœur de chaque décision.

Le BEA remercie Galaxie Presse et son président Bernard Vaillot pour avoir autorisé l'inclusion de ce film à cette publication.

Documentaire

«AF447, La traque du vol Rio-Paris»

Pendant une durée limitée après la publication initiale du livre, le lecteur pourra accéder au film de Simon Kessler et Fabrice Gardel, produit par Galaxie Presse.



Remontée de l'un des trains d'atterrissage.



BEA_____



Postface



par Pierre-Yves Huerre,
Directeur depuis 2024

Quelques mois après avoir été nommé directeur du BEA, me revient l'honneur de conclure cet

ouvrage consacré à l'histoire du BEA, tâche dont je m'acquitte avec beaucoup de fierté et d'humilité.

Je suis convaincu que tout lecteur aura été frappé comme je l'ai été par la volonté de chacun de mes prédécesseurs de construire puis de développer cette institution et je tiens en premier lieu à leur rendre hommage à tous.

Chacun d'entre eux, accompagné bien évidemment de ses équipes, s'est attaché à professionnaliser l'activité du BEA et à en forger la réputation tant nationale qu'internationale qui est la sienne aujourd'hui au vingt-et-unième siècle.

En près de 80 ans, le BEA est ainsi devenu une référence au sein de l'écosystème aéronautique mondial. Sa réputation dépasse d'ailleurs le monde aéronautique et le BEA est connu du grand public grâce aux enquêtes qu'il a menées sur des catastrophes aériennes.

Pour autant, son action ne se limite pas au transport commercial et le travail du BEA permet d'améliorer année après année la sécurité des pilotes qu'ils soient travailleurs aériens ou qu'ils pilotent pour leur plaisir et celui de leurs proches.

À ce jour, près de 7 000 rapports d'enquêtes ont été publiés et ce chiffre n'inclut pas nos participations, parfois structurantes, à des enquêtes menées par nos homologues à l'étranger.

À l'instar des évolutions, certains diraient des bouleversements, qui redessinent notre société, les évolutions technologiques du monde aérien, actuelles et futures, obligent le BEA à toujours développer ses compétences humaines et ses capacités techniques tout en maintenant celles déjà acquises. Peu importe que l'avion du futur n'ait pas la même technologie que celui qui vole aujourd'hui, le BEA doit être prêt à conduire toute enquête le concernant.

Mais pour essentiels que soient la veille et le développement technologique, rien n'est et ne sera possible sans l'engagement et la disponibilité de chacun des agents. L'activité du BEA étant par nature évolutive et imprévisible, avec une alternance de périodes de relatives accalmies et de périodes à très forte charge, elle requiert une disponibilité de chaque instant afin d'être le plus réactif et le plus efficace possible lorsqu'un événement se produit.

Cette histoire du BEA est donc aussi celle de ses agents, ceux d'hier et d'aujourd'hui et sera celle de tous ceux qui vont le rejoindre. Leur passion, leur sérieux, leur recherche constante des faits, parfois face aux pressions sociétales, médiatiques, industrielles, constituent l'atout majeur de cette autorité d'enquête.

Je m'inscris donc dans les pas de tous les directeurs qui m'ont précédé afin d'être le garant de la mission du BEA : enquêter, expliquer, améliorer la sécurité de l'Aviation civile.



Annexes

Témoignage

Point de vue sur la sécurité aérienne

par Claude Abraham, directeur général de l'aviation civile de 1976 à 1982



« À l'époque, fort lointaine (il y a plus de quarante ans), où je dirigeais la DGAC, je faisais un large usage d'un slogan, ou plutôt d'une boutade : "Le transport aérien sera dangereux aussi longtemps qu'il faudra une voiture pour aller à l'aéroport". Pour rassurer ceux qui avaient peur de l'avion, je leur expliquais ainsi

qu'ils avaient plus de chance, ou plutôt de malchance, de mourir d'un accident de voiture lors de leur trajet d'accès à l'aéroport, que lors du voyage dans l'avion dans lequel ils allaient embarquer. Je croyais, peut-être à tort, que ce type d'affirmation, dont la rigueur scientifique était pour le moins douteuse, était plus convaincant que celui, classique, qui compare les risques d'accident sur un trajet donné selon les modes de transport.

Pour être fondée, cette boutade aurait dû préciser le lieu, ou en tout cas le pays d'embarquement, la distance à parcourir en voiture, et même le type de route empruntée. En fait, en 1972, année la plus noire pour la circulation routière, on dénombrait en France, pour les voitures particulières, 8 627 tués pour 235 milliards de véhicules/km, soit pour un trajet de 30 km pour atteindre l'aéroport (chiffre arbitraire, mais non invraisemblable), un risque d'accident mortel de $1,1/10^{-6}$. Pour les avions commerciaux de plus de 20 places, on pouvait admettre en première approximation que le risque en France était le même que dans le monde entier, soit 6,5 accidents mortels par million de vols. La boutade n'était bien qu'une boutade. Le risque aérien était six fois plus élevé que le risque du préacheminement en voiture. Depuis cette époque, le niveau de sécurité du transport aérien a considérablement augmenté, celui de la circulation routière aussi, en tout cas en France, quoique beaucoup

moins, surtout hors autoroutes. Mais le risque aérien est encore, aujourd'hui, trois fois plus élevé que le risque d'accident mortel lors du préacheminement en voiture.

En matière de sécurité, on ne saurait se contenter de boutades. Un autre moyen, plus classique, compare la route et l'air, ou plutôt tous les modes de transport. Les chiffres montrent alors que le transport aérien, en tout cas en Europe, est le mode de déplacement le plus sûr ; mais il n'est pas évident qu'ils influencent réellement les choix des usagers : la peur de l'avion se moque sans doute des statistiques. Quand on parle de sécurité, dans le domaine de l'aéronautique, on pense immédiatement au transport commercial de passagers, domaine dans lequel les accidents sont rares, mais impressionnants, ceux qui font les grands titres des journaux, ceux pour lesquels les familles des victimes veulent savoir, comprendre, éventuellement accuser, car il n'y a pas d'accident sans responsable, et pas de responsable sans coupable.

