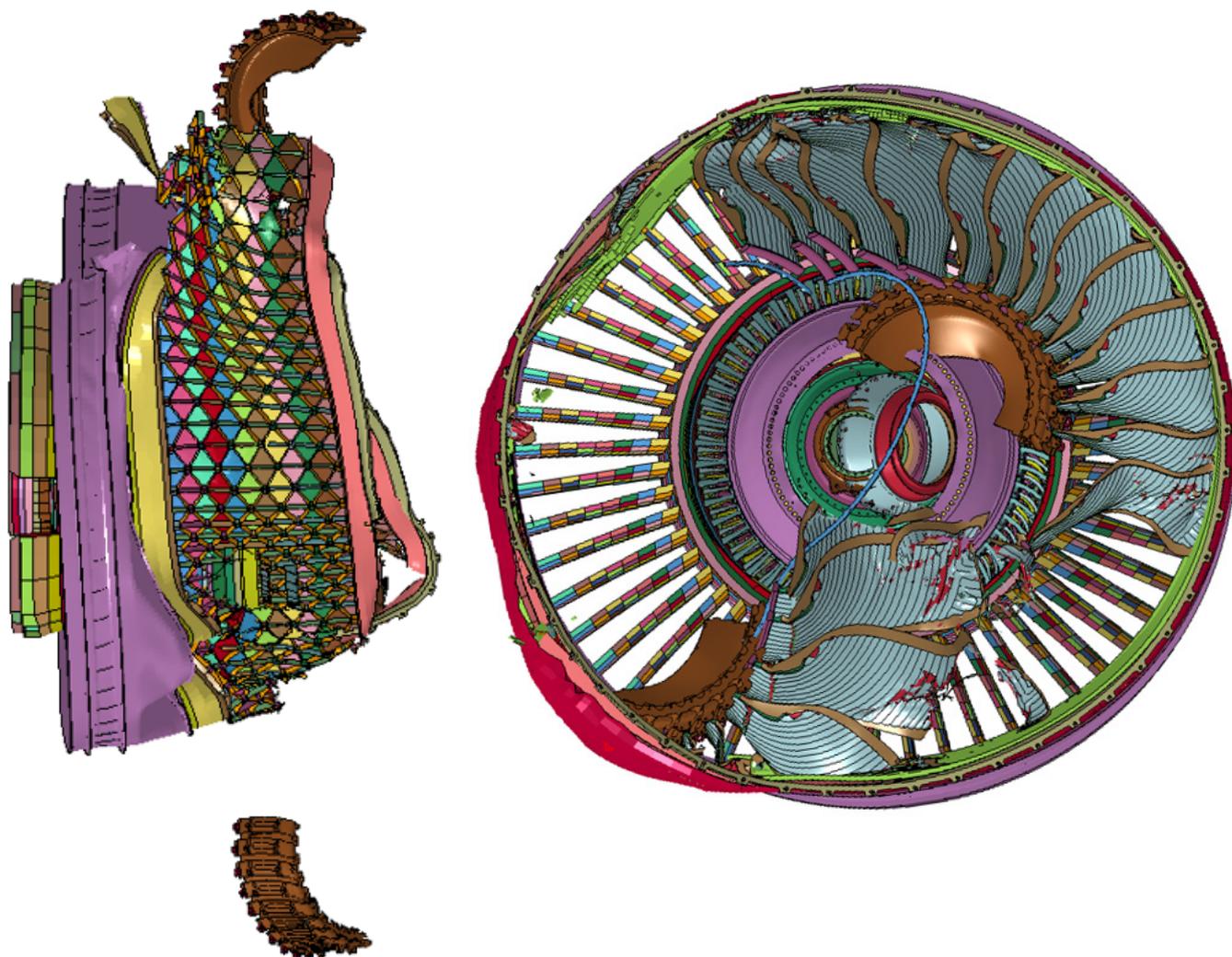


# BEA

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



## RAPPORT D'ACTIVITÉ 2020



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

[www.bea.aero](http://www.bea.aero)

 [@BEA\\_Aero](https://twitter.com/BEA_Aero)

# ***La sécurité, Ensemble***

# TABLE DES MATIÈRES

<b>LE MOT DU DIRECTEUR</b>	<b><u>4</u></b>
<b>1. BILAN DES ACCIDENTS CONCERNANT LE BEA SURVENUS EN 2020, OUVERTURES D'ENQUÊTES</b>	<b><u>9</u></b>
<b>2. ENQUÊTES CLÔTURÉES, RAPPORTS PUBLIÉS EN 2020</b>	<b><u>22</u></b>
<b>3. RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR LA SÉCURITÉ EN FRANCE EN 2020</b>	<b><u>30</u></b>
<b>4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ</b>	<b><u>39</u></b>
<b>5. ACTIVITÉ DU DÉPARTEMENT TECHNIQUE</b>	<b><u>45</u></b>
<b>6. ACTIVITÉS INTERNATIONALES, ACTIONS DE COMMUNICATION ET DE FORMATION, INFORMATION AUX FAMILLES</b>	<b><u>51</u></b>
<b>7. RESSOURCES HUMAINES, FINANCES</b>	<b><u>64</u></b>
<b>8. Focus</b>	<b><u>72</u></b>
<b>ANNEXE</b>	<b><u>76</u></b>

*Illustrations de couverture :*

*Simulation de rupture de moyeu de soufflante LS-Dyna (avec l'aimable autorisation d'Engine Alliance)*

*Accident de l'AIRBUS A380 immatriculé F-HPJE exploité par Air France survenu le 30/09/2017*

# LE MOT DU DIRECTEUR



Le rapport d'activité du BEA s'adresse principalement à deux catégories de lecteurs : d'une part les contemporains, d'autre part ceux qui, dans un avenir plus ou moins proche y trouveront un intérêt historique.

Si c'est inutile pour les premiers, il est peut-être nécessaire de rappeler pour les seconds que l'année 2020 a été, pour le monde en général, et pour la communauté de l'aviation civile en particulier, ce que l'on appelle généralement une « annus horribilis ». La pandémie liée à l'infection au coronavirus (COVID 19) a conduit de nombreux États à mettre en place des mesures de confinement et de restrictions de déplacements - notamment les déplacements internationaux - induisant une chute brutale de l'ordre de 70 % du trafic commercial, et des périodes d'arrêt total ou partiel des vols d'aviation générale.

Si le fonctionnement du BEA a été très perturbé par cette situation, son niveau d'activité a globalement pu être maintenu, grâce à la mobilisation et à la grande adaptabilité de ses personnels.

Le nombre d'enquêtes ouvertes, et surtout de Représentants accrédités nommés auprès des autorités d'enquête étrangères, a certes baissé, mais les ressources ainsi libérées ont pu être réaffectées pour l'avancement des enquêtes en cours. On note par ailleurs que la baisse des nombres d'enquêtes ouvertes est moins importante que ce à quoi l'on aurait pu s'attendre. Cela s'explique notamment par le fait que, contrairement à ce qui a été observé pour l'aviation commerciale, l'activité de l'aviation générale a été relativement épargnée, les périodes de confinement national ayant été compensées par un surcroît d'activité, et malheureusement également d'accidents mortels, pendant les autres périodes.

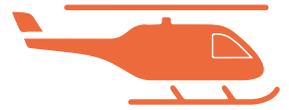
J'ai tenu à ce que ce rapport d'activité décrive en détail l'organisation adoptée lors de la première phase de confinement, du 17 mars au 10 mai 2020. Cette description apparaît sous forme de focus dans les différents chapitres. L'organisation, qui s'est mise en place avec rapidité, a bien sûr été basée sur le télétravail, pratiqué par la quasi-totalité des agents, moyennant parfois quelques adaptations. À l'issue du premier confinement, elle a été adaptée lors des périodes intermédiaires puis de renforcement des mesures sanitaires.

