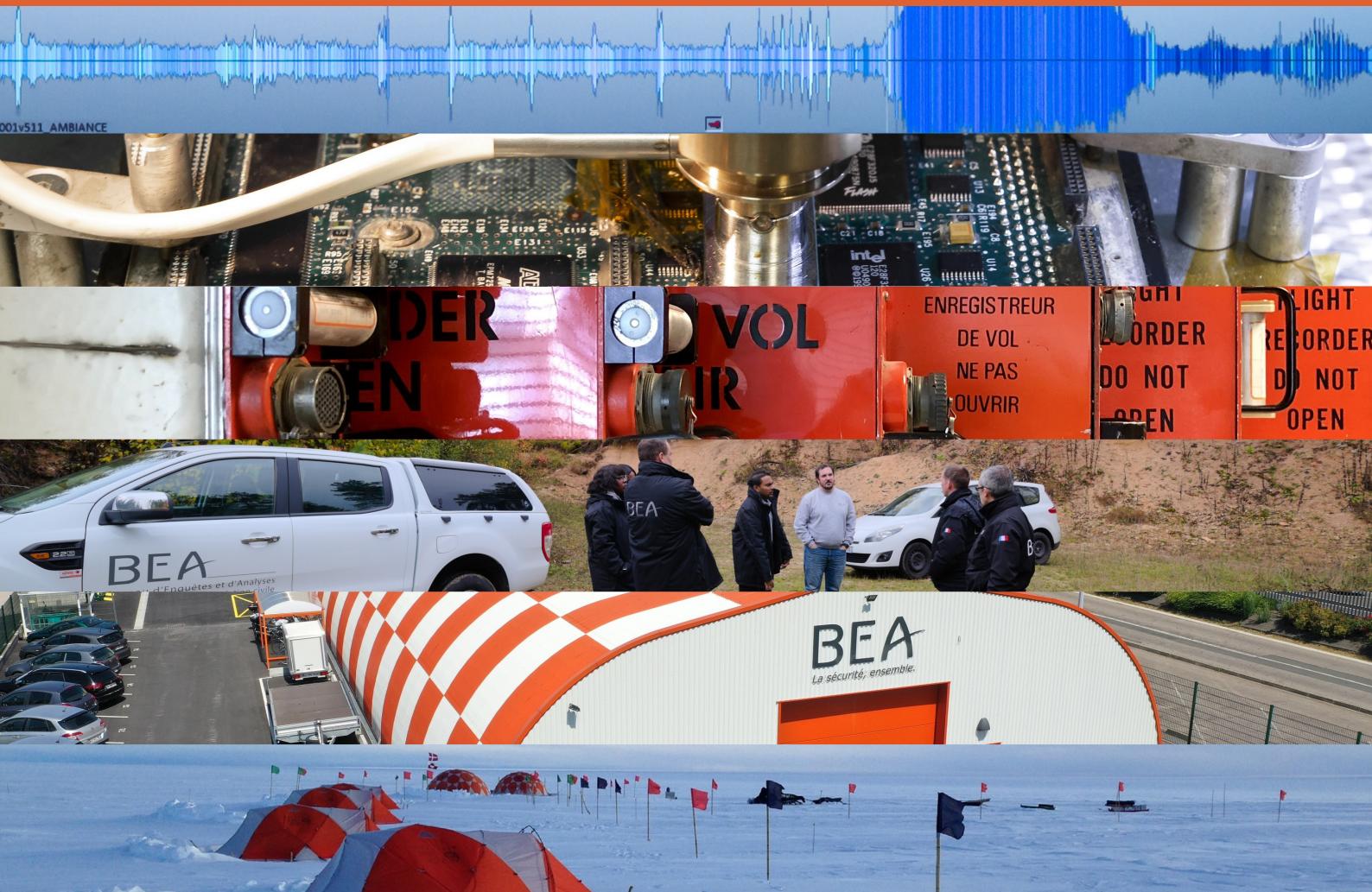


RAPPORT D'ACTIVITÉ



2019



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

www.bea.aero

 @BEA_Aero

La sécurité, Ensemble

TABLE DES MATIÈRES

LE MOT DU DIRECTEUR	<u>4</u>
1 - BILAN DES ACCIDENTS CONCERNANT LE BEA SURVENUS EN 2019, OUVERTURES D'ENQUÊTES	<u>7</u>
2 - ENQUÊTES CLÔTURÉES, RAPPORTS PUBLIÉS EN 2019	<u>21</u>
3 - RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR LA SÉCURITÉ EN FRANCE	<u>27</u>
4 - RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ	<u>34</u>
5 - ACTIVITÉS DU LABORATOIRE (DÉPARTEMENT TECHNIQUE)	<u>40</u>
6 - ACTIVITÉS INTERNATIONALES, ACTIONS DE COMMUNICATION ET INFORMATION AUX FAMILLES	<u>46</u>
7 - RESSOURCES HUMAINES, FINANCES	<u>54</u>
8 - FOCUS	<u>58</u>

LE MOT DU DIRECTEUR



L'année 2019 restera sans doute dans les mémoires comme une année « paradoxale » pour ce qui concerne la sécurité de l'aviation civile dans le monde.

D'un côté, si elle n'est pas la meilleure année de l'Histoire en termes de nombres d'accidents mortels ou de victimes, on retiendra quand même qu'elle figure parmi les trois meilleures observées depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, avec 20 accidents mortels de transport commercial ayant fait 283 victimes.

D'un autre côté, elle restera comme l'année de l'accident du Boeing 737 MAX d'Ethiopian Airlines, au cours duquel 157 personnes ont perdu la vie, suivant de quelques mois celui d'un autre B737 MAX, qui avait fait 189 victimes. Ces deux accidents ont abouti à l'une des plus longues suspensions de vol d'un avion de transport - et sans doute la plus conséquente - que la communauté aéronautique internationale ait jamais connue.

On notera que, bien que n'ayant pas de raison « statutaire » de participer à l'enquête de sécurité menée par l'autorité éthiopienne (l'avion n'était en effet ni de conception, ni d'exploitation française), le BEA a rapidement été sollicité pour réaliser le dépouillement et l'analyse des enregistreurs au sein de son laboratoire, puis pour dépêcher plusieurs équipes d'enquêteurs afin de soutenir les travaux en Éthiopie. Dans le contexte particulier de cette enquête, la participation d'un partenaire pouvant apporter à la fois une neutralité et un haut niveau d'expertise a pu être jugée utile par les parties prenantes.

Pour le BEA, l'année 2019 aura également été marquée par le succès des opérations de recherche au Groenland et de récupération des pièces de moteur d'un Airbus A380 ayant subi une avarie grave en septembre 2017 : ces pièces étaient enfouies sous quatre mètres de glace, en milieu particulièrement hostile, sur la calotte glaciaire. Ces opérations auront nécessité des moyens matériels importants, et surtout la persévérance et la ténacité de nombreuses équipes de différents organismes de différents pays. Le financement de ces recherches a été partagé entre les différentes parties prenantes. La part du BEA a représenté un montant égal à environ 10 % de son budget annuel de fonctionnement, et des économies importantes ont dû être réalisées sur de nombreux postes. Au final, l'analyse des pièces récupérées a permis de mettre en évidence des mécanismes de rupture inattendus qui justifient pleinement a posteriori tous les efforts consentis. Le rapport final d'enquête devrait pouvoir être publié dans les mois à venir.

Comme j'en ai déjà fait mention dans les publications antérieures du rapport d'activité, je considère que des efforts importants doivent être portés sur les enquêtes menées dans le domaine de l'aviation générale, en se focalisant principalement sur les accidents mortels, ou sur ceux qui aurait pu l'être, et ce quel que soit le type d'aéronef impliqué (qu'il soit certifié ou non) : le BEA applique une politique d'enquête dans ce sens depuis plusieurs années et continuera à l'appliquer, encouragé par les statistiques d'accidents d'aviation générale pour 2019 qui montrent que l'année est la meilleure de la décennie 2010 – 2019, toutes activités confondues (avions, hélicoptères, ULM) tant en termes de nombre d'accidents mortels, qu'en termes de victimes.

Cette politique a un double objectif : libérer des ressources en allégeant le déroulé des enquêtes sur les événements les moins graves, pour les réaffecter sur les événements les plus pertinents en matière de sécurité. Une des conséquences de cette politique a des effets mesurables : le nombre de rapports publiés sur l'année est monté au niveau record de 163. Il est supérieur au nombre d'enquêtes ouvertes, ce qui permet au BEA de réduire le nombre d'enquêtes en cours.

J'ai souhaité mettre en lumière cette année quelques aspects marquants de la vie du BEA et de ses agents, à travers un petit supplément : le lecteur, qui, au-delà des résultats annuels du BEA souhaite connaître un peu mieux certaines activités concrètes et opérationnelles du BEA, se reportera ainsi à la fin de ce document, pour partager avec eux quelques expériences, parfois assez extraordinaires.

Je ne terminerai pas ce mot sans signaler que le présent rapport d'activité a été réalisé dans des conditions très particulières, en raison des mesures de confinement mises en place en mars 2020 dans le cadre de la lutte contre la pandémie de COVID-19. Depuis le début de ces mesures, le BEA a mis en place une organisation basée sur le télétravail généralisé, s'appuyant sur l'organisation de téléconférences et sur un système informatique organisé de longue date pour permettre les connexions à distance de agent, notamment pour les besoins du télétravail classique comme ceux des actes d'enquêtes sur site. Cette organisation permet de maintenir une activité, certes en mode dégradé, mais relativement efficace : la publication de nombreux rapports d'enquêtes et du présent rapport pendant cette période de confinement en est la preuve.

Que tous les personnels du BEA soient ici chaleureusement remerciés pour leur engagement et leur dévouement, tant en situation normale qu'en cette situation de crise.

Rémi Jouty, Directeur du BEA





1. BILAN DES ACCIDENTS CONCERNANT LE BEA SURVENUS EN 2019, OUVERTURES D'ENQUÊTES



*Accident du Robin DR400 immatriculé F-GBIA survenu le 16/06/2019 à Saint-Cyr-l'Ecole (78)
Enquête en cours*

1.1. CADRE GÉNÉRAL

Les obligations des États Membres de l'Union Européenne en matière d'enquête de sécurité de l'Aviation Civile sont fixées par le règlement européen n° 996/2010.

Le principe général suivant lequel tout accident ou incident grave d'aviation civile fait l'objet d'une enquête de sécurité dans l'État membre d'occurrence est maintenu, et cette obligation s'applique désormais aux aéronefs avec ou sans équipages (drones), à l'exception de ceux listés en annexe I du règlement (UE) n° 2018/1139 (les aéronefs listés dans cette annexe étant principalement les aéronefs non certifiés : ULM, avions « à caractère historique », etc.). Des dérogations sont toutefois prévues : « l'autorité responsable des enquêtes de sécurité peut décider, en tenant compte des leçons à tirer pour l'amélioration de la sécurité de l'aviation, de ne pas ouvrir d'enquête de sécurité en cas d'accident ou d'incident grave concernant un aéronef sans équipage à bord pour lequel un certificat ou une déclaration n'est pas requis en vertu de l'article 56, paragraphes 1 et 5, du règlement (UE) n° 2018/1139, ou concernant un aéronef avec équipage dont la masse maximale au décollage est inférieure ou égale à 2 250 kg, et lorsque personne n'a été mortellement ou grièvement blessé ».

L'Annexe 13 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) précise par ailleurs que, lorsqu'une enquête de sécurité est menée par un État (en général l'État d'occurrence de l'événement), l'État de l'exploitant, l'État d'immatriculation et l'État de construction des aéronefs impliqués participent à cette enquête, en nommant un représentant accrédité (ACCREP).

En France, le BEA est l'autorité responsable des enquêtes de sécurité. Ses procédures en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2015 prévoient qu'outre les enquêtes qu'il a l'obligation de mener en application du règlement européen, il mène également des enquêtes sur les événements suivants :

- ◊ incidents notifiés, qui présentent un intérêt particulier pour la sécurité,
- ◊ accidents mortels d'aéronefs listés en annexe I du règlement (UE) n° 2018/1139.

Par ailleurs, le BEA continue d'effectuer des enquêtes sur les accidents d'aéronefs de moins de 2 250 kg, y compris lorsqu'aucune personne n'a été mortellement ou grièvement blessée, malgré la possibilité de dérogation évoquée plus haut.

Enfin, le BEA enquête sur les accidents de drones ayant causé des blessures aux personnes (le cas s'est présenté une fois en 2019).

1.2. DONNÉES SUR LES ACCIDENTS ET LES ENQUÊTES OUVERTES

Cette partie détaille les données sur les événements survenus en 2019 concernant le BEA et sur les enquêtes ouvertes à leur suite, à savoir :

- ◊ accidents survenus en France,
- ◊ enquêtes ouvertes par le BEA ou déléguées au BEA,
- ◊ enquêtes ouvertes par des autorités étrangères ayant fait l'objet d'une notification au BEA (que le BEA ait décidé ou non de désigner un représentant accrédité),
- ◊ événements ayant fait l'objet de l'envoi d'une équipe du BEA sur site (que ce soit en France ou à l'étranger).

1.2.1. NOMBRES D'ACCIDENTS

Les données du tableau ci-dessous proviennent de deux sources :

- ◊ les enquêtes menées par le BEA,
- ◊ les informations fournies par les EPI (Enquêteurs de Première Information) sur les accidents d'aéronefs « annexe I » qui ne font pas l'objet d'une enquête du BEA.



*Accident du Rolladen Schneider LS8-18 immatriculé F-CIBD survenu le 13 avril 2019 à Avize (51)
Rapport publié en [avril 2020](#)*

Accidents survenus en France en 2019				
	Nombre d'accidents		Nombre de personnes avec blessures	
	Total	dont mortels	mortelles	graves
TRANSPORT COMMERCIAL				
Avions	2	0	0	2
Hélicoptères	1*	1	1	0
Ballons	5	1	1	3
Total Transport Commercial	8*	2	2	5
TRAVAIL AERIEN / ACTIVITÉ SPÉCIALISÉE				
Avions	3*	0	0	0
Hélicoptères	2	1	1	0
ULM	1*	1	1	0
Planeur	1	0	0	0
Total Travail Aérien/Activité spécialisée**	7*	2	2	0
AVIATION GÉNÉRALE***				
Avions	73	4	7	7
Hélicoptères	13	0	0	1
Planeurs (dont moto-planeurs)	24*	4	5	5
Ballons	2	0	0	3
ULM (dont hélicoptères ultra-légers)	103	18	23	22
Total Aviation Générale ***	215*	26	35	44
AERONEFS D'ÉTAT				
Hélicoptères	1	0	0	0
Total Aéronefs d'état	1	0	0	0
TOTAL	231	30	39	49

(*) Le nombre d'accidents recensés peut différer du nombre d'aéronefs accidentés ou impliqués dans des accidents.

(**) Sous l'intitulé « travail aérien / activité spécialisée » sont dénombrés les accidents survenus au cours des activités aériennes listées dans le GM1 SPO.GEN.005 associé au Règlement (UE) N° 965/2012, cela même si les vols concernés ne répondent pas formellement aux exigences de la PART SPO de ce Règlement.