Mais on aurait tort d'oublier les autres activités aéronautiques. Une enquête de l'EASA montre à l'évidence que les activités d'enquête ne concernent l'aviation commerciale que de façon marginale, du moins en ce qui concerne le nombre d'enquêtes, mais sans doute pas leur volume.

Une question importante se pose : comment évolue le niveau de sécurité ? Mais qu'entend-on par niveau de sécurité ? Le représente-t-on par un nombre ? Ou un ratio ? Si c'est un nombre, s'agit-il du nombre d'accidents, dont il faut définir ce que l'on entend par là ? Ou traite-t-on du nombre d'accidents ayant occasionné au moins un mort ? Ou du nombre de morts et de blessés ? En ne comptant que les passagers payants ? Ou tous les occupants de l'aéronef ? Ou en y incluant les personnels au sol ?

Quelles catégories d'avions prend-on en compte ? Par exemple : vols commerciaux avec passagers ? (Qui intéressent particulièrement le public et les médias). À partir de quelle taille ?

Si le niveau de sécurité est défini par un ratio, un taux, que met-on au dénominateur, une fois précisé le numérateur ? Par exemple, pour le transport de passagers : nombre de vols ? Nombre d'heures de vol ? Nombre total de kilomètres parcourus ? Nombre de passagers-kilomètres ? Plus généralement, face à l'évolution du nombre d'accidents, ou de victimes, il faut trouver un moyen de définir le volume de l'activité considérée et son évolution dans le temps.

Pour le transport aérien commercial de passagers, la quasi-totalité des analyses publiées rapporte le nombre d'accidents, ou le nombre de victimes, au nombre de vols, avec deux types de justifications. Soit en notant que moins de 10% des accidents se situent pendant la phase de croisière. Soit, comme l'indique Boeing dans son rapport sur la sécurité daté de 2021, en général, l'expression "taux d'accidents" est une mesure du nombre d'accidents par millions de départs, utilisée parce qu'il existe une plus forte corrélation entre nombre d'accidents et nombre de vols, qu'entre accidents et heures de vol, ou entre accidents et nombre d'avions en service, ou entre accidents et passagers miles ou fret miles. On peut calculer ce taux pour tous les accidents ; ou pour les accidents ayant entraîné au moins un mort, ou pour les accidents ayant causé la mort d'au moins un passager. Entre 1977 et 2017, ce dernier taux, valable pour l'ensemble du monde, régresse, en moyenne, de 9% par an. C'est considérable !

Pour l'aviation générale, les États-Unis publient un taux, nombre d'accidents mortels pour cent mille heures de vol, qui varie de 3,25 en 1960 à 1,04 en 2020, soit une décroissance annuelle moyenne de 2% par an.

De même, l'AESA avait publié, dans son rapport de 2019, pour l'aviation générale en Europe, un autre taux, nombre d'accidents mortels par millions de passagers/km, variant de 7,49 en 2015 à 5,41 en 2019, sans qu'il soit possible d'en tirer des conclusions compte tenu de la brièveté de la période étudiée. L'AESA est revenue sur cette estimation, en 2020, en retenant au dénominateur le nombre d'heures de vol, faisant apparaître une dégradation de la situation...

S'il est donc certain, pour le transport aérien commercial, et possible, pour l'aviation générale, que le niveau de sécurité s'est amélioré, nul ne sait si cette affirmation est vraie pour les hélicoptères ou les planeurs, pour lesquels aucun chiffre caractérisant le volume d'activité et son évolution dans le temps ne semble disponible.

Les progrès, souvent spectaculaires, en matière de sécurité, lorsqu'ils sont connus, sont dus, en large partie, au retour d'expérience lié aux enquêtes des organismes compétents. Leurs analyses, et leurs recommandations, sont étudiées de façon approfondie par tous ceux qui peuvent agir en matière de sécurité : constructeurs, motoristes, équipementiers, exploitants, pilotes, régulateurs, qui en tirent toutes les conséquences. Les progrès techniques réalisés par les premiers sont sans doute déterminants, sans qu'il soit possible de savoir quelle part, dans ces progrès, sans doute importante, est due aux conclusions tirées des enquêtes.

Notons en outre que les méthodes d'analyse développées dans le secteur aéronautique ont souvent inspiré les analyses et enquêtes relatives à d'autres modes de transport. Dans plusieurs pays, elles sont réalisées par le même organisme.

L'histoire du BEA constitue une remarquable illustration de la lutte permanente pour l'amélioration de la sécurité aérienne, pour laquelle ses analyses, depuis sa création, ont contribué de façon exceptionnelle, sa compétence étant maintenant reconnue dans l'ensemble du monde aéronautique.



Biographies des anciens directeurs du BEA de 1990 à 2023

Paul-Louis Arslanian



Paul-Louis Arslanian a dirigé le BEA de 1990 à 2009.

Officier de la Légion d'honneur, il est diplômé de l'École Polytechnique et de l'ENAC. Il exerce durant dix-sept ans à la DGAC, d'abord dans une direction régionale puis, après un passage au cabinet du ministre des Transports, au sein de la Direction des programmes aéronautiques civils.

En 1980, il prend également en charge au titre de la DGAC les aspects internationaux de la politique de lutte contre les nuisances, ce qui le familiarise avec les relations internationales et le fonctionnement de l'OACI.