Au total, le bilan que l'on peut dresser de l'activité du BEA pour cette année peu commune est finalement assez positif. La publication des rapports d'enquêtes a connu un niveau record, le stock d'enquêtes en cours a été considérablement réduit, et la durée moyenne des enquêtes a été diminuée. L'amélioration des indicateurs de performance du BEA est notable.

Sur le plan qualitatif, le BEA, comme l'ensemble des acteurs de l'aviation civile, s'est bien entendu posé la question des effets de la situation sanitaire et de la baisse de l'activité sur le niveau de sécurité. Pour ce qui concerne l'aviation générale, une première analyse des enquêtes ouvertes ne semble pas, pour l'instant, permettre de dégager de tendance particulière. Pour ce qui est de l'aviation commerciale, on relève quelques incidents pour lesquels la situation sanitaire peut être considérée comme un facteur contributif, mais jusqu'à présent les conséquences en ont été maîtrisées ou limitées. Il est possible que ces éléments plutôt rassurants soient le résultat d'une conscience collective des risques engendrés par cette situation exceptionnelle, et des différentes actions menées par les acteurs de la sécurité pour les prévenir ou les limiter, notamment au travers des SGS et des PSE. Il convient, en tout état de cause, de rester prudent car, à l'heure de la rédaction de ce rapport d'activité, le trafic est encore très dégradé, et il serait très hasardeux de prévoir un calendrier pour un retour à la normale.

Pour terminer, je tiens à souligner l'engagement et la disponibilité de tous les agents du BEA, qui ont su se mobiliser, malgré les conditions très difficiles de cette année 2020. Qu'ils soient, encore une fois, chaleureusement remerciés. Ils peuvent être fiers de leur travail !

**Rémi Jouty, Directeur du BEA**



# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (1/9)

## Organisation du BEA

### Statut des agents pendant le confinement

Les mesures nationales de confinement ont été adoptées le mardi 17 mars 2020 et ont perduré jusqu'au dimanche 10 mai 2020.

Ces mesures prévoyaient notamment que les déplacements du domicile au lieu de travail n'étaient autorisés que dans les cas où l'activité n'était pas réalisable en télétravail. Les agents qui ne pouvaient exercer d'activité en télétravail mais se trouvaient dans l'impossibilité de se déplacer (notamment pour assurer des gardes d'enfants) bénéficiant d'Autorisation spéciale d'absence (ASA).

La plupart des agents du BEA exercent des fonctions au moins partiellement réalisables en télétravail et la majorité dispose du matériel nécessaire (ordinateur portable professionnel, téléphone professionnel, etc.). Par ailleurs, les agents ne disposant pas de matériel professionnel possèdent en général des matériels privés.

Il est à noter que les installations informatiques et les moyens de télécommunications du BEA sont configurés de longue date pour permettre l'accès à distance des agents à partir de leur ordinateur professionnel (ou privé, pour certaines fonctions) et pour organiser la tenue de conférence téléphoniques ou visioconférences.

Dans ces conditions, le BEA a adopté dès le 17 mars les mesures suivantes :

- ◇ La très grande majorité des personnels a été placée en situation de télétravail.
- ◇ Les déplacements du domicile au lieu de travail sont restés possibles pour permettre aux agents de passer prendre les éléments nécessaires à l'exercice de leurs fonctions, ou à réaliser certaines tâches non réalisables en télétravail, en respectant les gestes barrières.
- ◇ Des mesures ont été prises pour permettre l'utilisation de moyens privés par les agents (une dizaine) qui étaient initialement dépourvus de moyens de communications fournis par le BEA afin de leur permettre d'éviter au maximum leurs besoins de déplacements (contacts avec leur accord préalable via leurs téléphones privés ou mails privés).
- ◇ Par ailleurs, la plupart des agents qui ne disposaient pas d'ordinateur ou de téléphone professionnel en ont été dotés dès que possible.

Le télétravail en confinement a conduit à sortir du cadre des conventions individuelles de télétravail existante. Le nouveau cadre collectif de télétravail a été défini et diffusé par messages électroniques du Directeur. Ce cadre reconnaît certaines modalités propres à cette situation exceptionnelle, par exemple le télétravail en situation de garde d'enfants. Le gardiennage des locaux du siège du BEA a été assuré en permanence par la présence d'une personne de la société titulaire du marché.

Par ailleurs, après concertation avec les représentants des personnels, il a été demandé à l'ensemble des agents du BEA de prendre au moins 3,5 jours de congés pendant la période de confinement.

## Statistiques sur le nombre de téléconférences audio et visioconférences

Le BEA est équipé d'outils et est titulaire d'abonnements auprès d'opérateurs de téléphonie pour permettre l'organisation de téléconférences (conférences audio), et de conférences web (téléconférence avec échange partage de documents et éventuellement échanges en vidéo). Ces outils sont utilisés en situation normale principalement pour les liaisons entre les différents sites du BEA (siège du Bourget et antennes de Rennes, Bordeaux, Toulouse, Aix-en-Provence et Lyon). Ils ont largement été utilisés pendant la période de confinement pour assurer des réunions de travail.

Le volume des échanges pendant la période de confinement peut être évalué à la lecture des factures des opérateurs téléphoniques pour la période du 1<sup>er</sup> mars au 30 avril 2020 (cette période comptait 32 jours ouvrables de confinement).

On relève ainsi :

- ♦ **Pour les Conférences-audio** : 1 002 appels, pour une durée totale de 714:36:20 (à titre de comparaison, on comptait 2 appels pour une durée de 00:01:05 sur la même période en 2019),
- ♦ **Pour les Conférences web Collaboratif** : 1 321 appels pour une durée totale de 1649:33:03 (contre 465 appels pour une durée de 522:37:23 sur la même période en 2019).

Cela représente donc un surplus de 1 856 appels et de 1 841 heures d'appels par rapport à la même période de 2019. Si l'on considère l'effectif de 96 agents au BEA, ce surplus représente 36 minutes de participation à une réunion par agent et par jour ouvrable. Bien qu'aucune statistique des tenues de réunions de travail en situation normale ne soit tenue, ces chiffres peuvent laisser penser que l'activité en réunion des agents du BEA n'a été que peu affectée par le confinement.

*Note : les chiffres ne comprennent pas les conversations téléphoniques simples (entre deux interlocuteurs) : ces conversations sont en effet facturées au forfait, et le détail des temps de conversation n'est pas connu.*

## Support informatique

Du point de vue des moyens informatique, le BEA était relativement préparé au confinement : en raison de la nature de ses activités qui imposent des déplacements fréquents (go-teams, réunions internationales...) - et du développement important du télétravail - la plupart des agents étaient déjà équipés d'ordinateurs portables, permettant l'accès à distance aux ressources du BEA (réseau et applications) via un VPN sécurisé et de téléphones mobiles : cette situation a facilité le maintien de la communication entre agents.

Dès la première semaine de confinement, on comptait environ 80 connexions VPN quotidiennes, et la quasi-totalité des agents qui n'étaient pas équipés du matériel nécessaire à la date du 17 mars l'a rapidement été pendant les premiers jours du confinement. Pour cela, il a parfois été nécessaire de remettre en service des équipements qui étaient stockés en attente de recyclage.

Pour mémoire, le volume de données transitant via le VPN - extrêmement stable - a totalisé un peu plus de 800 Go pour la période considérée.