(***) Les vols locaux à titre onéreux en ULM sont inclus dans la catégorie « aviation générale ».

Précisions concernant les accidents impliquant plusieurs aéronefs

Trois accidents figurant dans le tableau ci-dessus ont impliqué plusieurs aéronefs, à savoir :

- ◊ La perte de contrôle d'un parapentiste sous l'effet des turbulences de sillage d'un hélicoptère Airbus EC135 assurant un service médical d'urgence (SMUH) ; cet accident mortel est décompté dans la partie hélicoptère / transport commercial. Il convient de noter que les activités de vol libre en elles-mêmes (ex : parapente, deltaplane) n'entrent pas dans le périmètre de l'aviation civile.
- ◊ la perte de contrôle d'un ULM Ikarus C42 lors du décollage alors qu'il remorquait un planeur ASK21 pour un vol d'instruction. Les deux aéronefs ont été accidentés ; le pilote de l'ULM remorqueur a été mortellement blessé. Cet accident est décompté dans la partie ULM / travail aérien.
- ◊ la collision d'un avion Jodel D114 avec la végétation lors d'une remise de gaz sur un altiport, alors qu'un second avion Jodel décollait face à lui.

Précisions concernant les accidents survenus au cours d'activités spécialisées

Sept accidents figurant dans le tableau ci-dessus sont survenus au cours d'activités considérées comme spécialisées. Outre la perte de contrôle de l'ULM remorqueur déjà mentionnée, on notera :

- ◊ la perte de contrôle d'un hélicoptère Airbus AS350 lors de la dépose d'un élément sous élingue, accident au cours duquel le pilote a été mortellement blessé ;
- ◊ des accidents aux conséquences matérielles survenus lors d'un vol de surveillance de ligne en hélicoptère, à l'issue de vols de largage de parachutistes en avion, ou encore dans le cadre de compétitions (voltige en avion, vol à voile).

Précisions concernant les accidents de transport commercial

Les deux accidents d'avions survenus dans le cadre du transport commercial figurant dans le tableau ci-dessus sont des événements ayant entraîné des blessures graves d'agents au sol :

- ◊ contact d'un agent au sol avec l'hélice en rotation d'un De Havilland DHC6 au poste de stationnement ;
- ◊ heurt d'un agent au sol par la barre de tractage lors du repoussage d'un Boeing B777.

Précisions concernant les accidents de ballons

Au total, le BEA a recensé sept accidents de ballon en 2019 : cinq au cours de vols commerciaux et deux au cours de vols de loisir.

Ces accidents surviennent le plus souvent lors de l'atterrissement. Les occupants sont alors blessés lors du contact ferme avec le sol ou lors du basculement de la nacelle. Des cas d'éjection sont également observés durant cette phase : on note qu'un pilote de vol commercial a été mortellement blessé en 2019 de cette manière.

Les collisions avec les lignes électriques constituent l'autre risque majeur identifié pour l'exploitation des ballons. Un seul cas a néanmoins été répertorié en 2019 au cours d'un vol commercial, dont les conséquences n'ont été cette fois que matérielles.

Face à la récurrence des accidents de ballon et au constat que l'application de la règlementation actuelle ne permet pas de réduire significativement les risques mis en évidence, le BEA a de nouveau attiré l'attention, dans le cadre d'un rapport publié en 2019, sur le fait que le vol en ballon peut être perçu par des passagers non avertis comme une activité intrinsèquement peu dangereuse, alors que l'expérience montre que le niveau de sécurité est très inférieur à celui du transport commercial auquel le grand public est habitué.

Précisions concernant les accidents d'aviation générale

Le lecteur se rapportera au chapitre 3 du présent rapport, qui précise l'accidentologie spécifique à l'aviation générale.

1.2.2 ENQUÊTES OUVERTES PAR LE BEA EN 2019

Enquêtes ouvertes par le BEA en 2019						
Type d'événement	Transport Commercial	Aviation Générale	Travail Aérien	Autres ou Vols d'Etat	Total	(Rappel total 2018)
Accidents	8	107	7	2	124	(139)
Incidents graves	4	4	2	0	10	(5)
Incidents	2	1	0	0	3	(5)
TOTAL	14	112	9	2	137	(149)
(Rappel Total 2018)	(6)	(132)	(10)	(1)	(149)	

Le nombre d'enquêtes ouvertes par le BEA indiqué ci-dessus est sensiblement inférieur au nombre d'accidents, du fait notamment que les accidents non mortels d'aéronefs « annexe I » ne font l'objet d'une enquête que dans certains cas particuliers.

Précisions concernant l'évolution par rapport à l'année précédente

Le nombre d'enquêtes ouvertes par le BEA en 2019 est légèrement inférieur à celui de l'année précédente. Cette évolution est notamment liée à la différence du nombre d'accidents impliquant des aéronefs certifiés en aviation non commerciale, particulièrement élevé en 2018.

Précisions concernant une enquête déléguée au BEA par une autorité étrangère

Une enquête survenue à l'étranger a été déléguée au BEA : elle porte sur l'accident d'un avion TB20 immatriculé en France lors d'une liaison entre la Martinique et la Guadeloupe, survenu à la Dominique, au cours duquel le pilote a été mortellement blessé.

Précisions concernant les enquêtes sur des incidents et incidents graves

Le BEA a ouvert 13 enquêtes sur des incidents graves et des incidents. Parmi ceux-ci, on notera en particulier :

- ◊ Un incident grave, caractérisé par la perte de contrôle d'un drone utilisé pour réaliser des prises de vue aériennes lors d'un rassemblement de personnes : deux membres du public ont été légèrement blessés au contact de l'aéronef, mettant en évidence, pour la première fois en France, le risque de blessures à des tiers au sol par un drone. On rappellera pour mémoire que le BEA avait conduit en 2016 ses deux premières enquêtes sur le risque de collision en vol entre des drones et des aéronefs de transport commercial.
- ◊ Six enquêtes sur des incidents et incidents graves survenus lors de vols commerciaux en avions en 2019. Ces événements sont détaillés dans la partie 3 de ce rapport.

Précisions concernant les différentes catégories d'enquêtes menées par le BEA

Le BEA adapte son investissement dans les enquêtes ainsi que le type de rapport qu'il produit en fonction du niveau de risque perçu, des enseignements envisagés et du public ciblé. Il a ainsi instauré une classification des enquêtes et des rapports associés, en trois catégories comme suit :

Enquête de catégorie 1 : Enquête dite « majeure » sur un accident impliquant un aéronef exploité sous certificat de transporteur aérien de masse maximale au décollage certifiée supérieure à :

- ◊ 5,7 t pour un avion, ou
- ◊ 3,18 t pour un hélicoptère,

au cours duquel :

- ◊ une personne au moins à bord est mortellement blessée, ou
- ◊ une évacuation d'urgence a été réalisée et l'aéronef est détruit, ou
- ◊ l'aéronef est porté disparu.

Il s'agit d'enquêtes qui font l'objet de plusieurs axes d'analyse d'ordre organisationnel et/ou systémique et qui conduisent à la rédaction d'un rapport reprenant la structure complète proposée par l'Annexe 13 de l'OACI. Ces enquêtes donnent généralement lieu à l'émission de recommandations de sécurité.

Enquête de catégorie 2 : 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'écartez 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. Ces enquêtes sont applicables à tous les types d'exploitation. Elles visent prioritairement un objectif de retour d'expérience opérationnel mais peuvent également donner lieu à l'émission de recommandations de sécurité.

Enquête de catégorie 3 : Enquête dite « par correspondance ». Au cours de ces enquêtes, 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 cherche surtout à permettre le partage 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 typologies d'événements ne donnant, par expérience, pas lieu à des conséquences corporelles graves.

La répartition des enquêtes ouvertes par le BEA en 2019 s'établit a priori comme suit :

- ◊ catégorie 1 : aucune enquête ;
- ◊ catégorie 2 : 96 enquêtes ;
- ◊ catégorie 3 : 41 enquêtes.

On note toutefois que cette répartition est susceptible d'évoluer en fonction des éléments recueillis au cours des enquêtes, dont un grand nombre encore en cours pour ce qui concerne les accidents et incidents survenus fin d'année 2019 (un changement de catégorie est en effet possible en cours d'enquête).

1.2.3. ENQUÊTES OUVERTES PAR UN ORGANISME ÉTRANGER POUR LESQUELLES LE BEA A REÇU UNE NOTIFICATION OFFICIELLE

Enquêtes étrangères ouvertes en 2019 pour lesquelles le BEA a reçu une notification officielle							
Type d'événement	Transport Commercial	Aviation Générale	Travail Aérien	Aéronefs d'Etat	Inconnu	Total	(Rappel total 2018)
Accidents	42	38	15	7	14	116	(126)
Incidents graves	120	6	3	0	7	136	(165)
Incidents	19	0	0	0	0	19	(29)
TOTAL	181	44	18	7	21	271	(320)
<i>(Rappel Total 2018)</i>	<i>(213)</i>	<i>(58)</i>	<i>(19)</i>	<i>(2)</i>	<i>(28)</i>	<i>(320)</i>	

Après une année 2018 marquée par une augmentation de 15 % du nombre de notifications, ce nombre revient en 2019 à un niveau comparable à celui qu'il était en 2016 et 2017.

Les variations constatées les années précédentes portent particulièrement sur les classes « incident » et « incident grave ». Ces variations peuvent être liées à des critères de classification subjectifs et donc peu stabilisés dans le temps, ainsi qu'à l'évolution de la politique d'enquête de certains organismes étrangers en matière d'incidents.

Face à l'enjeu que représente la composante internationale de son activité, le BEA a commencé dès 2018 à se coordonner avec ses principaux partenaires industriels, afin de cibler et moduler davantage sa participation aux enquêtes étrangères. Le mode de fonctionnement qui en découle est susceptible d'évoluer, mais un premier bilan peut en être dressé à partir des notifications reçues en 2019. Ainsi, sur les 271 événements notifiés au BEA :

- ◊ 171 ont fait l'objet d'une nomination d'un représentant accrédité (ACCREP) dont il est envisagé, si ce n'est déjà confirmé, une participation active en fonction des besoins de l'organisme en charge ;
- ◊ 23 ont fait l'objet d'une nomination d'un ACCREP afin d'assurer le suivi du dossier sans qu'il soit attendu de sollicitation particulière de la part de l'organisme en charge ;
- ◊ 77 ont fait l'objet d'une réponse à l'organisme notifiant indiquant que le BEA n'envisageait pas de nommer un ACCREP. Il s'agit principalement d'événements pour lesquels aucun enjeu de sécurité n'a été identifié pour les industriels français concernés.

Parmi les 171 représentations accréditées du premier groupe, quatre sont considérées comme des accidents majeurs dans le cadre de l'activité internationale du BEA, à savoir :

- ◊ L'accident du Boeing B737 Max exploité par Ethiopian Airlines survenu le 10 mars 2019 après le décollage d'Addis-Abeba, ayant entraîné la mort des 149 passagers et 8 membres d'équipage ; les autorités éthiopiennes en charge de l'enquête ont demandé l'assistance du BEA.
- ◊ L'accident du Sukhoi RRJ95 exploité par Aeroflot survenu le 5 mai 2019 lors de l'atterrissement sur l'aéroport de Moscou-Chérémétiévo ayant entraîné la mort de 41 personnes ; le BEA a été sollicité pour l'examen de plusieurs équipements de conception ou construction française.
- ◊ L'atterrissement forcé de l'Airbus A321 exploité par Ural Airlines survenu le 15 août 2019 après le décollage de l'aéroport de Moscou-Joukovski : la diminution de la poussée des deux moteurs CFM56 lors du décollage est consécutive à l'ingestion d'oiseaux.
- ◊ La collision avec la surface de l'eau d'un hélicoptère Airbus EC225 survenu le 31 octobre 2019 exploité par des pompiers de Corée du Sud peu après le décollage, de nuit, des îles Dokdo : les sept occupants sont décédés lors de l'accident.

Concernant ces deux derniers événements, le BEA intervient en qualité de représentant de l'État de conception de l'aéronef et des moteurs.



Incident grave de l'Airbus A220 immatriculé HB-JCC exploité par Swiss survenu le 15/10/2019 en croisière [Enquête déléguée au NTSB / États-Unis]

1.2.4. GO-TEAMS

En cas d'accident particulièrement grave (en France ou à l'étranger), le BEA envoie sans délai une équipe d'enquêteurs sur place. La taille et la composition de cette « go-team » sont définies au cas par cas.

En 2019, 53 go-teams ont été dépêchées, dont neuf à l'étranger.

Go-Teams à l'étranger

Les neuf go-teams envoyées à l'étranger concernaient les événements suivants :

- ◊ Deux collisions avec le sol d'hélicoptères Bell 505 équipés de moteurs Safran, respectivement en Géorgie et au Kenya,
- ◊ la collision avec la surface de l'eau d'un hélicoptère Airbus EC225, en Corée du Sud,
- ◊ l'accident d'un Boeing B737 Max exploité par Ethiopian Airlines, en Éthiopie,
- ◊ l'atterrissement forcé d'un Airbus A321 exploité par Ural Airlines, en Russie,
- ◊ L'incendie lors de l'embarquement d'un Airbus A330 exploité par Air China, en Chine,
- ◊ La collision avec le sol suivie d'un incendie d'un hélicoptère Airbus AS350B3, en Norvège,
- ◊ La collision avec la surface de l'eau d'un hélicoptère Airbus EC130-T2, aux Philippines,
- ◊ La collision avec le relief d'un avion SOCATA TB20, à proximité de Marigot (Dominique), dont l'enquête a été déléguée au BEA.

Go-Teams sur le territoire national

Parmi les 42 go-teams envoyées sur le territoire national, on citera notamment celles concernant les événements suivants :

- ◊ la collision avec le relief d'un avion Cessna 172, sur l'île de la Réunion avec quatre personnes à bord ;
- ◊ la collision avec le sol d'un ULM classe 6 LCA LH 212, à Ancone dans le cadre d'un vol d'instruction (cet événement a amené la DGAC à émettre un bulletin de recommandation (voir § 3.2.3)).

1.2.5. ENQUÊTEURS DE PREMIÈRE INFORMATION (EPI)

Le BEA fait souvent appel à des Enquêteurs de Première Information (EPI), qui sont des agents de la DGAC, principalement en poste dans les sièges des différentes directions Inter-Régionales, ou dans les Délégations de la DSAC, ainsi que dans les services outre-mer.

Ces enquêteurs sont formés par le BEA et ils font l'objet d'un agrément du Directeur du BEA, conformément aux dispositions du Code des transports.

Ils interviennent à la demande du BEA, et sous son autorité, pour effectuer les premiers actes d'enquête (souvent sur site), immédiatement après l'accident, exclusivement sur le territoire national. Ils sont principalement mobilisés sur des événements concernant l'aviation générale, mais il arrive parfois qu'ils interviennent également sur des événements de transport commercial, notamment en Outre-mer.

Suivant le cas, ils sont rejoints ou non sur site par des enquêteurs du BEA. Dans tous les cas, la suite des enquêtes est effectuée par les enquêteurs du BEA.

L'effectif total d'EPI est actuellement de l'ordre de 150. Un contrat de service tripartite, entre le BEA, la DSAC et le Secrétariat Général de la DGAC précise leurs conditions de formation, d'agrément et d'emploi par le BEA.