C'est en octobre 1986 qu'il rejoint le BEA, petite équipe rattachée à l'Inspection générale, d'abord comme adjoint puis comme responsable.

Sous sa direction, le BEA se développe, aussi bien en personnel qu'en outils d'enquête et sa réputation de compétence et de neutralité au service exclusif de la sécurité aérienne s'impose, en faisant l'un des organismes d'enquêtes de sécurité les plus respectés au monde.

En un quart de siècle, Paul-Louis Arslanian va prendre part, directement ou en supervision, à plusieurs milliers d'enquêtes en France et à l'étranger. De l'accident de Habsheim à la disparition du vol AF447 Rio-Paris, du contre-

rapport sur l'accident d'un ATR à Roselawn au rapport sur l'accident du *Concorde*, il est intervenu, un peu partout dans le monde, sur certaines des catastrophes aériennes marquantes de l'histoire.

Président de 1991 à 2011 du Groupe d'experts sur les enquêtes accidents de la CEAC, il s'attache au développement de la solidarité européenne et internationale pour un meilleur traitement de la sécurité aérienne et une prise en compte permanente des souffrances des victimes et de leurs proches. Il prend une part importante dans l'organisation d'un réseau structuré d'organismes d'enquête en Europe et dans l'adoption, à l'OACI et au niveau européen, de textes réglementaires visant à favoriser la conduite efficace et indépendante des enquêtes sur les accidents et les incidents aériens.

En 2011, la *Flight Safety Foundation* lui décerne la prestigieuse *Aviation Safety Lifetime Achievement Award*, qui distingue des personnalités ayant particulièrement contribué à la sécurité aéronautique. On peut citer parmi les autres récipiendaires l'universitaire James Reason, théoricien de l'erreur humaine, ou le pilote James Sully, qui a amerré un Airbus A320 sur l'Hudson. L'association internationale des enquêteurs de sécurité aérienne (ISASI) l'a également distingué en lui remettant le *Jerome F. Lederer Award*. À ce jour, il reste le seul Français à avoir reçu ces deux distinctions.



Jean-Paul Troadec



Jean-Paul Troadec a dirigé le BEA de 2009 à 2013. Officier de la Légion d'honneur, il est diplômé de l'École Polytechnique et de l'ENAC.

Il débute sa carrière au bureau de la certification de la Direction du transport aérien (DTA) puis intègre la Direction des programmes aéronautiques civils (DPAC) d'abord comme Chef du bureau « moteurs équipements recherche » puis, jusqu'en 1985, Chargé des programmes Airbus et moteurs CFM 56. Il est nommé en 1985 à la tête du service du matériel de la formation aéronautique (SMFA), qui devient par la suite Service d'exploitation de la formation aéronautique (SEFA). En 1993, il intègre la Navigation aérienne, d'abord en tant que chef du Service du contrôle du trafic aérien (SCTA) puis adjoint au directeur de la Navigation aérienne (DNA). De 1998 à 2002, il est responsable du plan stratégique de la DGAC, avant d'être nommé chef du Service des Ressources humaines (SRH).

En 2005, à la demande du ministre des Transports, Jean-Paul Troadec quitte l'Aviation civile pour créer l'Établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF), autorité nationale de sécurité des chemins de fer, dont les principes s'inspirent des méthodes éprouvées en usage dans l'Aviation civile. En raison de sa grande expérience aéronautique,

Jean-Paul Troadec est nommé directeur du BEA en octobre 2009 alors que deux enquêtes sur des catastrophes aériennes majeures sont en cours depuis moins de six mois : l'accident du vol AF447 Rio-Paris et l'accident du vol de la Yeménia Sanaa-Moroni.

Sous sa direction, plusieurs phases de recherches de l'épave du vol Rio-Paris vont être conduites par le BEA, le premier enjeu étant l'estimation de la zone de l'accident grâce à des calculs établis par un collège d'universitaires, mathématiciens, statisticiens et spécialistes des courants marins.

Ces premières campagnes ayant échoué, c'est sur la base d'une nouvelle estimation reposant sur des calculs statistiques qu'une nouvelle campagne de recherches a été lancée. C'est au cours de celle-ci que l'épave de l'avion a été découverte, reposant par près de 4 000 m de profondeur dans une plaine abyssale entourée de reliefs. La phase de récupération des enregistreurs et des éléments de l'épave rapidement menée après cette découverte a permis de comprendre les circonstances de l'accident et d'établir le rapport final de l'accident.

C'est en raison de cette expérience que Jean-Paul Troadec sera consulté par les autorités d'enquête de la Malaisie dans le cadre de l'enquête sur la disparition du vol MH370, qui n'a à ce jour toujours pas été retrouvé.





Rémi Jouty

Rémi Jouty a dirigé le BEA de 2014 à 2023. Officier de la Légion d'honneur, il est diplômé de l'École Polytechnique et de l'École Nationale de l'Aéronautique et de l'Espace.

Il débute sa carrière dans la recherche aéronautique, d'abord à la NASA puis à la Délégation Générale pour l'Armement.

En 1995, il rejoint la DGAC pour diriger les équipes internationales de certification des nouveaux modèles d'Airbus (A330/A340, A380) puis superviser le transfert de cette activité vers l'AE-SA. Il apporte également un soutien technique à l'enquête du BEA sur l'accident du *Concorde* ainsi qu'un soutien juridique aux personnes de la DGAC mises en examen qui, toutes, seront relaxées.

Il rejoint une première fois le BEA de 2006 à 2008 en tant que chef des investigations. Durant cette période, il formalise le travail d'enquête en mettant en place le manuel d'organisation et de procédures relatif à la conduite des enquêtes. Il retourne à la DGAC en tant que Directeur adjoint de la DSAC où il participe notamment au processus qualité sur l'évaluation et la gestion des risques.