Il est à noter que, pour des raisons de sécurité informatique, l'accès à certains logiciels n'est pas autorisé en VPN : c'est notamment le cas des logiciels de gestion financière et de gestion des ressources humaines de la DGAC utilisés par le Secrétariat Général du BEA, ce qui a obligé certains de ces agents à se déplacer sur leur lieu de travail habituel.

L'activité du Pôle informatique a été particulièrement intense pendant toute la période, elle a consisté notamment en :

- ◇ Support aux utilisateurs : 176 tickets ont été traités pendant le confinement, pour la plupart résolus à distance, soit parce que ne nécessitant pas d'action sur l'ordinateur de l'utilisateur, soit par une prise en main du pc de l'utilisateur via le logiciel TeamViewer – conjointement avec contact téléphonique. Dans de très rares cas, le déplacement d'un agent du pôle informatique et de l'agent concerné a été nécessaire (en cas de suspicion de virus informatique notamment).
- ◇ Configuration d'ordinateurs portables de prêt : afin d'équiper les agents non pourvus le 17 mars, des ordinateurs portables de prêt ont été préparés et configurés au BEA, puis des rendez-vous sur site ont été fixés – à des jours et horaires différents - pour mise à disposition et prise en main par les agents concernés.
- ◇ Surveillance et supervision : la période de confinement ayant été très propice à la « cyber malveillance », une grande attention a été portée au maintien de l'intégrité des équipements informatiques (physiques et logiques) du BEA, avec monitoring quotidien et application des mises à jour et des corrections de vulnérabilité en tant que de besoin. Une attention particulière a été accordée aux serveurs de messagerie, de fichiers, de bases de données, ainsi qu'au système de sauvegarde. Quelques interventions (remplacements de disques de baie de stockage, remise en route du déport du monitoring des températures des salles informatiques au poste de garde) ont nécessité un déplacement sur site.
- ◇ Lutte contre la « cybermalveillance » : au plan national, les tentatives d'hameçonnage ont augmenté de 400 % la première semaine de confinement (source [cybermalveillance.gouv.fr](https://cybermalveillance.gouv.fr)), et le BEA n'a pas été épargné. On note également une recrudescence des nombres de spams, et de tentative d'escroquerie par chantage. Plus de 80 domaines d'envoi de mails malveillants ont été bloqués, et les adresses IP et/ou URL de plus de 60 sites de hameçonnage ont été bloquées. Des tentatives d'accès illicites à la messagerie ont contraint à bloquer l'accès aux mails depuis les téléphones professionnels pendant toute la période. Cette mesure a pu avoir un effet bénéfique involontaire en incitant à séparer les périodes de temps de travail et de vie privée en période de confinement. L'installation d'une protection VPN sur les téléphones professionnels a depuis permis de rétablir l'accès à cette messagerie.
- ◇ Poursuite des activités de développement de logiciel en interne au BEA : le développement du logiciel Tython de gestion des formations des personnels du BEA a pu se poursuivre, en liaison – téléphone et messagerie – entre le pôle informatique et la responsable de formation du BEA.

# 1. BILAN DES ACCIDENTS CONCERNANT LE BEA SURVENUS EN 2020, OUVERTURES D'ENQUÊTES



Accident du Cessna T303 immatriculé HB-LUV survenu le 04/12/2020 à Annecy-Meythet (74).

[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 de ce règlement est que tout accident ou incident grave d'aviation civile doit faire l'objet d'une enquête de sécurité dans l'État membre d'occurrence : cette obligation s'applique à tous les aéronefs – qu'ils soient avec ou sans équipage (drones) - à l'exception de ceux listés en annexe I du règlement (UE) n°1139/2019 (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 (...), 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 conception et de construction des aéronefs impliqués sont invités à participer à cette enquête, en nommant un Représentant accrédité (ACCREP).**

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

- ◇ certains incidents notifiés, qui présentent un intérêt particulier pour la sécurité ;
- ◇ accidents mortels d'aéronefs listés en annexe I du règlement (UE) n°1139/2019 ;
- ◇ accidents d'aéronefs certifiés de moins de 2 250 kg, y compris lorsqu'aucune personne n'a été mortellement ou grièvement blessée ;
- ◇ accidents de drones lorsque ceux-ci entraînent des conséquences significatives pour des tiers au sol.

## 1.2 DONNÉES SUR LES ACCIDENTS ET LES ENQUÊTES OUVERTES

### 1.2.1 ACCIDENTS SURVENUS EN FRANCE EN 2020

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

- ◇ les enquêtes menées par le BEA ;
- ◇ les informations fournies par les Enquêteurs de première information (EPI<sup>(1)</sup>) sur les accidents d'aéronefs « annexe I » qui ne font pas l'objet d'une enquête du BEA.

Accidents survenus en France en 2020				
	Nombre d'accidents <sup>(2)</sup>		Nombre de personnes avec blessures	
	Total	dont mortels	mortelles	graves
<b>TRANSPORT COMMERCIAL</b>				
Avions	0	0	0	0
Hélicoptères	1	1	1	0
Ballons	1	0	0	0
<b>Total Transport Commercial</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>TRAVAIL AERIEN / ACTIVITÉ SPÉCIALISÉE<sup>(3)</sup></b>				
Avions	5	0	0	2
Hélicoptères	2	0	0	0
ULM	2	1	1	1
<b>Total Travail Aérien/Activité spécialisée</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
<b>AVIATION GÉNÉRALE</b>				
Avions	83	15	33	8
Hélicoptères	4	1	5	1
Planeurs (dont moto-planeurs)	14	2	2	4
Ballons	3	0	0	2
ULM (dont hélicoptères ultra-légers) <sup>(4)</sup>	82	12	15	17
<b>Total Aviation Générale</b>	<b>186</b>	<b>30</b>	<b>55</b>	<b>32</b>
<b>AUTRE OU INDÉTERMINÉ</b>				
Avions	2	1	1	2
ULM	1	0	0	0
<b>Total Autre ou indéterminé</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>33</b>	<b>58</b>	<b>37</b>

<sup>(1)</sup> Voir § 1.2.5.

<sup>(2)</sup> Le nombre d'accidents recensés peut différer du nombre d'aéronefs accidentés ou impliqués dans des accidents, notamment du fait qu'un accident peut impliquer plusieurs aéronefs.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> Les vols locaux à titre onéreux en ULM sont inclus dans la catégorie « aviation générale ».

## Commentaires relatifs aux accidents survenus en France en 2020

Pour ce qui concerne l'aviation de transport commercial, on relève un accident mortel impliquant un hélicoptère et un accident matériel de ballon. Le nombre d'accident d'avion de transport commercial observé chaque année est – sauf exception – très faible. L'absence d'accident de ce type en 2020 est cohérente avec cette observation, et au contexte de recul très marqué du trafic aérien induit par le contexte sanitaire (diminution de 70 % du nombre de passagers en transport commercial).

Pour ce qui concerne les autres types d'exploitation (travail aérien et aviation générale), le nombre d'accidents sur le territoire français a diminué de 12 % par rapport à 2019. Cette légère baisse correspond sans doute à une activité finalement soutenue en aviation légère (aviation générale et travail aérien) malgré la situation sanitaire, bien que cette activité ne soit que partiellement mesurée. On note qu'en dépit de la diminution du nombre d'accidents, le nombre d'accidents mortels a connu une hausse de 11 % et le nombre de victimes a même augmenté de 51 %.

Une description plus détaillée de l'accidentologie en aviation générale, qui concentre la quasi-totalité des victimes en 2020, est proposée au chapitre 3.