En 2019, 68 interventions EPI ont été comptabilisées par le BEA.





2. ENQUÊTES CLÔTURÉES, RAPPORTS PUBLIÉS EN 2019



Accident du Cessna - 172RG immatriculé F-GEJD survenu le 13 juin 2019 à Saillagouse (66)

Rapport publié en [avril 2020](#)

2.1 ENQUÊTES CLÔTURÉES ET RAPPORTS D'ENQUÊTE PUBLIÉS

Le règlement européen n° 996/2010 prévoit que chaque enquête de sécurité se conclut par un rapport sous une forme adaptée à la nature de l'événement. Le BEA a déterminé trois catégories d'enquêtes (cf. §1.2.2), chacune d'entre elles étant associée à une forme de rapport adaptée.

Nombre d'enquêtes clôturées / de rapports publiés par le BEA en 2019				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
	<i>dont avec recommandations de sécurité</i>			
Transport commercial	2	10	1	13
	2	1	0	3
Travail aérien / Activité spécialisée	0	6	5	11
	0	0	0	0
Aviation générale	3	79	54	136
	3	2	0	5
Opération d'État	1	2	0	3
	1	0	0	1
Total	6	97*	60	163*
	6	3	0	9

(*) Les enquêtes sur les incidents de l'A318 immatriculé F-GUGB, survenu lors d'un vol de transport commercial le 28/03/2017 et de l'A321 immatriculé F-GTAT, survenu lors d'un vol de convoyage le 30/03/2017, ont fait l'objet d'un rapport commun. Il est décompté dans la catégorie « transport commercial ».

Tous les rapports du BEA sont publiés en français, mais certains d'entre eux sont également publiés dans d'autres langues, principalement l'anglais. En 2019, le BEA a ainsi traduit 19 rapports finaux.

Le tableau suivant dresse la liste des six rapports OACI publiés en 2019. Tous ont fait l'objet de recommandations de sécurité. Au total, 28 recommandations de sécurité ont été émises dans le cadre de ces rapports OACI : 12 concernent le transport commercial, 9 concernent l'aviation légère et 7 concernent un accident survenu au cours d'un vol de lutte contre un incendie.

Événements ayant donné lieu à la publication d'un rapport OACI en 2019					
Immatriculation	Type d'appareil	Lieu	Date de l'événement	Type d'événement	Nombre de recommandations
F-GLZU	Airbus A340-300	AD Bogota (Colombie)	11/03/2017	Décollage anormalement long	7
F-GPIT	Extra 300-200	Saint-Héand (42)	25/02/2016	Perte de contrôle en vol par conditions météorologiques défavorables au vol à vue, collision avec le relief	2
F-OIAO	Airbus AS350 B3	Voh (Nouvelle-Calédonie)	04/10/2015	Accrochage du Bambi Bucket dans la végétation, basculement de l'hélicoptère, collision avec le sol, lors d'un vol de lutte contre un incendie	7
F-HEHM	Piper PA28	Treille (11)	01/07/2015	Collision avec le relief en croisière par conditions météorologiques défavorables	4
9Y-TTC	ATR 72-200	Vers AD Piarco (Trinidad and Tobago)	04/05/2014	Fortes vibrations en vol avec alarme du contrôleur électronique d'hélice droite	5
F-GEAL	Pitts S2 B	AD Meaux (77)	08/12/2013	Désolidarisation de l'hélice en vol, endommagement de la dérive, après un vol de voltige, atterrissage forcé sur aérodrome	3

2.2 COMMENTAIRES SUR L'ACTIVITÉ ET LA PERFORMANCE DU BEA EN 2019

On note en premier lieu que le nombre d'enquêtes clôturées en 2019 s'élève à 164 :

- ◊ Il est supérieur au nombre d'enquêtes ouvertes (137) : le stock d'enquêtes en cours a donc diminué de 27.
- ◊ Il est largement supérieur au nombre d'enquêtes clôturées en 2018 (107).

Le règlement (UE) n°996/2010 précise que le rapport d'enquête doit être publié dans les plus brefs délais et, si possible, dans les douze mois suivant la date de l'événement. Pour le BEA, une durée de douze mois pour chaque enquête constitue donc un objectif général, qui fait l'objet d'un indicateur de suivi. Celui-ci est défini comme étant le pourcentage d'enquêtes clôturées en moins d'un an parmi les enquêtes ouvertes l'année précédente.

Pour l'année 2019, le résultat global de cet indicateur est de 56 %. Il a ainsi retrouvé son niveau de 2017, après une baisse importante en 2018.

On note que, si l'on fait une distinction par catégories d'enquête (telles que définies au § 1.2.2. ci-dessus) l'indicateur connaît des valeurs très différentes, comme le montre le tableau ci-dessous : au-delà du volume d'éléments factuels à recueillir et du temps consacré à leur collecte puis à leur analyse, la nécessité de conduire des travaux complémentaires potentiellement chronophages ainsi que la durée des processus de validation et de consultation varient fortement en fonction de ces catégories d'enquête. Par ailleurs, l'émission de recommandations est – sauf en cas de recommandation urgente - un processus exigeant différents stades de validation qui allongent également la durée des enquêtes.

Déclinaison de l'indicateur 2019				
Catégories d'enquête	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Enquêtes ouvertes en 2018	1	99	50	150
Clôturées en moins d'un an	0	43	41	84
Indicateur 2019	0 %	43 %	82 %	56 %

Pour préciser ces données, le tableau suivant indique, pour chaque catégorie, l'ancienneté des enquêtes qui ont été clôturées en 2019.

Ancienneté des enquêtes dont les rapports ont été publiés par le BEA en 2019					
Catégories d'enquête		Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Année d'occurrence	2019	0	6	24	30
	2018	0	55	18	73
	2017	1	24	8	33
	Antérieure	5	13	10	28
Total		6	98	60	164

Au total, le stock d'enquêtes ouvertes depuis plus d'un an au 31 décembre 2019 s'élève à 125. Il est détaillé par catégorie d'enquête dans le tableau ci-dessous.

Nombre d'enquêtes du BEA ouvertes depuis plus d'un an au 31/12/2019					
Catégories d'enquête	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total	
Transport commercial	4	21	2	27	
Travail aérien / Activité spécialisée	0	5	1	6	
Aviation générale	2	72	18	92	
Total	6	98	21	125	

On note que le stock d'enquêtes de plus d'un an retrouve exactement sa valeur de 2017 (125), alors qu'il avait augmenté à 148 en 2018.





3. RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR LA SÉCURITÉ EN FRANCE EN 2019



*Accident du Cessna 207 immatriculé F-OSIA survenu le 25/01/2019 à Cayenne (973)
Enquête en cours*

3.1. TRANSPORT COMMERCIAL

3.1.1 GÉNÉRALITÉS

On retient en premier lieu qu'aucun exploitant français d'avions de transport commercial n'a été impliqué dans un accident en 2019, que ce soit sur le territoire national ou à l'étranger.

Les deux seuls accidents survenus en France en 2019 impliquent des exploitants étrangers. Ils sont mentionnés au § 1.2.1 ci-dessus. Ils concernent spécifiquement des opérations au sol. On note que les blessures d'agents au sol restent l'objet d'accidents réguliers. Ils témoignent généralement d'un manque d'harmonisation des procédures entre les exploitants aériens et les prestataires d'assistance en escale.

Parmi les incidents de transport commercial qui ont été notifiés au BEA, six ont fait l'objet d'une ouverture d'enquête, et quatre ont été classés « incidents graves », parmi lesquels on notera en particulier :

- ◊ La perte d'altitude d'un Boeing B737-800 exploité par Air Algérie au cours d'une remise de gaz ordonnée par le contrôleur en courte finale à Paris Orly en raison d'un risque d'incursion sur piste. Les premiers éléments collectés font état des difficultés rencontrées par l'équipage pour gérer cette situation soudaine. En 2013, le BEA avait publié une étude de sécurité sur la perte de conscience de la situation qui peut survenir au cours des remises de gaz. Cette étude tirait son origine du constat de la survenue de nombreux accidents dramatiques au cours de cette manœuvre considérée comme une procédure normale, bien que rarement mise en œuvre par les pilotes en conditions réelles.
- ◊ Une perte de séparation entre deux avions ayant déclenché un avis de résolution TCAS, à la suite d'une remise de gaz d'un Boeing B717 exploité par Volotea, en raison d'un décollage en cours sur la même piste d'un Bombardier CRJ-700 exploité par Hop !.
- ◊ Une approche effectuée au-dessus du plan de l'ILS malgré une tentative de rattrapage de plan par un Airbus A318 exploité par Air france à Toulon : la capture d'un lobe secondaire par le pilote automatique a, dans ce cas, entraîné une augmentation de l'assiette non détectée par l'équipage jusqu'à l'activation des protections en incidence.

Les turbulences sont à l'origine de plusieurs blessures de passagers et de membres d'équipages, parfois graves, chaque année au niveau mondial. Le 13 février 2019, un Boeing B737-800 exploité par Transavia a rencontré des turbulences fortes en ciel clair au cours de la croisière au FL370. Ces turbulences ont engendré des blessures légères à certains passagers non attachés, ainsi qu'à des PNC. L'enquête⁽¹⁾ a montré que certaines informations météorologiques disponibles avant le vol (TEMSI et application dédiée de l'Efb) faisaient état de turbulences fortes dans ce secteur et à ce niveau de vol. Pour différentes raisons, elles n'ont pas été prises en compte par l'équipage. En l'absence de préalerte, l'information émise par l'équipage d'un autre avion et relayée par le contrôle aérien n'a pas permis aux PNC de vérifier que l'ensemble des passagers étaient attachés avant que les turbulences fortes ne surviennent.

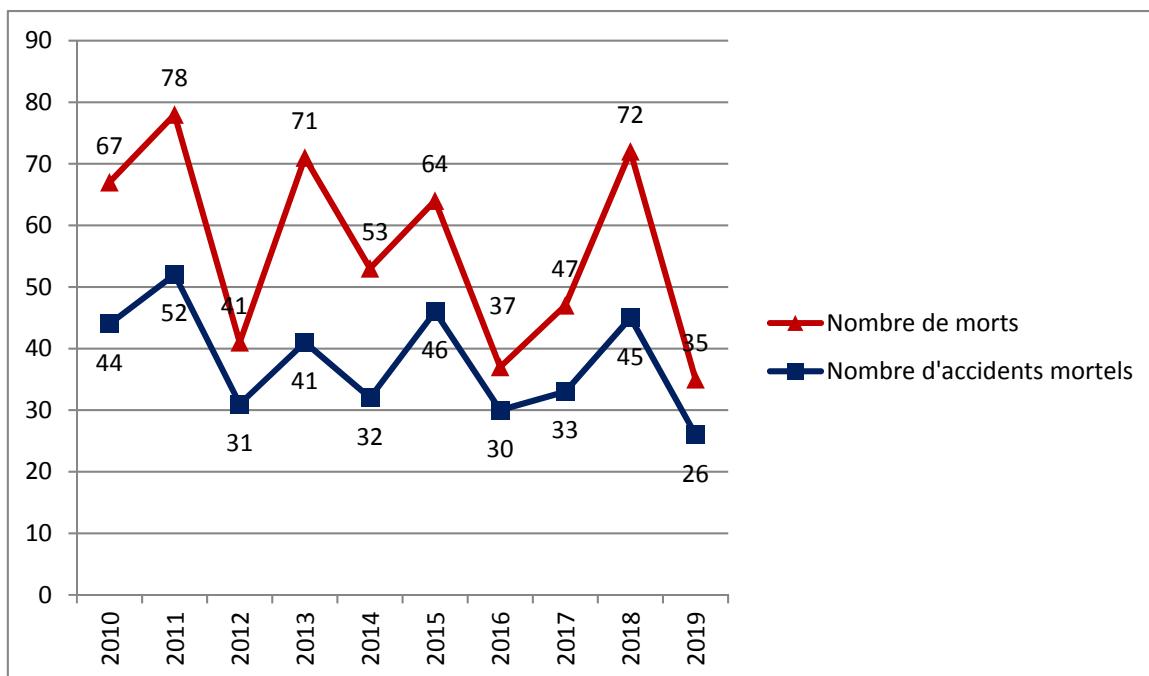
⁽¹⁾ https://www.bea.aero/uploads/ttx_elydbrapports/BEA2019-0056_01.pdf

Un incident survenu en 2019 fait l'objet d'une enquête du BEA : il concerne la combustion d'une batterie au lithium d'un fauteuil roulant dans la soute cargo d'un Boeing B737-900 exploité par El Al au début du roulage à Paris - Charles de Gaulle. L'enquête a pour objectif de comprendre comment cet équipement s'est retrouvé en soute en dépit des procédures existantes, spécifiques à ce type de matériel. Indirectement, cet événement met en relief le risque associé à la multiplication des batteries au lithium, dont la détection et la traçabilité ne sont généralement pas aussi évidentes pour ce type de matériel. Des études sont actuellement conduites pour vérifier la possible détection de tels équipements dans les bagages allant en soute. Cette détection viendrait en complément des mesures qui ont déjà été prises, notamment sous la forme de consignes aux passagers ou de procédures de gestion d'un emballage thermique en cabine.

3.2. AVIATION GÉNÉRALE

3.2.1. BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, TOUTES ACTIVITÉS CONFONDUES

On peut considérer que le bilan de l'année 2019 pour l'aviation générale, toutes activités confondues, est assez positif, tant en termes d'accidents mortels que de décès, comme l'indique le graphique ci-dessous. Il faut toutefois noter que l'observation porte sur de petits nombres soumis à d'importantes variations d'année en année, qui rendent difficile l'établissement d'une tendance fiable et surtout interprétable du niveau de sécurité.