De retour au BEA en tant que Directeur, il est confronté en un peu plus d'un an à deux catastrophes majeures, l'accident du vol Air Algérie

dans le désert malien où le BEA a apporté un support conséquent à l'enquête des autorités maliennes) et le suicide du copilote de la Germanwings dans les Alpes. Ces deux enquêtes seront conduites dans des délais contraints et dans un contexte de forte pression sociétale.

Il s'attache également à ce que le rôle du BEA et ses prérogatives soient pris en compte dans les plans de gestion de crise nationaux et œuvre au sein des instances de travail de l'OACI pour faire évoluer les normes internationales afin que toute enquête de sécurité se conclut par la publication d'un rapport.

Il a également été élu en 2017, puis réélu en 2020, président du réseau européen des autorités d'enquête européennes (ENCASIA). Ce réseau, auquel la Commission européenne est très attachée, a pour principal objectif l'assistance entre les autorités d'enquête européennes.

Sous sa présidence, un dispositif d'entraide volontaire a été testé afin de répartir l'effort d'assistance en utilisant au mieux les compétences et capacités disponibles en Europe, au premier rang desquelles celles du BEA.

Rémi Jouty a pratiqué le vol à voile et a accumulé 1 000 heures de vol sur avion bimoteur, en conditions de vol aux instruments.



Textes réglementaires

- Loi du 31 mai 1924.
- Loi du 27 novembre 1943.
- Arrêté du 10 avril 1947.
- Circulaire du 13 mai 1947 du directeur de la Sécurité nationale.
- Annexe 13 de la convention de Chicago.
- Instruction ministérielle du 4 novembre 1946 complétée le 7 juin 1951.
- Instruction ministérielle du 15 juin 1951.
- Décret du 16 janvier 1952.
- Instruction interministérielle du 3 janvier 1953.
- Instruction n°200 du secrétaire d'État aux transports du 11 décembre 1953.
- Instruction n°300 du secrétaire d'État aux transports du 3 juin 1957 qui donne une notion extensive des compétences du BEA.
- Arrêté ministériel du 20 juin 1962 qui fixe l'organisation et les attributions du BEA, rattaché à l'Inspection générale de l'Aviation civile, sous l'autorité du président de la section Sécurité et navigation aérienne.
- Arrêté ministériel de 1971 concernant l'obligation d'emport d'enregistreurs.
- Directive 80/1266/CEE du Conseil du 16 décembre 1980 relative à la future coopération et à l'assistance mutuelle des États membres dans les enquêtes sur les accidents d'aéronefs.
- Directive 94/56/CE du Conseil du 21 novembre 1994 établissant les principes fondamentaux régissant les enquêtes sur les accidents et les incidents dans l'Aviation civile.
- Loi n°99-443 du 29 mars 1999 relative aux enquêtes techniques sur les accidents et les incidents dans l'aviation civile qui transpose la directive de 1994.
- Décret n°2001-1043 du 8 novembre 2001 qui fixe le nom du BEA et son organisation.
- Règlement UE n°996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'Aviation civile.
- Ordonnance n° 2012-872 du 12 juillet 2012 pour l'application du règlement 996/2010 dans les collectivités d'outre-mer.
- Règlement UE n°376/2014 du Parlement européen et du Conseil du 3 avril 2014 concernant les comptes rendus, l'analyse et le suivi d'événements dans l'Aviation civile.
- Annexe 19 de la convention de Chicago.
- Décret n° 2014-530 du 22 mai 2014 qui fixe des règles communes au BEA, au BEA mer et au BEA TT.
- Décret 2023-1008 du 31 octobre 2023.



Glossaire

AAIB : *Air Accidents Investigation Branch*, autorité du Royaume-Uni chargée des enquêtes de sécurité sur les accidents et incidents d'Aviation civile. L'AAIB a été créée en 1915.

ACCREP : *Accredited representative*, Représentant accrédité. Dans le cadre de l'Annexe 13 de la convention de Chicago, l'État d'immatriculation, l'État de l'exploitant, l'État de conception et l'État de construction qui participent à une enquête ont chacun la faculté de désigner un représentant accrédité (avec ou sans conseillers associés) pour participer à l'enquête.

AESA : Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne. Autorité de certification et de régulation de l'UE, l'AESA a été créée en 2002.

ASRS : *Aviation Safety Reporting system* (voir REC), système de report volontaire et confidentiel de l'autorité des États-Unis chargée de l'Aviation civile (voir FAA).

ATN : *Aeronautical telecommunications network*, réseau de télécommunications aéronautiques.

ATO : *Approved Training Organization*, organisme de formation des pilotes agréé par l'Agence européenne de la sécurité aérienne (voir AESA).

ATSB : *Australian Transport Safety Bureau*, autorité multimodale de l'Australie chargée des enquêtes de sécurité. L'ATSB a été fondé en 2003 par la réunion des services d'enquête sur les accidents aériens (BASI) et maritimes mis en place au début du 20^e siècle.

BFU : *Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung*, autorité de l'Allemagne chargée des enquêtes de sécurité sur les accidents et incidents d'Aviation civile. Le BFU a été créé en 1998.

Boîte noire : Terme populaire désignant les enregistreurs de vol.

BST : Bureau de la sécurité des transports du Canada, autorité multimodale chargée des enquêtes de sécurité. Le BST a été établi en 1990.

Bureaux multimodaux : Autorités chargées des enquêtes de sécurité sur les accidents et les incidents ayant trait à différents modes de transport public : le train, l'avion, le bus, etc.

CEAT : Centre d'essais aéronautiques de Toulouse, aujourd'hui connu sous le nom de DGA Techniques Aérospatiales, est un centre d'expertise et d'essais au sol de systèmes et équipements aéronautiques. C'est un établissement relevant de la Direction Générale de l'Armement (DGA) au sein du ministère des Armées.