### Précisions concernant la répartition des accidents par catégories d'aéronefs et types d'exploitation

Pour la classification des accidents dans les différentes catégories d'aéronefs et types d'exploitation dans le tableau ci-dessus, on notera que :

- ◇ L'accident de l'hélicoptère EC135 immatriculé F-HJAF exploité par SAF survenu le 8 décembre à Bonvillard (73), lors d'un vol d'entraînement au treuillage de nuit, a été comptabilisé dans la partie « aviation générale ». Cinq personnes sont mortes et une gravement blessée.
- ◇ La collision en vol entre l'avion DR400 immatriculé F-BXEU et l'ULM Pioneer 300 identifié 37-AHH, survenue le 10 octobre a été comptabilisée dans la catégorie « avions » exploités en « aviation générale ». Cinq personnes sont mortes (les trois occupants de l'avion et les deux de l'ULM).
- ◇ Quatre accidents sont survenus au cours de remorquages de planeurs (deux d'entre eux par des avions et les deux autres par des ULM). Dans une telle configuration, l'aéronef remorqueur est exploité dans un cadre de travail aérien, alors que le planeur tracté est exploité dans un cadre d'aviation générale. On note que, pour chaque accident, un seul des deux aéronefs a été accidenté. Le BEA a donc comptabilisé ces accidents selon la catégorie d'aéronef et le type d'exploitation de l'aéronef accidenté, à savoir :
  - un « avion » en « travail aérien » (accident avec blessures graves) ;
  - un « ULM » en « travail aérien » (accident mortel) ;
  - deux « planeurs » en « aviation générale ».
- ◇ Parmi les événements ne relevant pas des types d'exploitation classiques figure la collision mortelle avec le sol du PA44 immatriculé F-GCJE, survenue de nuit le 26 février à Elne (66). La personne aux commandes de l'appareil – qui était seule à bord de l'avion - ne disposait pas de titres aéronautiques et s'était introduite de manière illicite dans l'enceinte de l'aérodrome avant de prendre place à bord de l'avion dont les portes n'étaient pas verrouillées, puis de décoller.

## 1.2.2 ENQUÊTES OUVERTES PAR LE BEA EN 2020

Enquêtes ouvertes par le BEA en 2020						
Type d'événement	Transport Commercial	Aviation Générale	Travail Aérien	Autres	Total	(Rappel total 2019)
Accidents	1	96	8	2	107	(124)
Incidents graves	2	5	1	0	8	(10)
Incidents	4	1	0	0	5	(3)
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>102</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>120</b>	<b>(137)</b>
(Rappel Total 2019)	(14)	(112)	(9)	(2)	(137)	

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.



Accident du Cessna 401 immatriculé N517HC survenu le 30/10/2020 près de Toussus-le-Noble (78).  
[Enquête en cours](#)

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

La diminution du nombre d'enquêtes ouvertes est cohérente avec la baisse enregistrée du nombre d'accidents.

## Précisions concernant les délégations d'enquêtes

Parmi les enquêtes ouvertes par le BEA, trois correspondent à des accidents survenus à l'étranger et ont été déléguées au BEA par l'autorité d'enquête du pays d'occurrence, à savoir :

- ◇ L'accident du Piper PA28 immatriculé F-OGKO, exploité par un aéroclub français, survenu le 16 février au décollage de la Dominique et ayant entraîné la mort des quatre occupants.
- ◇ L'incident grave du Cessna 172 immatriculé HB-TEA, survenu le 3 septembre à Ecuwillens (Suisse).
- ◇ L'incident impliquant l'Airbus A330 immatriculé F-GZCJ exploité par Air France survenu le 31 décembre en route entre Brazzaville (République du Congo) et Paris, ayant nécessité un déroutement vers N'Djamena (Tchad).

À l'inverse, on notera que trois événements survenus sur le territoire ou dans l'espace aérien français ont fait l'objet d'une délégation d'enquête à une autorité étrangère de la part du BEA :

- ◇ L'incident grave de l'Airbus A220 immatriculé YL-AAU et exploité par Air Baltic survenu le 12 février en croisière entre Riga (Lettonie) et Malaga (Espagne), lié à la défaillance d'un moteur. L'enquête a été déléguée à l'autorité d'enquête américaine (NTSB), les États-Unis étant État constructeur du moteur Pratt & Whitney PW1521G. En 2019, le BEA avait déjà délégué au NTSB trois enquêtes sur des incidents similaires impliquant ce type de moteur.
- ◇ L'accident mortel impliquant l'hélicoptère AS 350 B3 immatriculé I-AMVV survenu le 7 janvier au Mont Miravidi (74) à proximité de la frontière franco-italienne lors de la dépose de passagers. L'enquête a été déléguée à l'autorité d'enquête italienne (ANSV).
- ◇ L'incident du Cessna 680 A immatriculé CS-LTC exploité par Netjets survenu le 8 novembre en croisière entre Francfort (Allemagne) et Palma (Espagne), probablement au-dessus du territoire français, lié à une panne de pressurisation. L'équipage avait été amené à se dérouter vers Genève (Suisse). Le BEA a délégué l'enquête à l'autorité d'enquête suisse (SESE), qui avait débuté les travaux avant de connaître le lieu d'occurrence.

## Précisions concernant les enquêtes sur des incidents et incidents graves

Cinq incidents et huit incidents graves survenus en 2020 ont fait l'objet d'une enquête par le BEA. Parmi ces événements :

- ◇ Six se sont produits dans un cadre de transport aérien commercial : on notera que cinq d'entre eux sont survenus lors de l'approche finale ou d'une interruption de l'approche. Ces incidents et incidents graves de transport commercial sont détaillés au § 3.1.
- ◇ Sept se sont produits dans le cadre d'un autre type d'exploitation. Ils concernent :
  - Une perte d'altitude soudaine en vol d'instruction ;
  - Une collision en vol entre deux planeurs ;
  - Une collision avec un rapace en approche ;
  - Une panne de plusieurs écrans au décollage, avec des indications altimétriques incohérentes ;
  - Un incendie en vol ;
  - Une quasi-collision avec un drone lors d'une opération de prise de vues aérienne ;
  - Une sortie de piste à l'atterrissage (enquête déléguée au BEA par la Suisse).

## 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 de sécurité attendus et du public ciblé. Ainsi le BEA distingue trois catégories d'enquêtes et de rapports associés. On note que les critères de catégorisation ont été redéfinis en 2020 : ils sont décrits précisément en annexe.

La répartition des enquêtes ouvertes par le BEA en 2020, s'établit comme suit :

- ◇ Catégorie 1 (enquête majeure) : aucune enquête ;
- ◇ Catégorie 2 (enquête adaptée, pouvant donner lieu à un rapport simplifié) : 76 enquêtes ;
- ◇ Catégorie 3 (enquête par correspondance) : 44 enquêtes.

On note toutefois que cette répartition est susceptible d'évoluer en fonction des éléments recueillis au cours des enquêtes, dont un grand nombre est encore en cours pour ce qui concerne les accidents et incidents survenus en 2020.

### Précision concernant la décision de ne pas enquêter sur un accident mortel impliquant un aéronef « annexe I »

Le BEA a décidé de ne pas ouvrir d'enquête sur l'accident mortel ayant impliqué l'avion de construction amateur immatriculé F-PPSA, survenu le 17 mars 2020, premier jour du confinement national lié à la COVID-19. Cette décision est conforme à la réglementation, qui n'oblige pas le BEA à enquêter sur ce type d'événement, mais on note qu'elle est contraire à sa politique générale d'enquête sur les accidents d'aviation générale non certifiée : elle a été motivée par les mesures sanitaires qui s'imposaient au moment de l'événement. On note que ce vol contrevenait aux restrictions sanitaires COVID-19 qui venaient d'être mises en place.