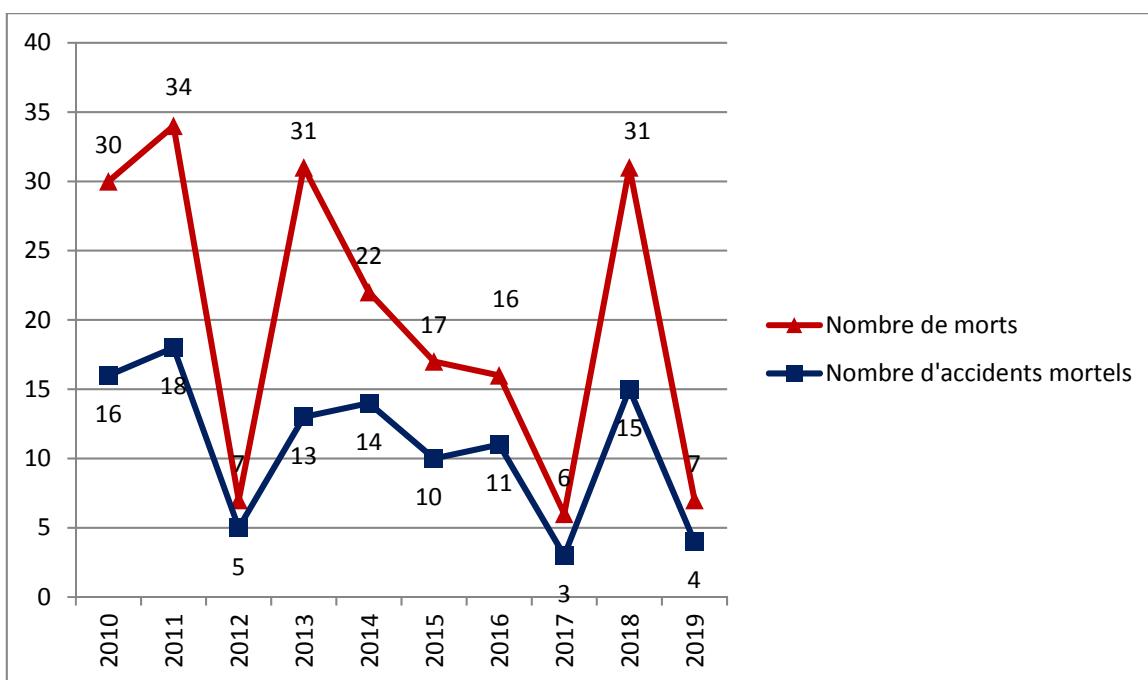
Évolution 2010-2019 des accidents mortels d'aviation générale (toutes activités confondues)

La diminution du nombre d'accidents mortels en aviation générale en 2019 par rapport à 2018 est portée par l'activité hélicoptère (aucun accident mortel), avion (-73 %) et, dans une moindre mesure, ULM (-14 %). Aucun accident mortel n'a été enregistré pour l'activité non commerciale en ballon, tout comme l'année précédente. Le nombre d'accidents mortels de planeurs est resté stable pour cette activité par rapport à 2018.

Les chiffres donnés ci-dessous concernent des nombres d'accidents et non des taux d'accidents. Ils ne doivent donc pas être interprétés comme une comparaison des niveaux de sécurité des activités avion et ULM (une telle comparaison devrait tenir compte notamment des flottes, des nombres de vols ou des heures de vol pour chaque activité).

3.2.2. BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, ACTIVITÉ AVIONS

Après un pic observé en 2018 s'élevant à 15 cas, l'année 2019 s'inscrit dans les meilleures années de la décennie passée, en termes d'accidents mortels d'avion en aviation générale, avec quatre cas enregistrés (les meilleures années de la décennie étaient jusqu'alors 2012 avec cinq cas et 2017 avec trois cas).



Évolution 2010-2019 des accidents mortels d'aviation générale (avions seulement)

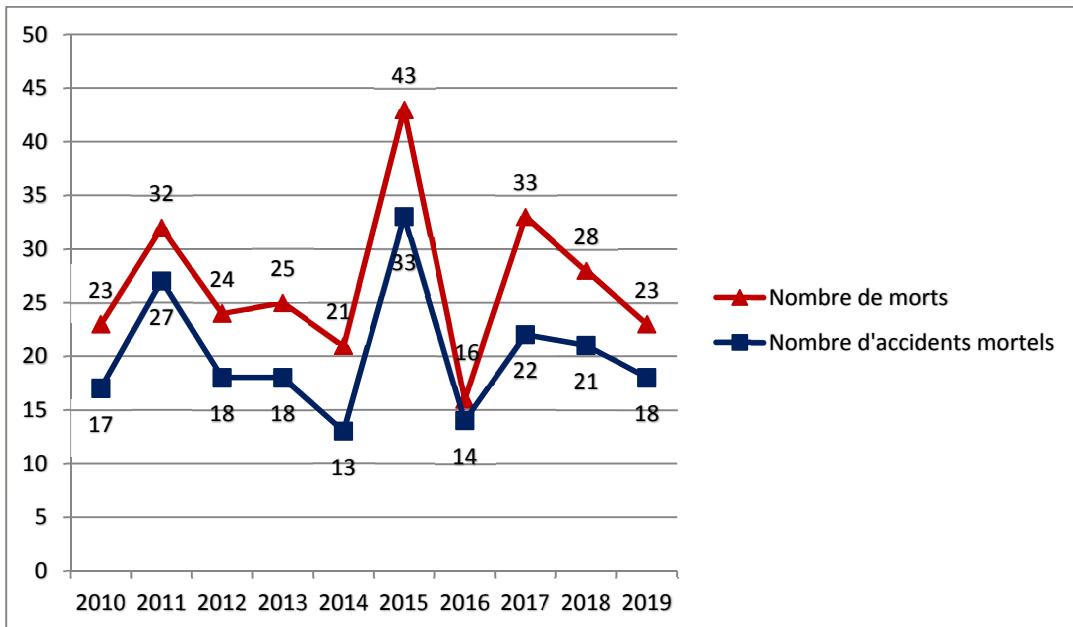
La majorité des enquêtes concernant les accidents d'avions ayant entraîné des blessures graves ou mortelles étant encore en cours à la date de rédaction de ce rapport, il est difficile de dresser des enseignements généraux. On note toutefois que :

- ◊ Au moins trois accidents paraissent être caractéristiques d'une perte de contrôle en vol. Deux d'entre eux impliquent des avions de construction amateur.
- ◊ Au moins trois autres accidents semblent être liés à un arrêt ou à une diminution de la puissance du moteur. En particulier, dans un cas, le dysfonctionnement paraît avoir augmenté sensiblement la distance de roulement lors du décollage de l'aérodrome où est basé le pilote. Cet accident pose la question de la prise de repères sur une piste habituelle et de la décision d'interrompre le décollage qui peut en découler, même au risque d'endommager l'avion lors d'une sortie de piste.

Par ailleurs, le constat peut être fait qu'un seul de ces accidents a impliqué un avion exploité en club. Outre les types d'avions qu'utilisent les clubs, généralement plus classiques, plus fiables et plus simples à mettre en œuvre, il est probable que la structure des clubs favorise la maîtrise de certains comportements humains à risques.

3.2.3. BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, ACTIVITÉ ULM

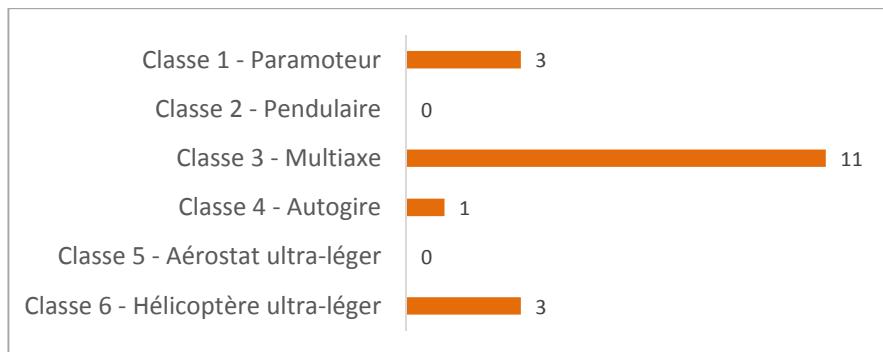
Avec 18 accidents mortels en 2019 le bilan est légèrement positif par rapport à la moyenne sur la décennie pour l'activité ULM.



Évolution 2011 - 2019 des accidents mortels d'aviation générale (ULM seulement)

Le graphique suivant indique la répartition des accidents mortels par classes d'ULM.

Note : le BEA ne dispose pas de données d'activité (nombre de vols, heures de vol) pour chacune de ces classes d'ULM. Il convient donc de ne pas faire d'interprétation abusive du niveau de sécurité des différentes classes d'ULM à partir de ce bilan des accidents mortels.



Nombre d'accidents mortels par classes d'ULM en 2019

Comme pour les autres activités d’aviation générale, la plupart des enquêtes concernant ces accidents sont encore en cours et les circonstances de ces accidents ne sont pas toutes établies. On note toutefois que le BEA a été amené dans deux cas à partager immédiatement les premiers éléments matériels recueillis et analysés avec la DSAC, afin qu’elle puisse communiquer rapidement vers les usagers :

- ◊ Le premier cas concernait un ULM classe 6 LH 212. L'instructeur et l'élève-pilote sont décédés en septembre 2019 lors d'une collision avec le sol alors qu'ils effectuaient des circuits d'aérodrome. Il a été observé une rupture en fatigue d'une pale du rotor anti-couple. La DSAC a émis un bulletin de recommandation suggérant la suspension provisoire des vols sur ce type d'ULM (réf BR2019-ULM-002).
- ◊ Le second cas concernait également un ULM classe 6, de type Héli-sport CH77 « Ranabot ». Le pilote est décédé lors de l'accident survenu en juillet 2019. La localisation des portes de l'aéronef par rapport à l'épave principale suggérant une séparation en vol, la DSAC a publié un bulletin d'information rappelant les mesures prises par le constructeur à la suite d'un accident similaire survenu l'année précédente sur un ULM de même type, qui avait également fait l'objet d'une ouverture d'enquête par le BEA⁽²⁾.

Pour ce qui concerne les autres accidents mortels d'ULM, on note :

- ◊ Une collision avec la végétation pouvant s'expliquer par la volonté du pilote de maintenir la vue du sol alors qu'il était confronté à une dégradation soudaine des conditions de visibilité après son décollage, dans un contexte d'entrée maritime.
- ◊ Huit événements caractéristiques d'une perte de contrôle en vol (dont une survenue au cours d'un demi-tour entrepris dans une vallée, à la suite d'une erreur de navigation⁽³⁾).

En ce qui concerne les pertes de contrôle en vol, le BEA a publié en 2019 le rapport d'enquête sur un accident survenu dans le cadre d'un vol local entrepris à titre onéreux au profit du passager⁽⁴⁾ : l'utilisation appropriée du parachute par le pilote a permis d'atténuer les conséquences de la perte de contrôle et les deux occupants n'ont pas été blessés. Le BEA a recommandé à travers ce rapport que la DGAC impose l'installation d'un parachute de secours, lorsque cela est techniquement réalisable, sur tous les ULM qui sont exploités dans ce cadre, impliquant un passager payant.

⁽²⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2018-0375.pdf

⁽³⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2019-0456.pdf

⁽⁴⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2017-0382.pdf





4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ



4.1. CADRE GÉNÉRAL

Pour l'OACI, une recommandation de sécurité est une proposition formulée par une autorité d'enquête sur la base de renseignements résultant d'une enquête ou d'une étude, en vue de prévenir des accidents ou incidents.

Le BEA adresse la plupart de ses recommandations, soit à une autorité de l'aviation civile d'un État, soit à l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA). Certaines recommandations peuvent aussi être envoyées à des exploitants ou des constructeurs. Elles doivent porter sur les mesures à prendre pour prévenir des occurrences ayant des causes similaires.

Suivi des recommandations de sécurité

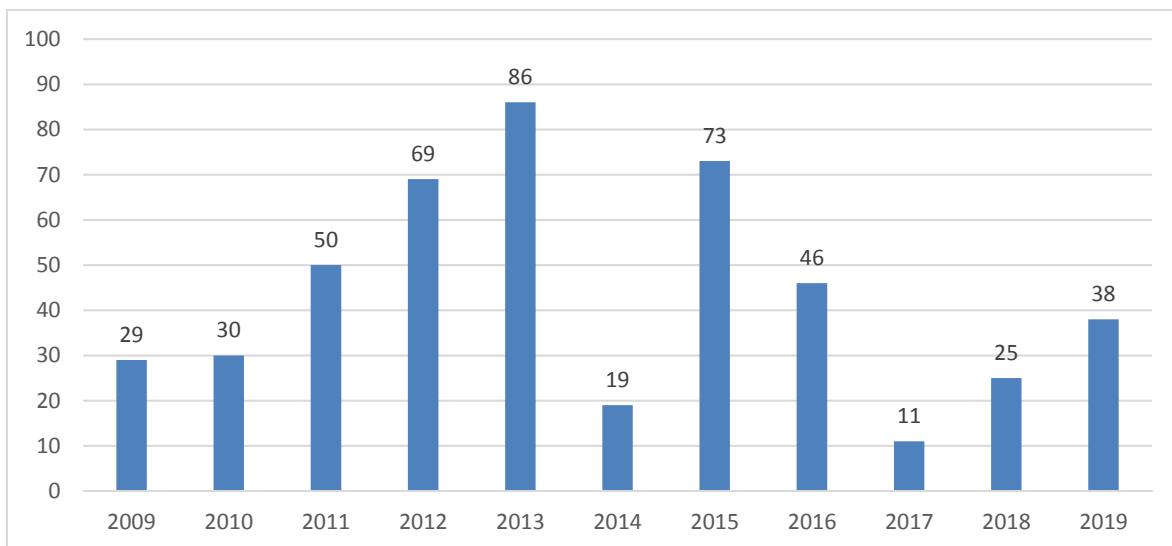
Les dispositions du règlement (UE) n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile imposent, pour les États membres de l'Union, que les destinataires de recommandations de sécurité en accusent réception et informent l'autorité émettrice, responsable des enquêtes, des mesures prises ou à l'étude.

Cette action doit être effectuée dans les 90 jours qui suivent la date de réception de la lettre de transmission d'une recommandation de sécurité.

Dans les 60 jours qui suivent la date de réception de cette réponse, l'autorité d'enquête doit faire savoir au destinataire si elle considère sa réponse comme adéquate ou, si elle conteste la réponse, d'en communiquer les raisons.

4.2. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ ÉMISES

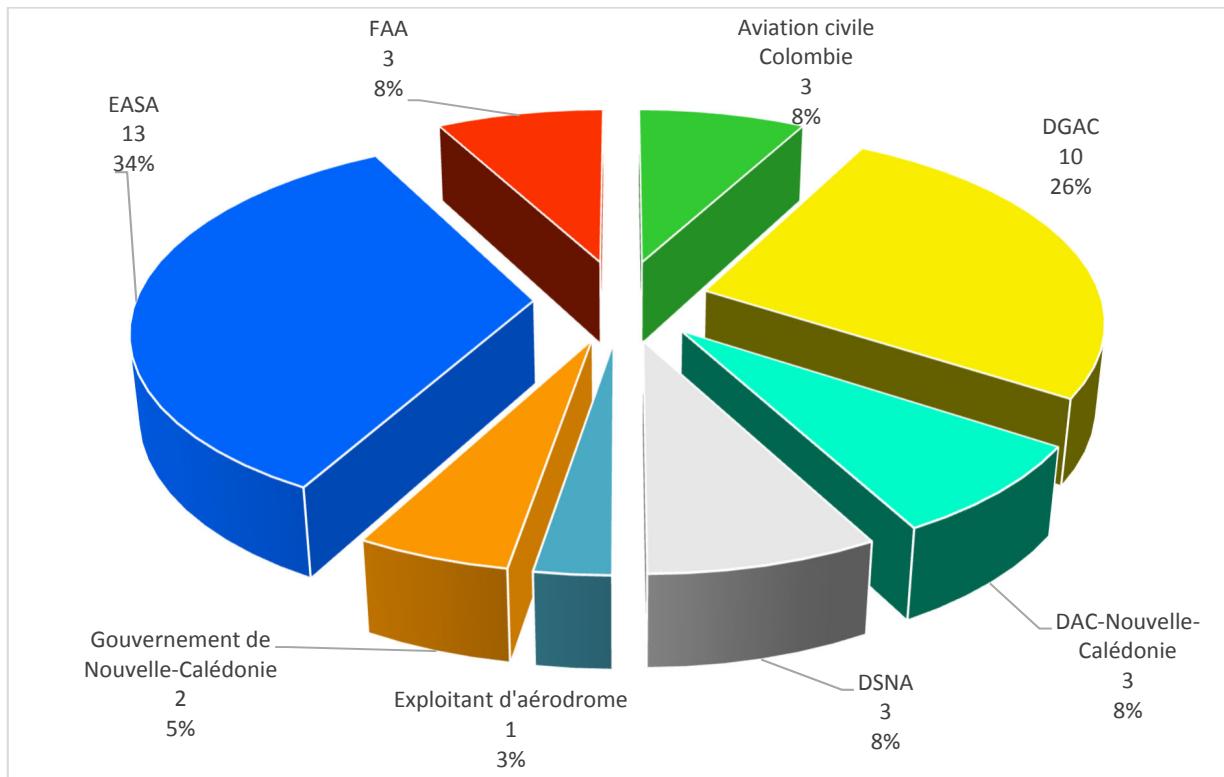
En 2019, le BEA a émis 38 recommandations.