CEPr : Centre des essais des propulseurs, aujourd'hui connu sous le nom de DGA Essais propulseurs. C'est le centre d'essais en conditions de vol simulé des moteurs aéronautiques, établissement relevant de la DGA au sein du ministère des Armées.

CEV : Centre des essais en vol, aujourd'hui connu sous le nom de DGA Essais en vol. C'est le centre d'essais de matériels aéronautiques militaires et civils, établissement relevant de la DGA au sein du ministère des Armées.

CFIT : *Controlled Flight Into Terrain*, vol contrôlé dans le relief. Accident dans lequel un aéronef percute le sol, la surface de l'eau ou un obstacle sans que le pilote aux commandes en ait perdu le contrôle.

CHIRP : *Confidential Human Factors Incident Reporting Programme*, (voir REC), système de report volontaire et confidentiel de l'autorité du Royaume-Uni chargée de l'Aviation civile (CAA-UK).

Commission rogatoire : Acte juridique de délégation de pouvoirs remis par un juge à un tiers investi d'une mission d'autorité, le plus souvent une autorité de police ou de gendarmerie, lui demandant et l'autorisant à instruire et collecter des éléments de preuve lors d'une enquête. Lorsque la délégation vise une autorité étrangère, il s'agit d'une commission rogatoire internationale.

COSCAP : *Cooperative development of Operational*



Safety and Continuing Airworthiness, programme de développement coopératif de la sécurité opérationnelle et de maintien de la navigabilité. Les COSCAP participent du système mondial de supervision de la sécurité de l'aviation mis en place par l'OACI et dont le cadre est le plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde ou *Global Aviation Safety Plan* (GASP).

CVR: *Cockpit Voice Recorder*, enregistreur phonique.

Désorientation spatiale: perte d'orientation que peut subir un pilote d'avion dans certaines conditions. Elle se traduit par des incapacités de nature sensorielle. La perception d'informations spatiales telles que la position, l'altitude ou l'orientation du déplacement de l'appareil et la verticale peut être altérée. La désorientation spatiale est une cause possible d'accident aériens.

DFDR: *Digital Flight Data Recorder*, enregistreur de paramètres.

DGAC: Direction générale de l'Aviation civile.

DSAC: Direction de la sécurité de l'Aviation civile. La DSAC est l'une des trois directions techniques de la DGAC, chargée de la surveillance. Auparavant appelée SFACT puis DCS, cette direction était précédemment chargée de la certification, qui a été transférée à l'AESA.

DSNA: Direction des services de la Navigation aérienne. La DSNA est l'une des trois directions techniques de la DGAC. Elle est chargée de fournir les services de la circulation aérienne, de communication, de navigation et de surveillance afférents, ainsi que les services d'information aéronautique, aux avions aéronefs évoluant dans l'espace aérien français.

DTO: *Declared Training organization*, organisme de formation relevant du régime déclaratif de l'AESA. Les DTO préparent à des licences de pilotage non commerciales.

ECCAIRS: *European Coordination Centre for Acci-*

dent and Incident Reporting System, centre européen de coordination des systèmes de notification des accidents et incidents d'aviation. L'ECCAIRS est un réseau coopératif d'autorités de l'aviation civile et d'autorités d'enquête de sécurité en Europe. Le réseau est géré par la Commission européenne en étroite coopération avec l'AESA.

Enregistreur de vol: C'est un enregistreur de données à bord d'un aéronef et destiné à restituer les paramètres de vol et les conversations des pilotes pour l'analyse des circonstances d'un accident. Les enregistreurs de vol sont protégés par une enveloppe résistant au choc, à l'incendie et à l'immersion de couleur orange ou rouge pour faciliter leur repérage parmi les débris d'un avion.

Il existe deux types d'enregistreur de vol : l'enregistreur phonique (CVR) qui enregistre les conversations, les alarmes sonores et les bruits dans le cockpit. L'enregistreur de paramètres (FDR ou DFDR pour les plus récents, mais aussi QAR pour la maintenance) qui enregistre les données de vol : position des gouvernes, fonctionnement des moteurs et des systèmes. Les enregistreurs sont généralement placés à l'arrière de l'avion.

Enquête de sécurité: l'enquête de sécurité a pour objet de déterminer les circonstances et les causes d'accidents ou d'incidents aériens graves et, s'il y a lieu d'établir des recommandations de sécurité. Elle ne doit pas être confondue avec l'enquête judiciaire.

EPI: Enquêteur de première information. Les EPI sont issus de tous les organismes d'État possédant une flotte aéronautique. Leur rôle est de se rendre rapidement sur le site d'un accident aérien afin d'effectuer les premières opérations d'enquête et de collecter le maximum d'éléments aussitôt après l'événement et ce, quel que soit l'organisme d'appartenance de l'aéronef.

FDR: *Flight Data Recorder*, enregistreur de paramètres.



Flight Safety Foundation : Organisation internationale à but non lucratif fondée en 1945 afin de fournir des conseils et des ressources de sécurité à l'industrie aéronautique et aérospatiale.

IATA : *International Air Transport Association*, organisation commerciale internationale des sociétés de transport aérien, fondée en 1945.

IEEAC : Ingénieur des études et de l'exploitation de l'Aviation civile. Les IEEAC sont fonctionnaires, de l'administration française, recrutés par concours et formés à l'ENAC.

IGAC/IGACEM : Inspection générale de l'Aviation Civile et de la Météorologie, Jusqu'à son indépendance, le BEA était rattaché à l'inspection.