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

Enquêtes étrangères ouvertes en 2020 pour lesquelles le BEA a reçu une notification officielle							
Type d'événement	Transport Commercial	Aviation Générale	Travail Aérien	Aéronefs d'Etat	Autres	Total	(Rappel total 2019)
Accidents	18	52	15	6	10	101	(115)
Incidents graves	67	7	5	3	6	88	(136)
Incidents	13	0	0	1	1	15	(19)
<b>TOTAL</b>	<b>98</b>	<b>59</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>204</b>	<b>(270)</b>
(Rappel Total 2019)	(180)	(44)	(18)	(7)	(21)	(270)	

Le nombre d'événements survenus à l'étranger notifiés au BEA en 2020 suit à peu près les mêmes tendances que le nombre d'événements survenus sur le territoire national : le recul du nombre de notifications est particulièrement marqué en transport commercial. À l'inverse, le nombre de notifications relatives au travail aérien et aux vols d'État est stable ; il est même en hausse en hausse pour l'aviation générale.

Depuis quelques années, le BEA adapte l'allocation de ses ressources aux enquêtes étrangères en fonction des enjeux liés au motif de la représentation accréditée proposée. Les critères de catégorisation des enquêtes étrangères pour lesquelles la nomination d'un Représentant accrédité (ACCREP) du BEA est également détaillée en annexe. La participation de l'ACCREP est :

- ◇ Majeure pour les dossiers ACCREP de catégorie 1 ;
- ◇ Active en fonction des besoins de l'autorité étrangère pour les dossiers ACCREP de catégorie 2 ;
- ◇ En veille, en attente d'une éventuelle demande de l'autorité étrangère, pour les dossiers ACCREP de catégorie 3. Cette catégorie concerne principalement des événements pour lesquels aucun enjeu de sécurité n'a été identifié pour les organismes français concernés.

Sur les 204 événements notifiés au BEA par des organismes étrangers, deux sont de catégorie 1 :

- ◇ La collision avec le sol du Boeing B737-800 immatriculé UR-PSR exploité par Air Ukraine International survenue le 8 janvier 2020 peu après le décollage de Téhéran (Iran), à la suite d'un tir de missile ;
- ◇ L'approche non stabilisée de l'Airbus A320 immatriculé AP-BLD exploité par Pakistan International Airlines survenue le 22 mai 2020 à Karachi (Pakistan), à la suite de laquelle l'atterrissage a été entrepris avec le train rentré avant que l'équipage ne l'interrompe. Les deux moteurs, fortement endommagés lors du contact avec la piste, se sont arrêtés lors de la seconde approche, entraînant la collision de l'avion avec le sol dans une zone résidentielle.

Parmi les autres événements notifiés au BEA faisant l'objet d'une enquête de la part d'un organisme étranger :

- ◇ 126 sont des dossiers ACCREP de catégorie 2.
- ◇ 76 sont des dossiers ACCREP de catégorie 3.

## 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 2020, 44 go-teams ont été dépêchées, dont deux à l'étranger.



*Accident de l'Airbus A320 immatriculé AP-BLD et exploité par PIA survenu le 22/05/2020 à Karachi.  
(Enquête menée par AIB / Pakistan)*

### Go-Teams à l'étranger

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

- ◇ L'accident du Piper PA28 immatriculé F-OGKO, exploité dans le cadre d'un aéroclub français, survenu le 16 février au décollage de la Dominique dont l'enquête a été déléguée au BEA (voir § 1.2.2).
- ◇ L'accident de l'Airbus A320 immatriculé AP-BLD, exploité par Pakistan International Airlines, le 22 mai à Karachi, soit une dizaine de jour après la fin de la période de confinement. Une go-team a dû être envoyée dans des conditions inhabituelles : l'absence de vols internationaux réguliers a en effet rendu nécessaire l'affrètement d'un appareil d'essai d'Airbus pour acheminer l'équipe de trois enquêteurs du BEA, de leurs conseillers du constructeur Airbus et du constructeur des moteurs Safran. L'autorité d'enquêtes pakistanaise a décidé d'acheminer les enregistreurs de vol (CVR et DFDR), qui avaient été partiellement endommagés pendant l'accident, au BEA pour y être dépouillés. Cette opération, qui a nécessité des mesures particulières liées à la présence dans les locaux du BEA de personnes en provenance de différents États impliqués dans l'enquête, a permis la publication d'un rapport préliminaire par l'autorité d'enquêtes pakistanaise le 17 juin 2020. L'événement a fait l'objet de la part du BEA d'une communication en deux temps, d'abord sur le travail d'enquête effectué sur site avec toutes les parties prenantes puis sur les travaux techniques réalisés dans le laboratoire du BEA.

## Go-Teams sur le territoire national

42 go-teams ont été envoyées sur le territoire national (ce chiffre est exactement identique à celui de l'année précédente). On citera notamment celles concernant les événements suivants :

- ◇ L'accident du Mooney 20J immatriculé F-OIAT, survenu le 4 janvier à Lifou (Nouvelle-Calédonie).
- ◇ L'accident de l'hélicoptère Airbus EC135 immatriculé F-HJAF exploité par SAF, survenu le 8 décembre à Bonvillard (73).

## 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 2020, 41 interventions d'EPI ont été comptabilisées par le BEA.

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (2/9)

## Événements rapportés au BEA, ouvertures d'enquêtes

La baisse considérable du trafic commercial, du travail aérien et de l'activité d'aviation de loisir, non seulement en France, mais également dans une grande partie du monde, s'est traduite par une baisse du nombre d'événements (accidents et incidents) rapportés au BEA et, par suite, du nombre d'enquêtes ouvertes tant par le BEA que par des organismes étrangers, auxquelles le BEA participe en tant que Représentant accrédité, conformément aux règles internationales.

### Accidents survenus en France et enquêtes ouvertes par le BEA

On dénombre cinq accidents sur l'ensemble de la période de confinement, à savoir :

◇ trois accidents de travail aérien/SPO (missions d'épandage) :

- deux accidents matériels d'avions (ces deux avions volaient en formation dans le cadre d'une mission d'épandage et les vols ont été interrompus volontairement et il n'y a pas eu de victime),
- un accident d'hélicoptère (un blessé grave).

◇ deux accidents survenus lors de vols non-commerciaux (ces deux accidents sont survenus lors de vols effectués en non-respect des mesures de confinement en vigueur) :