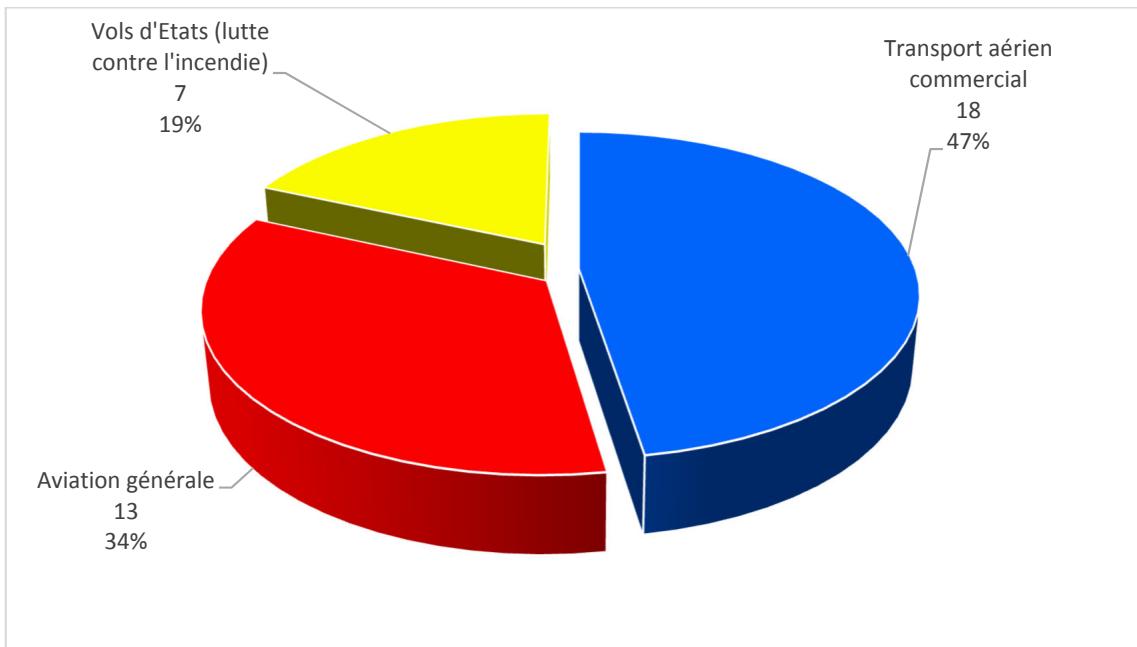
Répartition par destinataires

En 2019, l'AESA, la FAA, la DGAC et la DSNA ont les principaux destinataires des recommandations.

Contrairement à l'année précédente, aucune recommandation n'a été adressée à un constructeur aéronautique.

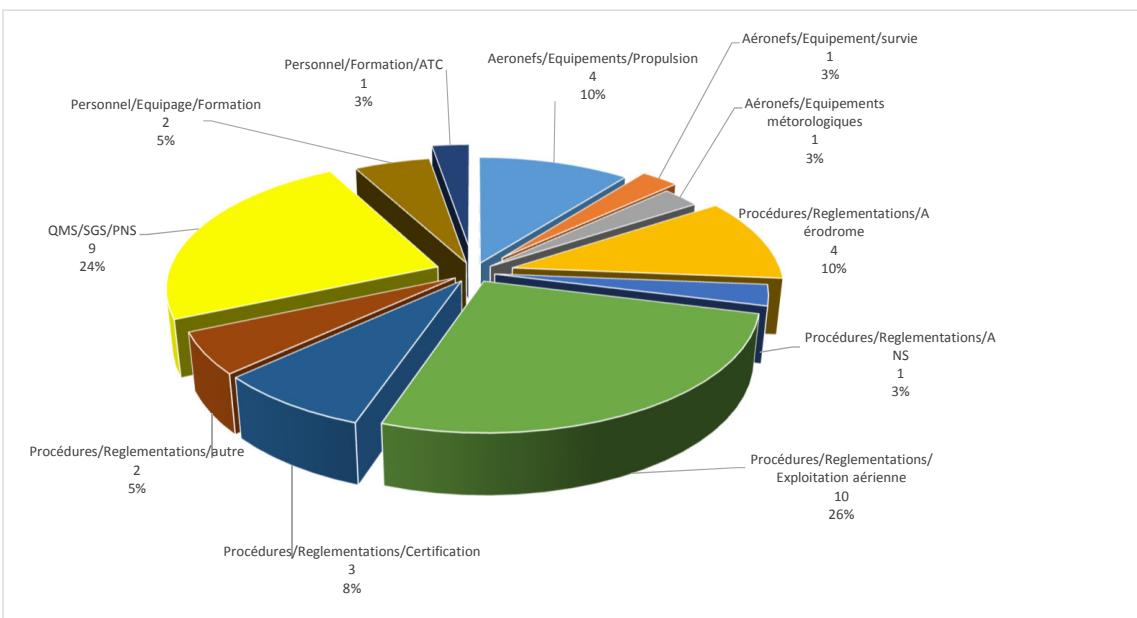


Répartition par type d'exploitation



Thématique des recommandations

La répartition thématique des recommandations émises en 2019 fait apparaître onze domaines pour lesquels des actions de sécurité ont été recommandées. La répartition est la suivante :



4.3. RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Le statut relatif au suivi des 38 recommandations émises par le BEA en 2019 est le suivant :

- ◊ vingt-deux recommandations ont fait l'objet une réponse favorable. Parmi celles-ci, six ont fait l'objet d'une action de clôture de la part du destinataire ;
- ◊ deux recommandations ont été clôturées par leur destinataire avec une réponse partiellement favorable ;
- ◊ six recommandations font l'objet d'une réponse indiquant une action en cours par le destinataire ;
- ◊ huit recommandations sont encore en attente d'une réponse de l'autorité destinataire, dont six recommandations émises le 4 décembre 2019.

4.4. INDICATEUR DE PERFORMANCE DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Le BEA a établi un indicateur de performance des recommandations, traduisant pour chacune d'entre elles, une évaluation qualitative du niveau d'adéquation entre l'action attendue par le BEA et l'action envisagée par le destinataire.

Pour chaque recommandation émise, le comité des recommandations (Corec) du BEA évalue l'indicateur de performance (compris entre 0 et 1) :

- ◊ soit lors de la prise de décision de clôture de sa part ;
- ◊ soit à réception de la réponse finale émise par le destinataire.

L'indicateur de performance général des recommandations est ensuite établi en calculant la moyenne des indicateurs de chaque recommandation évaluée.

En 2019, BEA a clôturé 40 recommandations et la valeur globale de l'indicateur s'établit à 0,75. La répartition du taux d'adéquation par destinataire de ces recommandations figure dans le tableau ci-après :

Taux d'adéquation par destinataire des réponses aux recommandations en 2019	
Destinataires	Taux
AESA	0,46
DGAC	1
DSAC	1
DSNA	0,50
FAA	0,81
Autres	1





5. ACTIVITÉS DU DÉPARTEMENT TECHNIQUE



Accident du Comco Ikarus C42 identifié 03AEN et du Schleicher ASK21 immatriculé F-CITS survenu le 11/09/2019 à Itxassou (64)

Enquête en cours

5.1. BILAN D'ACTIVITÉ 2019 DU DÉPARTEMENT TECHNIQUE

Le volume d'activité au département Technique est sensiblement le même qu'en 2018, avec un total de 561 examens tous types confondus (contre 599 l'année précédente).

Parmi les événements ayant généré une activité particulièrement importante, ou des travaux complexes ou à forte technicité, on peut noter :

- ◊ La lecture en mars 2019 des enregistreurs du Boeing 737 Max exploité par Ethiopian Airlines (CVR et FDR) avec notamment une carte mémoire interne abîmée.
- ◊ La fin des opérations de recherche au Groenland des pièces du moteur d'un Airbus A380 exploité par Air France et la récupération de la partie principale du Fan Hub manquante. Les examens métallurgiques sur cette pièce ont permis une avancée technique majeure dans la compréhension du mécanisme de rupture du Fan Hub.
- ◊ Le déplacement d'une équipe en Corée du Sud, pour l'accident d'un hélicoptère Airbus EC225 survenu en mer lors d'une opération de sauvetage, puis la lecture au BEA des enregistreurs qui a nécessité un dessoudage et une lecture directe des composants de la carte mémoire, puis la reconstitution des fichiers grâce aux techniques développées au laboratoire dans le domaine des mémoires de nouvelle technologie NAND.
- ◊ L'élaboration d'un ensemble complexe d'exams pour comprendre le mécanisme ayant conduit à la perte d'un pare-brise sur un Airbus A319 exploité par Sichuan Airlines en Chine, avec l'aide du CETIM et de la DGA-TA.
- ◊ Les travaux d'analyse audio et spectrale de quatre vidéos prises par des téléphones portables au cours du vol de l'accident d'un hélicoptère Airbus AS350 en Norvège, permettant de caractériser les régimes moteur et rotor.
- ◊ Les travaux conduits sur 14 calculateurs et sur un enregistreur de maintenance, dans le cadre de la participation à l'enquête menée par la Russie pour l'accident d'un Sukhoi RRJ95 exploité par Aeroflot survenu à l'atterrissage à Moscou.
- ◊ Le déplacement d'une équipe en Chine dans le cadre d'une enquête sur un feu en cabine sur un Airbus A330 exploité par Air China et l'analyse au laboratoire de plus de 30 équipements embarqués.
- ◊ D'importants travaux de recherche de l'origine d'un feu à bord d'un Cessna 206, ayant permis d'identifier des facteurs contributifs du déclenchement de l'incendie.
- ◊ Les analyses métallurgiques ayant permis d'identifier une série de ruptures en fatigue de pales de RAC (Rotor Anti-Couple), à la suite de l'accident d'un ULM classe 6 LCA LH 212.

5.2. TRAVAUX DU PESA (PÔLE ENREGISTREURS SYSTÈMES AVIONIQUES)

5.2.1. ENREGISTREURS DE VOL

En 2019, 28 enregistrements de CVR et 50 enregistrements de données de paramètres ont été lus et exploités au BEA, pour un total de 78 enregistrements. Ce chiffre est inférieur à celui de l'année précédente (112 enregistrements).

Plus des deux tiers de ces enregistrements concernaient des enquêtes auxquelles le BEA a participé au titre de représentant accrédité, ou des travaux réalisés dans le cadre de l'assistance technique à des pays tiers.

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Enregistrements CVR traités au BEA	3	13	12	28
Enregistrements FDR traités au BEA	12	27	11	50

5.2.2. SYSTÈMES AVIONIQUES

En 2019, le laboratoire avionique du BEA a exploité 193 calculateurs, auxquels s'ajoutent des travaux sur des enregistrements photo et vidéo et sur des ordinateurs ou smartphones. Avec un total de 254 examens (contre 231 en 2018, 189 en 2017, 152 en 2016 et 137 en 2015), l'activité du laboratoire avionique est en très forte croissance.

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Calculateurs(*)	87	97	9	193
Ordinateurs / Smartphones	28	5	1	64
Enregistrements photo /Vidéo	20	7	0	27

(*)Le terme « calculateur » regroupe divers équipement avioniques et GNSS⁽⁵⁾

⁽⁵⁾Global Navigation Satellite System (Système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie).

5.2.3. ENREGISTREMENTS ATM

En 2019, 50 événements ont fait l'objet de travaux sur des données de gestion du trafic aérien (ATM : Air Trafic Management), à partir des données radar ou des communications du contrôle du trafic aérien (ATC : Air Trafic Control). Ce type de travaux concerne essentiellement des enquêtes menées par le BEA et le niveau de cette activité est stable par rapport aux années précédentes.

La répartition des travaux ATM par type d'enquête est la suivante :

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Nombre d'événements	42	6	2	50

5.2.4. TRAVAUX DE DÉVELOPPEMENT DU PESA

Le laboratoire a fait évoluer ses équipements de lecture d'enregistreurs de vol pour élargir ses capacités de lecture et il a consolidé le logiciel développé en interne pour analyser les données de ces enregistreurs.

Les développements engagés en 2018 au laboratoire avionique - développements internes et acquisition d'outils disponibles sur le marché - ont été poursuivis et ont permis d'aboutir fin 2019 à des outils opérationnels permettant la lecture de pratiquement tous les types de mémoire de nouvelle technologie type NAND rencontrés lors des examens des systèmes avioniques.

Le BEA étant régulièrement amené à effectuer des prélèvements sur des systèmes endommagés contenant des batteries lithium et à les transporter et les stocker, des tests ont été réalisés à sa demande par la DGA-TA. Des procédures sont progressivement mises en place pour assurer des manipulations sans risque pour les personnels concernés.

5.3. TRAVAUX DU PSEM (PÔLE STRUCTURE, EQUIPEMENTS ET MOTEURS)

5.3.1. EXAMENS RÉALISÉS

184 examens ont été réalisés en 2019 dont 51 dans le cadre d'une représentation accréditée, ce qui représente un volume d'activité comparable à celui des années précédentes.

Les examens réalisés se répartissent comme suit :

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Examens d'épaves	35	11	6	52
Examens de moteurs et hélices	10	14	4	28
Examens de fluides	12	0	1	13
Examens équipements	57	26	8	91

5.3.2. DÉVELOPPEMENT DU PSEM

Une étude sur le givrage des systèmes de carburation des moteurs à pistons a été initiée, comprenant :

- ◊ une phase de recherches bibliographiques et d'information aux enquêteurs du BEA avec l'aide de la DGA (phase quasiment achevée à la date de rédaction) ;
- ◊ une phase de mesures en vol sur des aéronefs équipés de moteur Rotax (réalisée fin 2019) ;
- ◊ une campagne d'essais de neuf jours sur banc dédié à la DGA-EP pour faire des mesures précises de givrage d'un carburateur en soufflerie. Cette campagne est prévue prochainement.

L'ensemble permettra au BEA de disposer de données précises pour évaluer les événements ayant fait l'objet d'enquêtes, pour lesquels ce phénomène a pu se produire.