ILS : *Instrument landing System*, système d'atterrissage aux instruments. L'ILS comprend deux éléments : le *localizer*, LOC, qui fournit l'écart de l'avion par rapport à l'axe de la piste et le *glide path*, glide, qui fournit l'écart de l'avion par rapport à la pente nominale d'approche (le plus souvent trois degrés). Le glide et le LOC sont des ondes radio émises par un radiophare. Acquérir le glide et le LOC signifie que l'avion a capté ces ondes radio et connaît sa position dans le couloir d'approche.

IMASSA : l'Institut de médecine aérospatiale du service de santé des Armées, remplacé en 2009 par l'Institut de recherche biomédicale des Armées.

ISASI : *International Society of Air Safety Investigator*, société internationale des enquêteurs de sécurité aérienne fondée en 1964. L'ISASI promeut la sécurité aérienne par l'échange d'idées, d'expériences et d'informations sur les enquêtes sur les accidents d'avion.

ISAL : Instance de sécurité de l'aviation légère. Elle réunit deux fois par an les présidents des commissions sécurité des huit fédérations du Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives, le BEA, la DSNA, l'OSAC et la MALGH. Lors de ces instances semestrielles, chaque partie présente un point de la

sécurité de ses activités et présente ou propose des initiatives d'amélioration de la sécurité.

ITSA : *International Transportation Safety Association*, organisation composée d'autorités indépendantes d'enquête de sécurité fondée en 1993. Réunissant en 2024 seize autorités indépendantes d'enquête de sécurité, l'ITSA couvre tous les modes de transport.

JTSB : *Japan Transport Safety Board*, autorité multimodale du Japon chargée des enquêtes de sécurité sur les accidents et les incidents aériens, ferroviaires et maritimes.

GMP : Groupe motopropulseur, soit l'ensemble des éléments qui permettent à l'avion de se propulser.

Go Team : Équipe de spécialistes appelée pour intervenir rapidement et enquêter sur un accident.

GTR : Groupe turboréacteur, soit l'ensemble des éléments qui assurent la propulsion de l'avion, lorsque ce dernier est propulsé par un turboréacteur.

MALGH : Mission aviation légère, générale et hélicoptères. La MALGH est le point d'entrée unique de la DGAC pour les usagers de l'aviation non commerciale. Elle conseille également le directeur général sur les politiques à mettre en œuvre vis-à-vis de ces usagers et suivre en son nom la mise en œuvre de ces politiques.

MANEX : Le manuel d'exploitation décrit les modalités de mise en œuvre des aéronefs et les obligations réglementaires et comprend les procédures opérationnelles qui garantissent la sécurité des exploitations.

MATLAB : Logiciel de calcul numérique matriciel à syntaxe simple.

NTSB : *National Transportation Safety Board*, autorité multimodale des États-Unis chargée des enquêtes de sécurité sur les accidents et les incidents aériens, ferroviaires et maritimes.

OACI : L'Organisation de l'Aviation civile internationale élabore des politiques et des normes, réalise des audits de conformité, des études et analyses, fournit une



assistance et renforce la capacité de l'aviation grâce à la coopération des États membres et des parties prenantes. Cette organisation internationale dépend des Nations Unies.

Objectif destination : Forte détermination du pilote à atteindre sa destination de son vol ou le but qu'il s'était fixé, au mépris - conscient ou inconscient - des dangers. L'objectif destination est une cause importante d'accident aérien en aviation générale.

OCV : Organisme de contrôle en vol. L'OCV s'assure, au sein de la DGAC du respect des règlements et procédures régissant l'exploitation des aéronefs de transport public.

Projet de rapport final : Version provisoire d'un rapport d'enquête transmise pour observations aux États ayant participé à une enquête, sans vocation à être publiée. Ces États ont 60 jours pour transmettre leurs observations qui seront prises en compte ou, en cas de rejet, annexées au rapport final.

QAR : *Quick Access Recorder*, enregistreur de maintenance.

Rapport simplifié d'enquête : Rapport dont la structure ne correspond au modèle de l'OACI défini dans l'Annexe 13.

REC : Recueil d'événements confidentiel. Publication du BEA créée en 2001 en concertation avec le SFACT (devenu DSAC), la FNA (devenue FFA), la FFVV (devenue la FFVP), la FFPLUM, l'ANPI, l'AOPA, le SNIPAG (devenu GIPAG), le GFH-SNEH et France Voltige qui visait à partager le retour d'expérience en majorité de pilotes sur des événements susceptibles ou non de faire l'objet d'une enquête. Le REC a été remplacé en 2011 par le REX, animé par les trois principales fédérations (FFA, FFVP et FFPLUM).

Recommandation de sécurité : Proposition formulée par une autorité d'enquête sur la base de renseignements résultant d'une enquête ou d'une étude, en vue d'améliorer la sécurité et prévenir de futurs accidents ou incidents.

RSFTA : Le Réseau du service fixe de télécommunications aéronautiques, assure un service de messagerie avec enregistrement et retransmission permettant d'acheminer des messages en mode texte.

SEFA : Service d'exploitation de la formation aéronautique, Cette école de formation au pilotage, répartie sur neuf centres, avait succédé au SFACT en 1993 avant de fusionner avec l'ENAC en 2011.

Elle était l'héritière directe d'une longue tradition d'implication de l'État dans l'aide à l'aviation légère, depuis les sections d'aviation populaire créées par le Front populaire en 1936 et le SALS qui avait pour mission de mettre à disposition des aéro-clubs des avions et des instructeurs.

SFIM : créée en 1947 par François Hussenot, l'inventeur des premiers enregistreurs de vol, cette entreprise a produit l'enregistreur photographique de vol de type HB, ancêtre du FDR.

SNPL : Syndicat national des pilotes de ligne.

STNA : Service technique de la Navigation aérienne, chargé, jusqu'à sa disparition en 2005, de définir, faire réaliser et installer les grands systèmes de la navigation aérienne et d'assister le contrôle aérien au bénéfice de la DSNA.