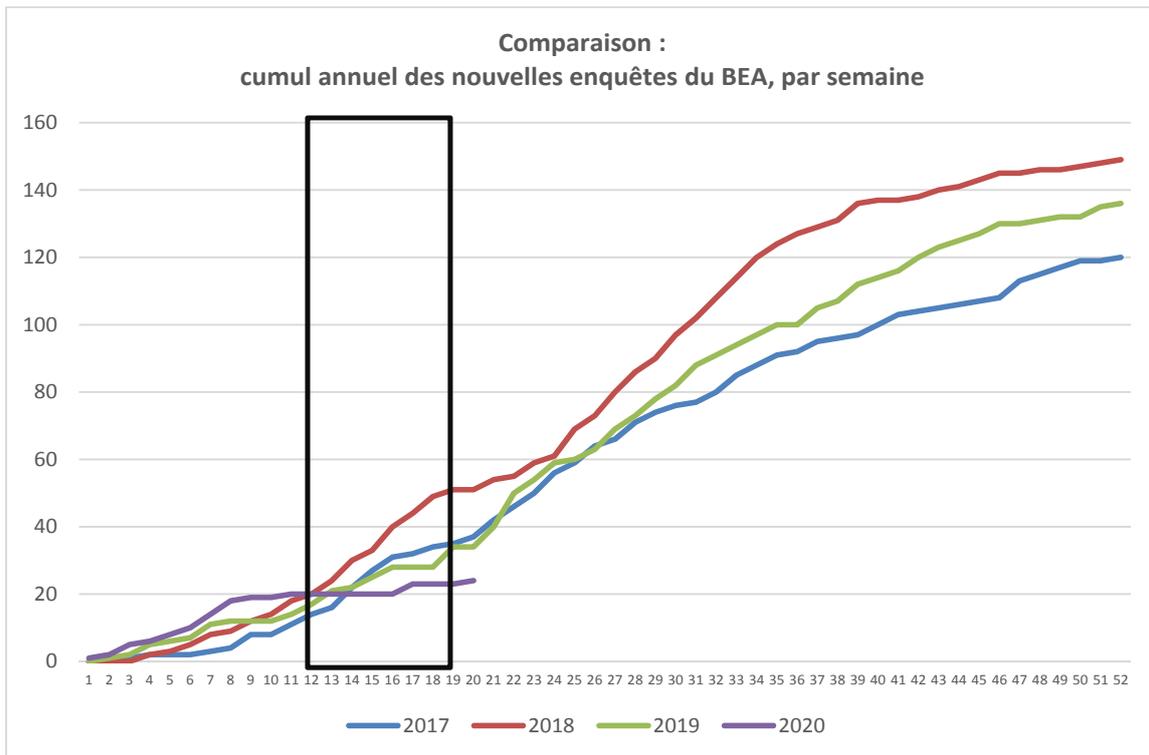
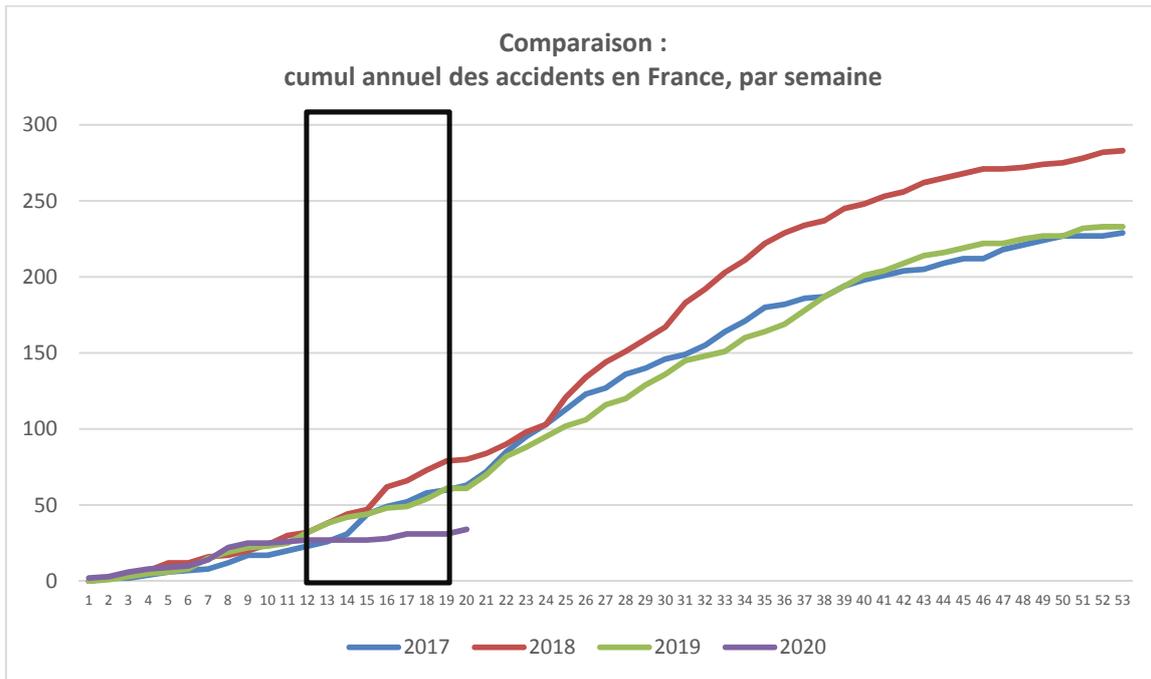
- un accident mortel d'avion de construction amateur,
- un accident d'ULM paramoteur ayant fait un blessé grave.

Au vu des circonstances, et conformément à la réglementation et aux procédures du BEA, il a été décidé de ne pas ouvrir d'enquête sur les événements survenus dans un cadre non commercial.

Au total, le BEA a donc ouvert trois enquêtes pendant l'ensemble de la période de confinement. Ces trois enquêtes portent sur les événements de travail aérien mentionnés ci-dessus. L'une d'entre elles a donné lieu à l'envoi d'une go-team (avec déplacement en véhicule de service, dans le respect des gestes barrières, et aller-retour possible dans la journée). Elles ont été classifiées en catégorie 2<sup>(5)</sup>. Elles feront l'objet d'un rapport simplifié (RSE).

Les graphiques ci-dessous permettent de comparer les nombres d'accidents observés et d'enquêtes ouvertes par le BEA, pendant la période de confinement à ceux des périodes équivalentes des années précédentes.

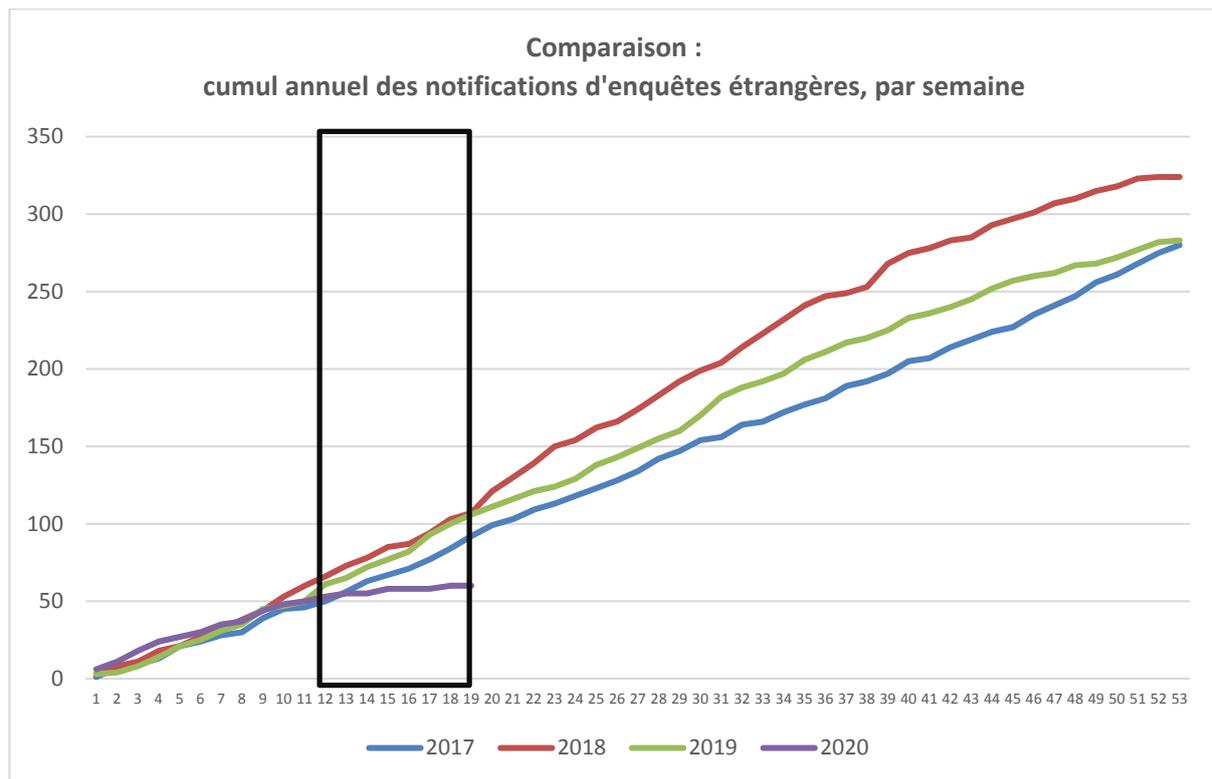
<sup>(5)</sup> Voir les précisions sur la classification des enquêtes ([§ 1.2.2](#)).