Par ailleurs, les capacités d'examens des moteurs à pistons dans les locaux du BEA ont été consolidées. Le BEA dispose ainsi désormais d'une zone de démontage, de capacités de test de dispositifs d'allumage et de procédures de démontage, avec un accès à de la documentation technique détaillée par l'intermédiaire des constructeurs et de ses homologues. Des bancs d'essais moteurs ont également été développés en partenariat entre le BEA et le centre ENAC de Castelnau-dary : ils sont désormais opérationnels dans les locaux de Castelnau-dary.





6. ACTIVITÉS INTERNATIONALES, ACTIONS DE COMMUNICATION ET DE FORMATION, INFORMATION AUX FAMILLES



*Accident du BRM Aero Bristell NG5 immatriculé G-CLDO survenu le 12/05/2019 à Montmorillon (86)
Enquête en cours*

Le BEA mène de nombreuses actions sur la scène européenne et internationale : actions de communication par sa participation à des conférences internationales, mise en place d'accords de coopération avec des organismes d'enquête étrangers, organisation de séminaires de formation en France ou à l'étranger et participation aux groupes de travail des organismes internationaux (Union européenne, CEAC, OACI notamment).

Par ailleurs, le BEA a un devoir d'information des victimes d'accidents aériens, ou de leur famille, conformément au règlement (EU) n°996/2010.

6.1. LES ACTIONS DE COMMUNICATION DANS LE MILIEU PROFESSIONNEL

Le BEA participe chaque année à plusieurs conférences et réunions d'experts. Cela lui permet non seulement de diffuser les messages de sécurité résultant des enquêtes qu'il mène ou auxquelles il participe, mais également de mieux faire connaître ses capacités d'enquête à l'étranger. Cette notoriété et le maintien de contacts étroits avec ses homologues sont des atouts essentiels pour la réussite de ses interventions lors d'enquêtes à l'étranger.

En 2019, il a ainsi notamment participé aux conférences internationales suivantes :

- ◊ **International Society of Air Safety Investigators (ISASI)**, à La Haye (Pays-Bas) : cette conférence a été notamment l'occasion de faire une intervention portant sur un événement survenu à Bogota (Colombie) de décollage anormalement long en raison d'une faible cadence de rotation.
- ◊ **European Society of Air Safety Investigators (ESASI)**, à Derby (Royaume-Uni) : au cours de cet atelier de travail de la branche européenne de l'ISASI, le BEA a présenté les enquêtes de sécurité qui améliorent ou rafraîchissent les connaissances des constructeurs.
- ◊ **Middle East and North Africa Society of Air Safety Investigators (MENASI)**, à Abu Dhabi (Émirats Arabes Unis) : au cours de cette conférence de la branche du Moyen-Orient et Afrique du Nord de l'ISASI, le BEA a présenté son expérience sur la communication dans le cadre d'une enquête de sécurité.
- ◊ **Réunion AIR (Accident Investigator on Recorders)**, à Tokyo (Japon) : réunion annuelle des spécialistes sur les enregistreurs de vol des principales autorités d'enquête de sécurité.
- ◊ **Réunion AIM (Accident Investigator on Materials)**, à Braunschweig (Allemagne) : réunion annuelle des spécialistes sur les expertises des matériaux des principales autorités d'enquête de sécurité.
- ◊ **Réunion AIP (Accident Investigator on Performance)**, au BEA : réunion annuelle des spécialistes sur les expertises des performances des avions par les principales autorités d'enquête de sécurité.

6.2. COLLABORATION AVEC DES ORGANISMES D'ENQUÊTES ÉTRANGERS

Par son expérience et son savoir-faire, le BEA est reconnu comme une des plus grandes autorités d'enquête de sécurité. En tant que tel, il est régulièrement consulté par de nombreux États, pour une assistance relative à la surveillance de la mise en œuvre des normes et pratiques recommandées par l'OACI. C'est dans ce contexte qu'il a signé en 2019 cinq Déclarations d'Intention de Coopération en matière d'enquêtes sur les accidents d'aviation civile, respectivement avec le NÉPAL, le QATAR, la SLOVÉNIE, le NIGÉRIA et avec l'ÉTHIOPIE (cette dernière déclaration d'intention ayant été signée dans le cadre particulier de l'accident du Boeing 737 Max exploité par Ethiopian Airlines survenu après le décollage d'Addis-Abeba).

Trois Déclarations d'Intention de Coopération ont également été mises à jour, respectivement avec le Japon, la Russie et le Maroc.

Au total, ce sont donc 54 pays avec lesquels des Déclarations d'Intention de Coopération sont en vigueur.

Cette démarche prévoit une assistance, dans la mesure des moyens disponibles, en cas d'enquête majeure.

On note que, pour ce qui concerne la Slovénie, ce principe d'action de coopération est dans la logique des procédures d'assistance promues par le réseau ENCASIA (voir § 6.3.2) et mentionnées dans l'article 7 du règlement (UE) n° 996/2010.

Les déclarations d'intention signées par le BEA se concrétisent principalement par des actes d'assistance technique des pôles PSEM et PESA du département Technique (cette activité d'assistance technique est décrite au § 5 ci-dessus).

6.3. PARTICIPATION AUX TRAVAUX D'ORGANISMES INTERNATIONAUX

6.3.1. OACI

Le BEA participe activement à plusieurs groupes d'experts de l'OACI :

- ◊ Panel de l'Accident Investigation Group (AIGP) : le BEA assure la présidence de ce groupe d'experts qui a pour vocation d'étudier des amendements à l'Annexe 13. Le BEA assure aussi la présidence d'un sous-groupe de l'AIGP qui analyse les raisons pour lesquelles les autorités d'enquête étrangères ne rendent pas publics tous les rapports finaux d'enquête à la suite d'accidents d'avions de transport commercial.
- ◊ Flight Recorder Specific Working Group (FLIREC-SWG) : ce groupe d'experts a pour vocation de proposer des amendements à l'Annexe 6 de l'OACI plus particulièrement concernant l'emport d'enregistreurs de vol.

Par ailleurs, on notera la participation active du BEA dans le cadre d'un Groupe de Travail GADSS-AG, dont l'objectif est de mettre à jour les actions à conduire dans le cadre du concept GADSS (Global Aeronautical Distress Safety System - système aéronautique général de détresse de sécurité), tenant compte notamment des leçons tirées des accidents de l'AF 447 (survenu en 2009 dans l'Océan Atlantique) et du MH 370 (disparu en 2014 dans l'Océan Indien).

En 2019, s'est tenue à Montréal la 40ème Assemblée de l'OACI. Cette Assemblée regroupe l'ensemble des 193 États-membres et elle se réunit tous les trois ans. Elle a pour rôle notamment de passer en revue les travaux de l'OACI, de proposer des recommandations politiques et d'adopter des résolutions. À cette occasion, le BEA a animé la rédaction d'un document de travail sur le fonctionnement des organismes régionaux d'enquête sur les accidents et incidents (RAIO) inspiré de celui de l'ENCASIA.

Enfin, dans le cadre des travaux du RASG-EUR de l'OACI (Regional Aviation Safety Group – Europe), le BEA participe activement à l'IE-REST (ICAO Europe Regional Experts Safety Team) qui regroupe 52 États Européens. Les travaux visent notamment à développer des méthodes et à mettre en place des outils communs dans le domaine du rapport d'événements (occurrence reporting) et de l'analyse des données. L'IE-REST est également l'occasion de renforcer les contacts avec notamment les autorités des pays de l'Est (Russie, Géorgie, Ukraine, etc.).

6.3.2. UNION EUROPÉENNE

Le règlement (UE) n° 996/2010 a créé le réseau européen des autorités responsables des enquêtes de sécurité dans l'aviation civile, baptisé « ENCASIA » (European Network of Civil Aviation Safety Investigation Authorities) pour coordonner les travaux et les expériences des différentes autorités d'enquête de l'Union européenne. Le Directeur du BEA est président de l'ENCASIA depuis 2017.

Dans le cadre des travaux de l'ENCASIA, le BEA est un acteur majeur des différents groupes de travail permanents, et assure la Présidence de l'un d'entre eux consacré à l'identification, à la formalisation et au partage des meilleures pratiques européennes en matière d'enquêtes et de rédaction de rapports. On note également l'investissement important du BEA dans le groupe de travail consacré à la conduite d'« évaluations par les pairs » (peer reviews) entre autorités d'enquête européennes : un – voire deux - enquêteurs du BEA participe(nt) chaque année à la revue de plusieurs d'entre elles. De plus, la participation du BEA a été active pour promouvoir un soutien mutuel entre toutes les autorités d'enquête européennes. L'objectif principal est de garantir que tout accident de transport aérien, où qu'il se produise en Europe, fasse l'objet d'une enquête appropriée et que des enseignements soient tirés et partagés pour éviter qu'il ne se reproduise. Ce système de soutien mutuel ENCASIA (EMSS) est un exemple de projet à moyen / long terme pour lequel le BEA s'implique fortement.

6.3.3. ECAC / CEAC (CONFÉRENCE EUROPÉENNE DE L'AVIATION)

Le groupe des autorités d'enquête (ACC) des 44 États membres de la Conférence Européenne de l'Aviation Civile (CEAC) est un forum d'échange d'expérience, dont la vice-présidence est assurée par le Directeur du BEA. Il tient des réunions semestrielles, qui ont été, en 2019, l'occasion pour le BEA de faire un point avec ses homologues européens sur ses enquêtes ouvertes en 2018.

6.3.4. EUROCAE (EUROPEAN ORGANISATION FOR CIVIL AVIATION EQUIPMENT)

L'EUROCAE est une organisation européenne visant à publier des documents de référence sur les spécifications des systèmes embarqués. Elle travaille dans de nombreux domaines en coordination étroite avec le RTCA, qui est son équivalent américain. Les documents de l'EUROCAE et du RTCA sont rédigés par des représentants de la communauté aéronautique. Le BEA préside depuis une vingtaine années des groupes de travail de l'EUROCAE, et notamment le WG-98 qui est un groupe joint EUROCAE - RTCA. Ce groupe avait publié, en décembre 2018, des documents qui définissent notamment les spécifications des nouvelles générations de balises de détresse (ELT : Emergency Locator Transmitter) déclenchées en vol, lorsqu'une situation de détresse est détectée automatiquement par les systèmes de bord. Ces spécifications sont issues des recommandations émises par le BEA dans le cadre de l'enquête sur l'accident de l'AF 447. Ces documents sont maintenant référencés par les normes OACI et toutes les réglementations mondiales (FAA, AESA, etc.). Ils sont une composante essentielle d'évolutions réglementaires efficaces pour l'amélioration de la sécurité aérienne.

Un sous-groupe du WG-98, auquel participe activement le BEA, développe actuellement les spécifications du Return Link Service (système de voie de retour) des ELT. Cette fonctionnalité permettra notamment d'informer des personnes en détresse que le signal de l'ELT a bien été reçu et que les secours sont en route. Ce sous-groupe prévoit de publier les spécifications RLS en 2020.

6.4. FORMATIONS ORGANISÉES PAR LE BEA

En 2019, le BEA a organisé deux stages « Techniques de base de l'enquête ». Ces stages, d'une durée de deux semaines, se tiennent dans les locaux du Bourget. Ils sont principalement destinés à la formation initiale des enquêteurs nouvellement affectés au BEA et à celle des EPI (agents de la DGAC agréés par le BEA et intervenant à sa demande pour collecter et préserver les indices dans les premières heures ou les premiers jours suivant un accident d'aviation générale). Ils sont également ouverts, dans la limite des places disponibles, à des gendarmes des transports aériens (GTA), à des enquêteurs étrangers francophones et à quelques personnes d'associations aéronautiques françaises.

Le BEA a également conduit une action de formation sur les méthodes et techniques d'enquête relatives à des occurrences impliquant des aéronefs exploités en transport commercial. L'objectif prioritaire est de permettre aux stagiaires de maîtriser les enjeux des enquêtes de sécurité tant en termes de relations et de débats au sein de l'équipe d'enquête et avec les différents organismes impliqués dans ces enquêtes, que d'un point de vue technique d'enquête et de communication. Cette formation, dite « phase 3 », s'est tenue dans les locaux du BEA sur une période de deux semaines. Elle répond au besoin de formation avancée des enquêteurs du BEA, après une formation initiale et quelques années d'approfondissement, pour leur permettre de progresser dans leur carrière d'enquêteur. Cette formation, dispensée en anglais, est ouverte à nos partenaires et nos homologues. En 2019, ont participé les autorités d'enquête britannique, allemande, italienne, sud-africaine, polonaise, argentine, pakistanaise et iranienne, l'exploitant Hop! et les constructeurs ATR et Airbus.

6.5. INFORMATION AUX FAMILLES

En 2019, deux réunions au BEA et trois réunions téléphoniques ont été organisées à l'intention des familles de victimes pour présenter les enquêtes de sécurité, leurs avancées et conclusions.

Ces réunions portaient sur un total de trois accidents d'aviation générale survenus en France en 2016, 2017 et 2019.

Le BEA a également participé à une réunion d'information des familles des victimes françaises de l'accident du Boeing 737 Max exploité par Ethiopian Airlines après le décollage d'Addis-Abeba, à l'invitation des coordonnateurs nationaux nommés par la délégation interministérielle à l'aide aux victimes.

6.6. COMMUNICATION PUBLIQUE

En 2019, le BEA a poursuivi sa stratégie de communication digitale avec tout d'abord le développement de son fil Twitter @BEA_Aero

Suivi par près de 10.000 personnes, le fil Twitter du BEA informe le public :

- ◊ de l'ouverture des enquêtes de sécurité du BEA (sur une base hebdomadaire) ;
- ◊ de l'envoi de toute go-team BEA et de son arrivée sur site ;
- ◊ des événements notables, dans le cadre des enquêtes majeures ;
- ◊ de la publication des rapports d'enquêtes ;
- ◊ de l'émission de recommandations de sécurité.

Pour certaines enquêtes de sécurité pour lesquelles le BEA a le statut de représentant accrédité, une coordination est mise en place avec l'autorité en charge de l'enquête afin de communiquer via ce canal.

On notera que l'année 2019 a été l'occasion, pour la première fois, d'utiliser l'outil Twitter dans le cadre d'un accident en transport commercial très fortement médiatisé. Comme déjà indiqué, le BEA s'est chargé, à la demande des autorités éthiopiennes, de la réparation et de la récupération des données issues du FDR et du CVR du Boeing 737 Max exploité par Ethiopian Airlines accidenté le 10 mars 2019 : il a utilisé Twitter afin de communiquer au nom des autorités éthiopiennes sur le déroulement des opérations techniques se déroulant dans son laboratoire. Cette démarche a permis de répondre aux sollicitations médiatiques de manière proactive et mondiale.

Au-delà de l'outil Twitter, le BEA a également publié sur sa chaîne YouTube son premier module vidéo dédié à ses métiers. Consacrée aux spécialistes épaves, cette vidéo permet de présenter de manière accessible et pédagogique la réalité des opérations sur le terrain et au sein des installations dans le cadre des enquêtes. D'autres modules, devant à terme couvrir toutes les étapes d'une enquête de sécurité, sont en projet.

On notera que depuis 2019, l'ensemble des canaux digitaux du BEA (Twitter, YouTube, LinkedIn) est accessible en permanence depuis son site Internet.