Trim : Un compensateur ou trim est un système aérodynamique ou mécanique qui permet de maintenir une gouverne (surface de contrôle) dans une position permettant l'équilibre de l'avion dans une position donnée.

TSEEAC : Technicien supérieur des études et de l'exploitation de l'Aviation civile. Les TSEEAC sont fonctionnaires d'Etat, recrutés par concours et formés à l'ENAC.

TSIB : *Transport Safety Investigation Bureau*, autorité multimodale de Singapour chargée d'enquêter sur les accidents et incidents de transport aérien, maritime et terrestre. Le TSIB a été créé en 2016.



Bibliographie et sources

Monographies

KROES Romain, *Erreurs humaines ? Contre-enquête sur une catastrophe annoncée*, Éditions De Magrie, Les Nuées volantes, 1993, 112 p.

LANGUMIER Philippe, *Rapport d'activités de la commission de navigation aérienne - délégation de la France auprès de l'OACI*, 1997.

LANGUMIER Philippe, *Commission de navigation aérienne - Rapport de la 14th session (janvier-mars 1998)*, 1998.

BOUDOU Bernard, *Création d'un système de retour d'expérience basé sur les facteurs humains pour la prévention des accidents en aviation générale*, Université René Descartes, UFR Biomédicale, 2000-2001.

SAUTER Servane, *Étude de la perception des messages de sécurité émis par le BEA au travers de ses publications par les usagers en aviation générale, perspectives d'évolution* - Mémoire de fin d'étude ENAC TSEEAC, École Nationale de l'Aviation Civile, Toulouse, 2007.

CHAMBOST Germain, *Le BEA, Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile, les enquêteurs du ciel...à la loupe*, éditions Altipresse, 2012.

VIDAL Gilles, *Les accidents en aviation générale*, éditions Cépaduès, 2021.

Ouvrages collectifs

Organisation de l'Aviation Civile Internationale, *Manuel d'investigations sur les accidents d'avion*, 1971.

Organisation de l'Aviation Civile Internationale, *Programme des travaux techniques (TWP) de l'organisation dans le domaine de la navigation aérienne 2^e partie*, 1999.

Organisation de l'Aviation Civile Internationale, *Programme des travaux techniques (TWP) de l'organisation dans le domaine de la navigation aérienne, 2^e partie*, 2000.

Conseil Général des Ponts et Chaussées, *La Communicabilité des rapports du CGPC*, 2002.

Organisation de l'Aviation Civile Internationale, *Programme des travaux techniques (TWP) de l'organisation dans le domaine de la navigation aérienne, 2^e partie*, 2004.

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile, *Études de sécurité*.

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile, *Enseignements de sécurité (depuis 2021)*.



Revue diffusées par le ministère des Transports et de la Mobilité durable

Aviation civile Magazine

LABADIE-LARROUDÉ Christine, *Profession enquêteur (le BA ba du BEA)*, octobre 1996, numéro 282.

BASCOU Daniel, *Enquêteurs-accidents: l'alpha et l'oméga de la sécurité*. 1^{er} mars 2001, numéro 305, mars 2001.

CHAMBOST Germain, *Les boîtes noires à l'heure de l'image*, 1^{er} octobre 2001, numéro 309, Octobre 2001.

De LESTRAC Evelyne, *Les recommandations du BEA à la DGAC. Efficacité renforcée, temps de réponse réduits*. 1^{er} mars 2004, numéro 323, mars 2004.

BASCOU Daniel, *Enquêteurs plongeurs du BEA. Repousser les limites de l'enquête technique*, 1^{er} mars 2004, numéro 323, mars 2004.

NOYE Régis, *Olivier Ferrante, expert du BEA, détaché à la FAA (Seattle)*, 1^{er} avril 2007, numéro 340, mars-avril 2007.

Bulletin de liaison et de documentation du SGACC

LEVIS-MIREPOIS Charles-Henri de, *Étude sur la sécurité aérienne*, n° 30, du 20 octobre 1947.

BENZIMBRA Léon, *Les accidents d'avions et leurs relations avec la discipline des équipages* - Rapport présenté le 15 juin 1948, numéro 41, novembre-décembre 1948.

DGAC Informations

HENNEQUIN Philippe, *Le BEA: partenaire pour la sécurité*. 1^{er} juin 1992, numéro 244, juin 1992.

WIENER Earl L., *Les trente dernières minutes ou les mystères de la boîte noire*, 1^{er} novembre 1992, numéro 248, novembre 1992.

HENNEQUIN Philippe, *Le BEA: un laboratoire pour la sécurité*, 1^{er} novembre 1992, numéro 248, novembre 1992.

Revue du S.G.A.C

BELLONTE Maurice, *La sécurité aérienne dans l'aviation de transport à l'âge de la turbine*. 15 septembre 1961, n° 110.

BONTE Louis, *Les enquêtes sur les accidents d'aviation*. 1966.



Transports

ABRAHAM Claude, *Les enquêtes accidents dans le secteur des transports – vers un NTSB à la française ?* 1^{er} mars 2002, numéro 412.

Voies

Spécial Sécurité, supplément au numéro 7, 1980.

Revues et périodiques

Académie nationale de l'Air et de l'Espace, *La sécurité aérienne, 1^{er} Colloque International Toulouse, novembre 1984*, Éditions Cépaduès, mai 1985.

Aéroports magazine

ROY Gil, *Bureau Enquêtes-Accidents - Le délicat apprentissage de la communication*, 1^{er} juillet 2000, numéro 310.

Air et Cosmos

SOULEZ-LARIVIÈRE Daniel, *Quarante ans de traitement pénal des accidents d'avions en France, résultats et perspectives*, numéro 2718, du 15 janvier 2021.