## Enquêtes ouvertes par des organismes étrangers, nominations de Représentants accrédités du BEA pendant la période de confinement

Conformément aux règles internationales, le BEA est informé par les États membres de l'OACI de toute ouverture d'enquête de sécurité concernant un événement impliquant un aéronef de conception, d'immatriculation ou d'exploitation françaises et il a la possibilité de participer à l'enquête en nommant un Représentant accrédité.

La baisse du trafic due à la crise sanitaire a été observée au niveau mondial et a eu pour conséquence une baisse importante - par rapport à la même période des années précédentes - du nombre d'événements rapportés au BEA par les organismes étrangers, et donc du nombre de Représentants accrédités qu'il a nommés.



On dénombre ainsi :

- ◇ Quatre notifications d'accidents ou incidents d'avion de transport commercial (dont deux n'ont pas donné lieu à la nomination d'un Représentant accrédité),
- ◇ Un accident d'hélicoptère dans un cadre de travail aérien,
- ◇ Deux accidents survenus dans un cadre non commercial (un accident mortel d'hélicoptère et un accident d'avion léger),
- ◇ Deux événements survenus dans un cadre restant à préciser (un accident d'avion et un incident d'hélicoptère).

Au total, le nombre de Représentants accrédités nommés pendant la période de confinement se monte à huit. Aucune de ces nominations n'a donné lieu à envoi d'une go-team sur site.

On note que l'accident de l'A320 immatriculé AP-BLD à Karachi (Pakistan) a donné lieu à la nomination d'un Représentant accrédité et envoi d'une go-team sur site. Il est cependant survenu le 22 mai 2020, soit 12 jours après la fin de la période de confinement.

## 2. ENQUÊTES CLÔTURÉES, RAPPORTS PUBLIÉS EN 2020



Accident du Piper PA-28 immatriculé F-ODSM survenu le 19/06/2019 à Pointe-à-Pitre le Raizet (971).  
[Rapport publié juin 2020](#)

## 2.1 ENQUÊTES CLÔTURÉES ET RAPPORTS ENQUÊTES 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. Comme décrit au §1.2.2 ci-dessus, le BEA a déterminé trois catégories d'enquêtes.

En 2020, le BEA a publié 189 rapports d'enquêtes qui se répartissent comme suit :

Nombre d'enquêtes clôturées / de rapports publiés par le BEA en 2020				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
	<i>(chiffres entre parenthèse : dont avec recommandations de sécurité)</i>			
<b>Transport commercial</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
	<i>(0)</i>	<i>(6)</i>	<i>(0)</i>	<i>(6)</i>
<b>Travail aérien / Activité spécialisée</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
	<i>(0)</i>	<i>(1)</i>	<i>(0)</i>	<i>(1)</i>
<b>Aviation générale</b>	<b>0</b>	<b>103</b>	<b>55</b>	<b>158</b>
	<i>(0)</i>	<i>(2)</i>	<i>(0)</i>	<i>(2)</i>
<b>Opération d'État</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	<i>(0)</i>	<i>(0)</i>	<i>(0)</i>	<i>(0)</i>
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>133</b>	<b>56</b>	<b>189</b>
	<i>(0)</i>	<i>(9)</i>	<i>(0)</i>	<i>(9)</i>

Les enquêtes de catégorie 1 donnent systématiquement lieu à des rapports au format OACI. Les enquêtes de catégorie 2 font l'objet de rapports simplifiés ou au format OACI tandis que les enquêtes de catégorie 3 font systématiquement l'objet de rapports simplifiés.

Neuf rapports parmi ceux publiés en 2020 contiennent des recommandations de sécurité.

Ils concernent tous des enquêtes de catégorie 2. Elles sont relatives aux événements suivants :

- ◊ L'accident de l'Airbus A380 immatriculé F-HPJE exploité par Air France survenu le 30 septembre 2017 en croisière au-dessus du Groenland (Danemark) : avarie non contenue sur le moteur N°4 en croisière suivie d'un déroutement. Le rapport contient quatre recommandations de sécurité qui concernent :

- les critères de conception et de dimensionnement des parties tournantes fabriquées dans l'alliage de titane mis en cause,
- les procédés de fabrication,
- les programmes de maintenance requis.

- ◇ L'accident de l'hélicoptère Airbus AS 350 immatriculé F-GKMQ exploité par Airplus Hélicoptères survenu le 7 janvier 2019 à Puylaurens (81) : perte de contrôle lors de la dépose d'une charge sous élingue. Le rapport contient trois recommandations de sécurité qui concernent :
  - la prise en compte des facteurs de risque cardio-vasculaire dans l'évaluation médicale d'aptitude des pilotes,
  - la coordination entre la médecine d'aptitude et la médecine de soins.
- ◇ L'incident de l'Embraer ERJ 190 immatriculé CS-TPV exploité par TAP survenu le 6 novembre 2017 à Nice (06) : décollage de nuit débuté sur une voie de circulation. Le rapport contient deux recommandations de sécurité qui concernent :
  - les caractéristiques du radar sol et l'opportunité de les faire évoluer,
  - les procédures de contrôle de la navigation aérienne.
- ◇ L'incident du Bombardier CRJ 700 immatriculé F-GRZL exploité par HOP! survenu le 17 mars 2017 à Lyon (69) : autorisation donnée à l'équipage de traverser la piste lors du décollage d'un autre aéronef. Le rapport contient deux recommandations de sécurité qui concernent :
  - les outils et méthodes de travail de la navigation aérienne, en particulier pour renforcer la matérialisation de l'occupation de piste,
  - la mise en place de systèmes d'alerte et d'outils de protection de piste.
- ◇ L'accident du Pilatus PC12 immatriculé OO-PCI exploité par European Aircraft Private Club survenu le 25 février 2017 à Courchevel (73) : heurt du talus avant la piste lors de l'atterrissage sur altiport. Le rapport contient deux recommandations de sécurité qui concernent :
  - la définition dans la réglementation d'un programme de formation pour les autorisations d'accès à un altiport.
- ◇ L'incident impliquant le Bombardier CRJ 700 immatriculé F-GRZG exploité par HOP! et le Boeing 717 immatriculé EI-EXB exploité par Volotea survenu le 12 avril 2019 à Strasbourg (67) : perte de séparation entre un avion au décollage et l'autre en remise de gaz. Le rapport contient une recommandation de sécurité qui concerne :
  - la prévention de conflit entre aéronefs en cas d'interruption d'une approche à faible hauteur.
- ◇ L'accident du Robin DR400 immatriculé F-GFXE survenu le 28 juillet 2018 à Charleville-Mézières (08) : perte de contrôle à la suite d'une diminution de la puissance du moteur au décollage à l'occasion d'un vol de découverte. Le rapport contient une recommandation de sécurité qui concerne :
  - l'accompagnement des aéroclubs dans leur démarche de gestion de la sécurité, requise pour pouvoir réaliser des vols de découverte.