Enfin, le BEA développe actuellement la version 4 de son site internet bea.aero qui devrait proposer courant 2020 un accès simplifié à ses contenus et aux rapports d'enquêtes et qui intégrera le fil Twitter en page d'accueil.

The screenshot displays the BEA website's homepage. At the top, there is a navigation bar with links for "Le BEA", "L'enquête de sécurité", "Les études de sécurité", and "Les enquêtes". Below the navigation bar, there are two main sections: "Dernières mises à jour" (Last updates) and "Fil d'actualités Twitter".

Dernières mises à jour:

- 15/10/2019: Mise à jour du rapport d'enquête (Report update) - Sortie latérale de piste lors du roulage, en instruction solo
- 12/11/2019: Nouveau communiqué de presse (Press release update) - Sortie latérale de piste lors du roulage, en instruction solo
- 16/11/2019: Mise à jour (Report update) - Accident d'un Airbus A320-211 immatriculé D-AIPX exploité par Germanwings, vol GWI18G, survenu le 24/03/15 à Prads-Haute-Bleone

Fil d'actualités Twitter:

Tweets de @BEA_Aero

BEA @BEA_Aero

⚠️ Accident de l'hélicoptère @BellFlight #Bell47 F-GBOO exploité par #GirAgri77 survenu ce jour près de @villesdesete Domaine de Listel / accident de travail aérien - opération de traitement agricole / 3 enquêteurs @BEA_Aero sont sur place. (photo d'illustration - exploitant)

26 avr. 2020

Ken Mankoff @mankoff

En réponse à @markoff

4/4 We wrote a paper about it. "Search and recovery of aircraft parts in ice sheet crevasse fields using airborne and in situ geophysical sensors" dx.doi.org/10.1017/jog.2018.100 ... You can watch the final dig / extraction in this video: youtube.com/watch?v=zPcSU...

Localisation des dernières enquêtes ouvertes:

A map of Europe and North Africa showing the locations of open investigations. Labels on the map include: SWEDEN, FINLAND, NORWAY, POLAND, UCRANE, KAZAKHSTAN, UNITED KINGDOM, GERMANY, FRANCE, SPAIN, ITALY, GREECE, TURKEY, ALGERIA, LIBYA, EGYPT, SAUDI ARABIA, INDIA, MALI, NIGER, CHAD, SUDAN. Specific locations marked with green dots include Paris, Milan, Istanbul, Cairo, and Dubai.

Projet de nouvelle page d'accueil www.bea.aero (2020)





7. RESSOURCES HUMAINES & FINANCES



Accident du Pro.Mecc Sparviero 100R identifié 57AYE survenu le 07/10/2019 à Jumeauville (78)
Enquête en cours

7.1. LES PERSONNELS

7.1.1. EFFECTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2019

Au 31 décembre 2019, le BEA comptait 96 agents répartis comme suit :

Effectifs BEA	Fonctionnaires	Contractuels	Ouvriers	Total
Personnel navigant	-	2	-	2
Ingénieurs	42	8	-	50
Techniciens supérieurs	15	-	-	15
Techniciens	-	1	9	10
Administratifs	14	4	1	19
Total des effectifs	71	15	10	96

Note : aux effectifs ci-dessus s'ajoutent 2 apprentis et 151 enquêteurs de première information (EPI). Les EPI, formés par le BEA, interviennent à sa demande, sous son contrôle et son autorité, en général dans le cadre d'enquêtes d'aviation générale. Il s'agit en majorité d'agents en poste dans les services de la DGAC, et plus précisément dans les DSAC Inter Régionales. Ils agissent dans le cadre d'un contrat de service établi entre le BEA et ces services.

7.1.2. FORMATION DES PERSONNELS

Le BEA consacre une part importante de son budget à la formation professionnelle afin de garantir à ses personnels un haut niveau de compétence dans des domaines divers, indispensables à son activité.

Ainsi en 2019, le budget consacré à la formation professionnelle était de 157 828 €. Cela représente 6,2 % du budget annuel de fonctionnement et près de 5,5 % du budget annuel global. La diminution des dépenses de formation est sensible par rapport à l'année précédente (le budget s'élevait à environ 216 000 euros en 2018) : elle est due notamment au financement des recherches au Groenland pour retrouver les pièces du moteur de l'Airbus A380 d'Air France, immatriculé F-HPJE, assurant le vol AF 066 Paris-Los Angeles le 30 septembre 2017.

Ce montant consacré aux formations a permis toutefois de financer pour 89 agents, 428 actions de formations. Ces actions représentent au total 949 jours, ce qui fait une moyenne de 10,66 jours de formation par agent.

Sur une base de 208 jours ouvrés annuels, les formations représentent ainsi 4,56 années hommes et se répartissent dans les domaines suivants : formations en langues (principalement l'anglais), formations techniques auprès d'organismes spécialisés liées aux enquêtes, formations auprès des constructeurs et pilotage.

L'action lancée en 2016, visant à permettre à des agents qualifiés sur avion de ligne d'effectuer périodiquement des vols de transport commercial en tant qu'Officier pilote de ligne (copilote), s'est poursuivie en 2019. Ainsi trois conventions étaient en cours entre le BEA et des compagnies aériennes. Trois enquêteurs continuent d'acquérir une expérience importante du pilotage en transport commercial, expérience nécessaire pour la réalisation de certaines enquêtes complexes dans ce domaine particulier.

7.2. LE BUDGET

7.2.1. DOTATIONS

Les crédits inscrits initialement en loi de finances initiale (LFI) s'élevaient à 2,85 M€ en autorisations d'engagement (AE) et en crédits de paiement (CP).

S'ajoute à ces montants des attributions de produits (ADP) pour un total de 17 369 € en AE et en CP. Ces ADP sont issues de la vente par les domaines de véhicules et de divers biens mobiliers ainsi que d'une dotation complémentaire de 50 000 € en AE et en CP.

La consommation globale du BEA s'établit à 2,91 M€ en AE et 2,88 M€ en CP.

7.2.2. DÉPENSES SUR L'EXERCICE

Services	Fonctionnement		Investissement	
	AE (€)	CP (€)	AE (€)	CP (€)
Logistique	684 283	753 742	320 301	323 973
Déplacements	630 373	630 373		
Communication	61 155	33 289		
Formation	157 828	147 383		
Technique	694 207	728 877	69 720	12 251
Informatique	272 320	234 471		
Soutien aux enquêtes	16 599	11 622		
Total (€)	2 516 765	2 539 757	390 021	336 224





8. FOCUS



Tube à rayons x du tomographe du laboratoire technique du BEA

8.1 PROBLÉMATIQUES LIÉES À LA CERTIFICATION ET AU SUIVI DE NAVIGABILITÉ

Parmi les rapports d'enquêtes de catégorie 1 publiés en 2019, deux abordent des questions relatives à la certification et au suivi de navigabilité.

Incident de l'ATR 72-212A immatriculé 9Y-TTC exploité par Caribbean Airlines survenu le 4 mai 2014

En début de descente vers l'aéroport de Piarco (République de Trinité et Tobago), de fortes vibrations ont été ressenties, assorties d'une alarme du contrôleur électronique de l'hélice droite.

Au total, sept événements associés à de fortes vibrations ont été répertoriés sur ce type d'avion entre 2007 et 2014. Dans la plupart des cas, la rupture du maneton d'une des pales ainsi que l'endommagement du plateau avant de vérin de changement d'angle de pale d'hélice ont été constatés.

L'enquête n'a pas permis d'expliquer totalement les mécanismes des endommagements constatés. Cependant, lors d'essais en vol effectués à la suite de cet incident, différents facteurs susceptibles de contribuer à ces endommagements ont été identifiés. En particulier, il a été mis en lumière des efforts importants provoqués par le choc du maneton sur l'oreille de plateau lors de phénomènes d'efforts cycliques sur le plateau avant. Ces phénomènes apparaissent lorsque la vitesse de l'avion est proche de la vitesse maximale en opération (VMO) et les manettes de puissance en position ralenti vol.

Les méthodes et les critères de certification qui prévalaient à l'époque de la certification des hélices UTAS 568F-1 (1994-1995) ne prévoyaient pas que soient effectués des essais dans cette configuration particulière. Par ailleurs, jusqu'en 2014, date des premiers essais en vol consécutifs aux incidents, le détenteur du certificat de type de l'hélice et son autorité de certification principale n'ont pas identifié la nécessité de procéder à nouveau à des essais. Or, depuis sa mise en service, plus d'une centaine de modifications techniques avaient été apportées. Elles avaient toutes été validées par une analyse théorique d'impact sur le comportement de l'hélice.

Dans le cadre de cette enquête, quatre recommandations de sécurité ont été adressées à l'AESA. Elles concernent :

- ◊ la poursuite des recherches sur les phénomènes d'efforts cycliques mis en évidence au ralenti vol et à une vitesse légèrement supérieure à la VMO ;
- ◊ la poursuite des recherches visant à comprendre l'enchaînement des endommagements et, dans l'attente des résultats de ces recherches, la mise en place de restrictions des conditions d'exploitation des avions concernés ;
- ◊ l'installation dans les postes de pilotage d'indicateurs de niveau vibratoire de chaque ensemble hélice-moteur ;
- ◊ la modification des critères de certification, de manière à ce qu'ils incluent l'étude du comportement vibratoire réel de chaque hélice au ralenti vol à des vitesses autour de la VMO.

À la date de rédaction du présent rapport, l'AESA étudiait les suites à donner à ces recommandations de sécurité.

Incident grave de l'Airbus A340-313E immatriculé F-GLZU exploité par Air France survenu le 11 mars 2017

Lors du décollage en piste 13R de l'aéroport de Bogota, le commandant de bord alors pilote en fonction (PF) débute la rotation lorsque la vitesse conventionnelle atteint la vitesse de rotation (VR). L'avion est à 2 760 m du seuil 13R. Le taux de rotation de l'avion est faible. Les trois membres d'équipage indiquent avoir entendu l'alarme audio « PITCH PITCH ». Les trains principaux quittent le sol alors que l'avion est à 140 m du seuil de piste opposé.

L'avion passe le seuil de la piste opposé à 6 ft, détecté au radio-altimètre (RA). La fin du prolongement dégagé (CWY) est franchie à la hauteur de 20 ft RA. La vitesse est V2 + 9 kt. L'avion passe 12 ft au-dessus des antennes ILS (premier obstacle).

L'enquête a montré que l'incident grave a résulté d'ordres à cabrer insuffisants du PF qui ont allongé la distance de décollage de 424 m par rapport à la distance de décollage théorique certifiée augmentée des marges de sécurité réglementaires dans les conditions opérationnelles du jour. Ceci a eu pour conséquence d'augmenter significativement le risque de sortie longitudinale de piste ou de collision avec des obstacles.

Dans les conditions de l'incident grave, un ordre à cabrer initial puis maintenu à la valeur typique recommandée par le FCTM (2/3 de débattement arrière) n'était pas suffisant pour atteindre le taux de rotation de 3°/s retenu dans le modèle de performance certifié, également mentionné dans le FCTM.

L'enquête a montré un écart significatif et systématique entre les performances au décollage obtenues lors des opérations d'A340-300 chez Air France et Lufthansa, et les performances certifiées. Avant cet événement, la différence entre les taux de rotation obtenus en opérations et celui pris en compte dans les calculs de performance n'avait pas été identifiée par les opérateurs d'Airbus A340-300, en raison de l'absence de compte rendu d'équipages et de surveillance des performances au décollage lors des analyses de vol.

Durant l'enquête, les exploitants Air France et Lufthansa, le constructeur Airbus et l'autorité de certification AESA ont adopté des mesures de sécurité qu'ils ont communiquées au BEA.

Sur la base de l'enquête de sécurité et en tenant compte de ces mesures de sécurité prises entre temps, le BEA a adressé sept recommandations de sécurité à l'AESA. Cinq d'entre elles concernent la certification et le suivi de navigabilité. Elles portent sur :

- ◊ Le réexamen de la validité des hypothèses de certification initiales des performances au décollage de l'A340-300
- ◊ Les mesures nécessaires pour rétablir la cohérence entre les performances de décollage en opérations et celles établies lors de la certification sur Airbus A340-300.
- ◊ La recherche d'éventuels autres types d'aéronefs CS-25 susceptibles d'être affectés par ce type d'écart de performance et la mise en place de mesures correctives le cas échéant.
- ◊ La prise en compte dans les programmes d'analyse de vols, des indicateurs nécessaires à la surveillance des performances au décollage et à tout le moins des décollages longs.
- ◊ Le recueil et l'analyse des résultats de cette surveillance pour établir un bilan sur la situation réelle en opérations.

8.2 ASSISTANCE DU CONTRÔLE AÉRIEN AUX PILOTES VFR EN DIFFICULTÉ

Le 18 avril 2019, le pilote du TB20 immatriculé F-GDNF décolle sous plan de vol VFR de Fort-de-France à destination de Pointe-à-Pitre, dans le cadre de son activité professionnelle. Au niveau de la Dominique, alors qu'il évolue à une altitude de 4 500 ft et qu'il est en contact avec l'organisme de contrôle de Guadeloupe, le pilote rencontre des conditions météorologiques adverses, caractérisées par des nuages convectifs dont la base est proche de 600 m et des averses sous lesquelles le plafond peut être abaissé à 400 m. Tandis qu'il a infléchi sa trajectoire vers l'intérieur de la Dominique, où le relief culmine à 1 447 m, le pilote demande à descendre vers 3 500 ft puis plus bas en raison de la nébulosité. Le contrôleur l'autorise et lui demande de rappeler s'il a besoin de contacter l'organisme de contrôle de l'aérodrome de Douglas en Dominique. Le contact radio et radar est perdu six minutes plus tard. L'avion est entré en collision avec le relief à une altitude d'environ 900 m. L'enquête a été déléguée au BEA par la Dominique ; elle est en cours à la date de rédaction de ce document.

Les pertes des références visuelles extérieures lors de vols VFR sont à l'origine de nombreux accidents que le BEA a régulièrement traités sous l'angle des motivations ou des pressions qui peuvent amener un pilote à débuter ou à poursuivre un vol malgré les indices d'une situation dangereuse. À nouveau, en 2019, le BEA a publié des rapports qui rappellent l'influence du facteur communément appelé « Objectif : destination ». On peut citer les cas des accidents mortels du Beechcraft 95B55 immatriculé N155PR survenu le 17 février 2018⁽⁶⁾ et de l'Aquila AT01 immatriculé D-ERLM survenu le 8 mai 2018⁽⁷⁾. Ces rapports rappellent encore la nécessité de sensibiliser les pilotes et de les maintenir sensibilisés.

En parallèle, à l'image de l'accident de la Dominique, le BEA a répertorié plusieurs cas au cours desquels les pilotes étaient en contact avec un organisme de contrôle. Les rapports sur deux de ces accidents ont été publiés en 2019. En complément du facteur « Objectif : destination », le BEA y aborde les relations entre les pilotes VFR soumis à des conditions météorologiques adverses et les contrôleurs aériens avec qui ils sont en contact.

Enseignements de l'enquête sur l'accident du Piper PA28 immatriculé F-HEHM survenu le 1^{er} juillet 2015 à Treille (11)⁽⁸⁾.