NOYE Régis, *Des résultats du Bureau Enquêtes-Accidents*, 31 octobre 1987, numéro 1162.

JASSOGNE, *Initiatives communautaires dans le domaine des accidents d'aviation*, numéro 1382, juin 1992.

DUPONT Jean, *Décryptage des boîtes noires*, 19 octobre 1992, numéro 1396.

JASSOGNE, *Accidents et incidents aériens : la CEE veut une directive*, 22 février 1993, numéro 1414, février 1993.

BREAND André, *Les pilotes ne volent pas assez*, 18 octobre 1996, numéro 1583.

COCHENNEC Yann, *Le BEA épingle la sécurité de l'aéroport du Bourget*, 18 avril 1997, numéro 1609.

DUBOIS Thierry, *Un projet de loi pour les enquêtes accidents*, 5 février 1999, numéro 1689.

BROSSELIN Serge, *Aviation générale. Comment améliorer la sécurité ?*, 20 octobre 2000, numéro 1767.

COCHENNEC Yann, *Projet de loi pour soulager le BEA*, 18 juin 2010, numéro 2223.

Aviation Week and space technology

SPARACO Pierre, *Conditioned reflexes cited in Tarom A310 incident*, 3 avril 2000.



ITA Magazine

RAPP Lucien, *Vers une troisième catégorie d'enquête au cas d'accident d'avions*, mars 1990, numéro 60, mars-avril 1990.

Pilote de ligne

BASTIANELLI Jérôme, *Retrouver l'information disparue dans les enquêtes-accidents*, 1^{er} décembre 1998, numéro 20.

ARSLANIAN Paul-Louis, *Coexistence des démarches de sécurité et de justice. État des lieux* 1^{er} mars 2003, numéro 38.

Journal de l'O.A.C.I.

POOLE Michael R., *Des animations par ordinateur peuvent contribuer à l'analyse et à la prévention des accidents*, 1^{er} mars 1997, volume 52, numéro 2.

FROSTELL Caj, *Une réunion va étudier des amendements aux SARP relatives aux enquêtes sur les accidents*, 1^{er} janvier 1999, volume 54, numéro 1.

Assemblée Nationale (documents)

GAYSSOT Jean-Claude, *Projet de loi relatif aux enquêtes techniques sur les accidents et les incidents dans l'aviation civile*, 1998.

SAUGUES Odile, *Rapport fait au nom de la mission d'information sur la sécurité du transport aérien de voyageurs*, 2004.

Sénat

BLAZY Jean-Pierre, *Rapport fait au nom de la commission de la production et des échanges sur le projet de loi, modifié par le Sénat, relatif aux enquêtes techniques sur les accidents et les incidents dans l'aviation civile*, 1999.

Juris-Avia

BEA. 1^{er} juin 2004, numéro 9.

Archives nationales

Fonds ministère des transports et des mobilités durables.

Fonds DGAC.

Fonds Inspection générale de l'Environnement et du Développement durable.



Remerciements

Nous remercions pour leur témoignage et leur participation à cet ouvrage :

Paul-Louis Arslanian, Jean-Pierre Bonny (†), Robert Davidson (†), Pierre-Yves Huerre, Rémi Jouty et Jean-Paul Troadec.

Claude Abraham, Guillaume Adam, Alain Agnesetti, Xavier Barral, Hélène Bastianelli, Jérôme Bastianelli, Anne-Marie Blanc, Jean-Luc Bénesse, Jean-François Berthier, Bernard Boudou, Alain Bouillard, Martine Del Bono, Olivier Ferrante, Alain Guillard, Marc Lever, Thierry Loo, Jacques Pageix, Bernard Palayret (†), Jean Pariès, Philippe Plantin de Hugues, Yann Pihan, Jean-François Stork, Daniel Soulez-Larivière (†) et Daniel Vacher.

Crédits photos

Pages: 6, 17, 24 (bas), 26, 27, 29, 31, 32, 33, 39, 40, 42 (2 du bas), 43, 44, 52, 54, 55, 56, 57 (2 photos du bas), 62, 64, 69, 74, 76, 81, 82, 83, 84, 85, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 104, 105, 106, 109, 117, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 128, 136, 138, 140, 144, 148, 150, 154, 157, 161, 167, 168, 175, 176, 177, 178, 184, 185: BEA

Pages: 48, 49, 53, 54, 55, 57 (2 photos du haut), 58, 65, 66, 67, 79: Pascal Guittet/Usine Nouvelle

Page 18: Archives ADP

Page 22 (2 photos): Musée de l'Air et de l'Espace

Page 30: Beutter/Sipa

Page 41: Henrard Roger/Musée Carnavalet

Page 70: Aljazeera

Page 72: Le Parisien/Olivier Lejeune

Page 73: BA Istres

Page 86: SupAreo

Page 89: L'Est Républicain

Page 91: Le Parisien/Philippe de Poulpiquet

Page 93, 147: L'Alsace/Daniel Schmitt

Page 97: AFP

Page 111: TSB

Page 118: Michel Gilliant

Page 129, 133 et 137: Gilbert Neel/DGAC-STAC.

Page 130: Patrick Perrier.

Page 162: France Télévisions

Page 170: NYPD/Getty Images

Page 186: Galaxie Presse

Page 187: BEA/ECPAD/Galaxie Presse







Ouvrage co-édité par la mission mémoire de la DGAC et le BEA.

Collection **mémoire de l'aviation civile**

© 2024 mission mémoire de l'aviation civile/BEA
50, rue Henry Farman 75720 Paris cedex 15

Dépôt légal : décembre 2024

ISSN : 1956-8746

ISBN : 978-2-11-179150-3

Tous droits de traduction, de reproduction
et d'adaptation réservés pour tous pays.