Le rapport analyse que dans une situation caractérisée à la fois par une forte volonté d'atteindre la destination prévue et une charge de travail importante, une intervention extérieure peut aider un pilote à sortir de son projet d'action initial et le conduire à anticiper une modification de sa trajectoire ou à envisager un demi-tour.

⁽⁶⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2018-084.pdf

⁽⁷⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2018-0276.pdf

⁽⁸⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2015-0345.pdf

Le rapport pointe également le fait que deux autres pilotes VFR avaient réalisé des demi-tours peu avant l'accident dans la même région et en raisons de conditions adverses sur le même trajet. Ces informations, transmises au contrôleur en fonction, n'ont pas été transmises lors de la relève des contrôleurs et n'ont pas été transmises au pilote du F-HEHM.

L'enquête conclut que le contrôleur est probablement resté dans un schéma de fourniture d'information à la demande des pilotes. Ceci peut s'expliquer par l'absence d'appropriation par le service du contrôle de l'évolution règlementaire précisant que la fourniture des informations nécessaires à la sécurité du vol VFR n'est plus assujettie à la demande du pilote.

Quatre recommandations de sécurité ont donc été émises dans le cadre de cette enquête. Deux ont été adressées à la DSNA. Elles concernent :

- ◊ La prise en compte et la retransmission effectives par les centres de contrôle aux autres aéronefs concernés ainsi qu'aux autres organismes de la circulation aérienne concernés des observations exceptionnelles des pilotes reçues et en particulier de la part de pilotes VFR qui rencontrent des conditions météorologiques qui rendent impossible la poursuite de leur vol sur la route prévue.
- ◊ La transmission, lors des relèves de contrôleurs, des informations relatives à des conditions météorologiques susceptibles d'affecter la poursuite d'un vol VFR, notamment celles émanant des reports d'autres pilotes.

Les deux autres recommandations ont été adressées à la DGAC et concernent :

- ◊ La vérification de la transmission effective, par les organismes de contrôle du service d'information de vol, d'informations météorologiques lorsqu'elles rendent impossible la poursuite du vol en VFR ;
- ◊ La sensibilisation des pilotes d'aviation générale pour encourager l'émission de comptes rendus en vol exceptionnels lorsque les conditions météorologiques rendent impossible la poursuite du vol sur leur route selon les règles de vol à vue.

Enseignements de l'enquête sur l'accident de l'Extra 300-200 immatriculé F-GPIT survenu le 25 février 2016 à Saint-Héand (42)⁽⁹⁾

Le rapport explique que lorsque le pilote du F-GPIT a perdu de vue, en raison des nébulosités, l'avion avec lequel il évoluait en formation à l'occasion d'un convoyage, il s'est retrouvé isolé sans aucun moyen de naviguer dans son avion sommairement équipé. Dans cette situation critique, le pilote n'était plus en mesure de maîtriser seul son vol sans assistance extérieure.

Selon l'enquête, la prise de conscience de la situation d'urgence par le contrôle aérien est intervenue tardivement, alors que le pilote du F-GPIT évoluait depuis une trentaine de minutes en conditions défavorables au vol à vue ou incompatibles avec celui-ci.

⁽⁹⁾ https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2016-0106_.pdf

Ont pu contribuer à la prise de conscience tardive du contrôle aérien de la situation du F-GPIT :

- ◊ l'absence de déclaration d'urgence de la part du pilote ;
- ◊ les messages évasifs du pilote sur la description des conditions météorologiques rencontrées en vol ;
- ◊ l'absence, dans la formation « VFR égaré ou en difficulté cause météo », d'un volet consacré à la détection de VFR en difficulté météorologique ;
- ◊ le crédit trop important accordé à la voix comme critère de détection d'une situation d'urgence par rapport aux autres critères.

Dans le cadre de cette enquête, le BEA a recherché parmi les enquêtes conduites entre 2010 et 2017, des événements comparables, à savoir des cas de pilotes VFR exposés à une dégradation des conditions météorologiques alors qu'ils sont en contact avec un organisme de contrôle aérien. Vingt-cinq événements de ce type ont été répertoriés, dont 21 mortels. Leur étude fait apparaître les éléments suivants :

- ◊ Dans 23 cas, les pilotes n'ont pas formalisé de demande d'assistance.
- ◊ Dans 15 cas, le contrôleur en contact avec le pilote n'a pas détecté la situation d'urgence. Cela peut s'expliquer notamment par le peu de temps disponible pour pouvoir détecter la situation marginale, certains accidents survenant rapidement après les premiers échanges sur la fréquence ; ou le peu d'échanges sur la fréquence entre le pilote et le contrôleur.
- ◊ Dans 19 cas, des indices à la disposition des contrôleurs pouvaient indiquer que le vol ne se déroulait pas de façon nominale (trajectoires erratiques, demandes d'informations météorologiques parfois répétées, messages ambigus ou explicites de la part des pilotes quant à la situation dégradée à laquelle ils faisaient face).

Deux recommandations de sécurité ont été émises à l'issue de cette enquête :

- ◊ La première a été adressée à la DSAC et concerne la réalisation d'une action de sensibilisation auprès des pilotes d'aviation générale sur l'importance de se déclarer sans délai en situation d'urgence auprès du contrôle aérien en cas d'évolution dans des conditions marginales, dans un contexte de culture juste.
- ◊ La seconde recommandation a été adressée à la DSNA et concerne la mise au programme de la formation aux situations inusuelles des contrôleurs, des aspects permettant la détection des situations où des pilotes VFR pourraient avoir besoin d'une assistance. Le texte de la recommandation suggérait que ces formations s'appuient notamment sur l'étude de cas réels d'incident ou d'accident.

8.3 RÉCUPÉRATION DE PIÈCES DE MOTEUR D'UN AIRBUS A380 AU GROENLAND

Recherches de pièces d'avions tombées sur la calotte glaciaire au Groenland

L'année 2019 a été marquée par la tenue de l'ultime phase de recherches au Groenland, afin de tenter de retrouver un ou des fragments du moyeu de soufflante du moteur n°4 de l'Airbus A380 d'Air France, immatriculé F-HPJE : ce moteur avait subi une avarie non contenue le 30 septembre 2017, en croisière lors du vol AF 066 de Paris vers Los Angeles. L'avion s'était finalement dérouté vers l'aéroport de Goose Bay au Canada, sans autre incident.

Un premier rapport, publié en mai 2019⁽¹⁰⁾, décrivait les deux premières phases de recherche. À l'issue de ces campagnes et malgré les efforts déployés, les fragments n'étaient toujours pas localisés.

Après des mois de post-traitement des données radar acquises en 2018, l'ONERA (Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales) a finalement identifié une cible de forte probabilité et deux cibles moins saillantes dans - ou très proches de - la zone de recherche initiale.

À l'issue des premières campagnes, les GPRs (Ground Penetrating Radars : Géoradar tractés au sol) ont été jugés peu fiables pour détecter les pièces en titane ensevelies. Une étude de moyens de détection alternatifs a été menée et un nouveau système de détection électromagnétique, baptisé SNOWTEM, a été développé par le groupe HGG⁽¹¹⁾ de l'université d'Aarhus dans le but de réaliser une campagne de recherches au sol en 2019. Ce détecteur a été testé en Europe et s'est avéré prometteur.



Test du fonctionnement du système électromagnétique SnowTEM sur un glacier à Zermatt (Suisse) en janvier 2019

⁽¹⁰⁾ https://www.bea.aero/uploads/ttx_elyextendtnews/Rapport_Technique_du_F-HPJE_FR.pdf

⁽¹¹⁾ HyrdoGeologic Group



Extraction d'une partie du moyeu de soufflante retrouvée 4 m sous la surface de la calotte glaciaire du Groenland en juin 2019 - Photo Austin Lines

Forts de cibles saillantes sur la calotte glaciaire et de la disponibilité de ces nouveaux détecteurs, une campagne de recherches au sol a été lancée en mai 2019. Son démarrage effectif a été significativement retardé en raison des conditions météorologiques défavorables. Malgré ce retard et la réduction de la durée de la mission qui en a résulté, une détection évidente a été obtenue en toute fin de campagne à l'endroit le plus prometteur indiqué par l'ONERA. Cette détection se situait au beau milieu d'un champ de crevasses, à un mètre de l'une d'elles, nécessitant la mise en place de moyens spécifiques pour l'extraction du fragment.

Des sauveteurs en glacier islandais ont alors été appelés en renfort. Spécialistes des terrains glaciaires, ceux-ci ont évacué 40 m³ de neige et de glace avant de pouvoir confirmer qu'il s'agissait bien d'une partie du moyeu de soufflante.

La pièce a été minutieusement extraite et transportée à l'aéroport de Narsarsuaq. Elle a été prise en charge par le BEA et examinée chez le constructeur du moteur, Engine Alliance, afin de déterminer la cause de l'avarie.

Un second rapport de recherches sera publié. Il décrira en détail les opérations réalisées durant la phase III et l'extraction et reviendra sur les leçons acquises durant ces recherches sans précédent.

8.4 RECHERCHES AU SOL DE PIÈCES DE MOTEUR D'AIRBUS A220

Le 25 juillet 2019, l'Airbus A220 de la compagnie Swiss a subi une défaillance du moteur gauche (moteur fabriqué par le constructeur américain Pratt & Whitney). Après son décollage de l'aéroport de Genève, alors que l'avion arrivait à son altitude de croisière, le moteur a subi une défaillance de son premier étage de compresseur basse pression et plusieurs éléments internes ont été éjectés. Considérant qu'il était important de retrouver les morceaux perdus en vol pour déterminer les causes de l'événement, le BEA et son homologue américain, le NTSB, à qui l'enquête a été déléguée, ont effectué des calculs de balistique afin de déterminer une zone de recherche. Un appel à témoin, lancé à la mi-août 2019 via les réseaux sociaux, n'a pas permis de retrouver des éléments recherchés. À la demande du NTSB, le BEA a donc organisé des recherches au sol dans une zone d'environ 470 ha, principalement boisée. Un appel à volontaires a permis de rassembler environ 150 personnes prêtes à participer aux recherches. Ces dernières ont été organisées en partenariat avec l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) qui a mobilisé des agents chargés des missions de terrain pour l'inventaire forestier. Au final, les recherches ont rassemblé environ :

- ◊ 85 agents de l'IGN, 40 agents du BEA et 70 volontaires, le 6 novembre ;
- ◊ 10 agents du BEA et 15 volontaires, le 7 novembre ;
- ◊ 20 agents du BEA et 20 volontaires, le 8 novembre.

Ces trois journées ont permis de parcourir 260 ha malgré des conditions météorologiques défavorables. Même si trois débris du moteur ont été ramassés dans la zone, l'élément principal recherché n'a pas été retrouvé. Cette opération était une première en France dans le cadre d'une enquête de sécurité. Les autorités locales ont été d'une grande aide sur place. Cette opération a aussi été pour le BEA une opportunité de constater la cohésion entre tous ses agents, quelle que soit leur fonction.

Deux événements similaires se sont produits en septembre et en octobre. L'étage du compresseur endommagé a été retrouvé dans la nacelle du moteur pour l'événement de septembre. Le NTSB et Pratt & Whitney ont pu débuter des examens afin de comprendre la cause de la rupture de l'élément. Les autorités américaines et canadiennes ont émis des consignes de navigabilité (Airworthiness Directives), pour éviter qu'un événement similaire ne se reproduise.





Recherches au sol du 6 au 8 novembre 2019 sur les communes de Perrigny-sur-Armançon & Rougemont

8.5 SESSIONS DE DÉCOUVERTE DE L'HÉLITREUILAGE AVEC LES SERVICES DE LA GENDARMERIE NATIONALE

La gestion des risques liés au travail sur un site d'accident s'appuie principalement sur un processus de préparation en amont de la mission ainsi que sur les retours d'expérience.

Dans le cadre de la préparation générale, les enquêteurs du BEA sont formés en interne aux dangers qu'ils peuvent rencontrer sur le terrain ainsi qu'aux méthodes pour identifier et se protéger des risques associés.

Cette année, une nouvelle formation a été ajoutée aux modules existants. Une trentaine d'enquêteurs ont bénéficié de l'expertise des Pelotons de Gendarmerie de Haute Montagne (PGHM) et des Forces aériennes de la Gendarmerie Nationale (FAG) afin de les sensibiliser aux techniques d'hélitreuillage. Ce module a consisté à se familiariser avec le matériel (harnais, treuil, hélicoptère), les procédures et les gestes de sécurité associés.



Cette formation s'inscrit dans le cadre d'une coopération entre la Gendarmerie Nationale et le BEA et vise à rendre plus efficaces et sûrs les déplacements des enquêteurs du BEA sur un site d'accident difficile d'accès.

Dans ce même cadre, le BEA, accompagné de la section de recherches des transports aériens (SRTA), a été invité à participer au mois de novembre à Chamonix à une demi-journée d'échanges, lors du séminaire annuel de retour d'expérience du PGHM. Les méthodes de gestion des risques, les missions respectives et enfin un retour d'expérience sur les missions communes sur les cinq années passées étaient à l'ordre du jour. Les échanges furent riches et profitables à tous.

8.6 DÉPLACEMENTS DES AGENTS DU BEA

Le budget des déplacements représente chaque année une part d'environ 25 % du budget de fonctionnement total du BEA. Il s'élève à 630 373 euros en 2019 (dont 625 868 euros de missions et 4505 euros de frais divers).

Les postes les plus importants concernent les déplacements effectués dans le cadre des enquêtes, aussi bien pour des go-teams que pour des examens et expertises qui doivent être réalisés tout au long des enquêtes.

L'organisation et le suivi des missions est assuré par l'équipe de chargées de voyages du BEA. Cette équipe doit non seulement assurer la préparation des voyages, mais également gérer de nombreux aléas en cours de déplacement, notamment dans le cadre des go-teams : il est par exemple très difficile de prévoir, au moment du départ, la durée et les modifications de parcours et de gérer les réservations dans des pays où l'infrastructure hôtelière ne répond pas toujours aux normes internationales.

En 2019, les chargées de voyage ont établi 1 333 ordres de mission (contre 1 278 en 2018) et 4 473 états de frais en 2019 (contre 4 773 en 2018).

Le tableau ci-dessous présente le coût en € des missions par type de déplacement.

Coût par type de mission	Métropole		France Outre-mer		Europe		Reste du monde	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Go-teams	23 686	19 474	26 267	36 057	2 513	11 921	71 696	64 913
Examens enquêtes	83 589	74 930	13 949	-	74 441	46 401	151 596	76 674
Formations et concours	71 342	112 127	-	15 873	18 959	12 570	11 748	8 706
Séminaires et échanges internationaux	5 045	3 805	-	-	31 132	26 837	63 459	36 693
Réunions diverses	40 474	38 891	-	-	581	5 143	-	4 622
Entraînements aériens	17 924	11 092	-	-	2 786	949	8 288	-
Autres	14 317	18 048	-	-	-	143	-	-
Total par type de mission	256 377	278 367	40 216	51 930	130 414	103 964	306 787	191 607



Maquette en carton du siège situé au Bourget réalisée en 2019 par Upuaza Tōryō un passionné d'aviation japonais qui décida de l'offrir au BEA. Elle est dorénavant exposée au sein de nos locaux.

BEA

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