◇ L'accident de l'hélicoptère Airbus AS 350 immatriculé F-HLBT exploité par Héliberté survenu le 26 août 2017 à Guérande (44) : incapacité subie par le pilote lors d'un vol de transport commercial de passagers. Le rapport contient une recommandation de sécurité qui concerne :

- la déclaration des événements de santé vécus par les pilotes et dont la connaissance pourrait être utile à l'évaluation de leur aptitude.

◇ L'incident grave du Boeing 737-800 immatriculé EI-EMK exploité par Ryanair, survenu le 29 janvier 2015 à Bergerac (24) : descente en dessous de l'altitude minimale de sécurité durant l'approche, déclenchement des alertes de proximité de sol, interruption de l'approche. Le rapport contient une recommandation de sécurité qui concerne

- la validité et la pertinence d'un extrait de l'AIP relatif à l'entrée dans l'attente de certaines procédures d'approche.

On peut noter également la publication du rapport d'enquête relatif à l'incident grave impliquant l'Airbus A320 immatriculé EC-HQJ exploité par Vueling, survenu le 17 novembre 2017 en croisière. Les deux pilotes ont été victimes d'une incapacité partielle les conduisant à un déroutement en urgence vers Marseille (13). Différents actes d'enquête, parfois innovants, ont été mis en œuvre par le BEA. Si aucune recommandation de sécurité n'a été émise dans le cadre de cette enquête, le rapport invite explicitement la communauté aéronautique à s'organiser pour être en mesure de mettre en œuvre dans les délais les plus brefs des moyens de prélèvements biologiques adaptés, permettant notamment la détection de substances potentiellement incapacitantes ayant pu être absorbées par les membres d'équipage.



## 2.2 COMMENTAIRES SUR L'ACTIVITÉ ET LA PERFORMANCE DU BEA EN 2020

Le BEA a publié 189 rapports au cours de l'année 2020 (contre 164 en 2019 et 137 en 2018). Pour la deuxième année consécutive, le nombre de rapports publiés est plus important que le nombre de nouvelles enquêtes ouvertes. Ce résultat récompense l'effort mis par le BEA pour réduire le stock d'enquêtes en cours, tout en s'attachant à maintenir un niveau de qualité élevé.

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, cette durée de douze mois 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 2020, le résultat global de cet indicateur est de 67 % (contre 56 % en 2019 et 38 % en 2018).

On note que, si l'on fait une distinction par catégories d'enquêtes (telles que définies au [§ 1.2.2](#) ci-dessus), l'indicateur renvoie des valeurs très différentes, comme le montre le tableau ci-dessous : suivant la catégorie d'enquête, le volume d'éléments factuels à recueillir, le temps consacré à leur collecte et à leur analyse, les travaux complémentaires potentiellement chronophages à mener, et la durée des processus de validation et de consultation peuvent en effet fortement varier. Par ailleurs, l'émission de recommandations - naturellement plus fréquente pour les enquêtes de catégorie 2, et surtout de catégorie 1 - est, sauf en cas d'urgence, un processus exigeant différents stades de validation qui peuvent allonger notablement la durée des enquêtes.

Déclinaison de l'indicateur 2020				
Catégories d'enquête	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Enquêtes ouvertes en 2019	0	95	41	136
Clôturées en moins d'un an	-	52	39	91
<b>Indicateur 2020</b>	-	<b>55 %</b>	<b>95 %</b>	<b>67 %</b>

La quasi-neutralisation de l'activité aérienne durant plusieurs semaines en 2020 du fait de la crise sanitaire liée à la COVID-19 a permis de concentrer ponctuellement les ressources sur l'avancée des enquêtes en cours et sur la rédaction des rapports. Toutefois, l'analyse du nombre de publications de rapports sur les trois premiers mois de l'année 2020 montre que le rythme était déjà supérieur à celui des années précédentes sur la même période. Ceci suggère que les bons résultats de l'année 2020 ne résultent pas uniquement d'un effet conjoncturel lié à la période de confinement du printemps, mais également d'améliorations structurelles dans le processus de production.

On notera par ailleurs que, si le nombre global d'enquêtes ouvertes par le BEA au cours de l'année est en léger recul (-12 %) par rapport à 2019, le nombre d'accidents mortels sur lesquels enquête le BEA est resté stable. Comme on l'a vu précédemment, le nombre de victimes a même fortement augmenté en raison du nombre important d'occupants impliqués dans plusieurs accidents, dont les contextes d'exploitation particuliers (précisés au [§ 3.2.2](#)) conduisent à explorer certaines composantes systémiques dans le cadre d'enquêtes plus complexes.

À l'international, le BEA a été amené à nommer moins de Représentants accrédités du fait de la baisse globale de l'activité aérienne mais a investi d'importantes ressources dans deux enquêtes majeures (décrites au § 1.2.3).

Le tableau suivant indique, pour chaque catégorie, l'ancienneté des enquêtes qui ont été clôturées en 2020.

Ancienneté des enquêtes dont les rapports ont été publiés par le BEA en 2020					
Catégories d'enquête		Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Année d'occurrence	2020	0	5	28	33
	2019	0	61	17	78
	2018	0	28	3	31
	Antérieure	0	39	8	47
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>133</b>	<b>56</b>	<b>189</b>

Au total, le stock d'enquêtes ouvertes depuis plus d'un an au 31 décembre 2020 s'élève à 59 (contre 125 l'an dernier et 148 en 2018). Il est détaillé par catégories d'enquêtes dans le tableau ci-dessous <sup>(6) (7)</sup>.

Nombre d'enquêtes du BEA ouvertes depuis plus d'un an au 31/12/2020				
Catégories d'enquête	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Transport commercial	0	13	0	13
Travail aérien / Activité spécialisée	0	3	0	3
Aviation générale	0	37	6	43
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>6</b>	<b>59</b>

Le BEA se fixe pour objectif, dans les années à venir de clôturer 80 % de ses enquêtes en moins d'un an. Plus précisément, cet objectif se déclinerait de la façon suivante :

- ◊ 100 % des rapports d'enquêtes de catégories 3 devraient être publiés en moins d'un an, la plupart de ces rapports devant être publiés en moins de quatre mois.
- ◊ 70 % des rapports d'enquêtes de catégorie 2 devraient être publiés en moins d'un an. Aucune enquête de catégorie 2 ne devrait dépasser deux ans.

La diminution du stock d'enquêtes en cours devrait progressivement permettre d'atteindre ces objectifs dans les années à venir.

<sup>(6)</sup> Malgré l'absence de publication de rapport d'enquête de catégorie 1 en 2020, le stock d'enquêtes de cette catégorie n'est pas identique à celui publié dans le rapport d'activité 2019. Cette incohérence apparente s'explique par l'adoption par le BEA d'une définition plus restrictive pour la catégorie 1 (voir § 1.2.2). Les enquêtes ne répondant plus à cette définition sont désormais comptées en catégorie 2. Il s'agit notamment des enquêtes ayant donné ou devant donner lieu à des rapports au format OACI mais qui ne concernent pas des accidents majeurs au sens de la définition retenue.

<sup>(7)</sup> Outre les 189 rapports publiés en 2020, le BEA a procédé à la clôture « administrative » en base de données de 16 enquêtes dont l'interruption avait été décidée il y a plusieurs années. Elles concernaient des événements survenus entre 2005 et 2015 qui ne relevaient pas d'une obligation réglementaire (incidents ou accidents d'aéronefs non certifiés) ou qui, désormais, donneraient lieu à des enquêtes de catégorie 3.

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (3/9)

## Enquêtes clôturées

### Clôtures d'enquêtes - rapports publiés

Les enquêtes du BEA sont considérées comme clôturées à la date de publication du rapport d'enquête (version française, si la publication se fait en plusieurs langues).

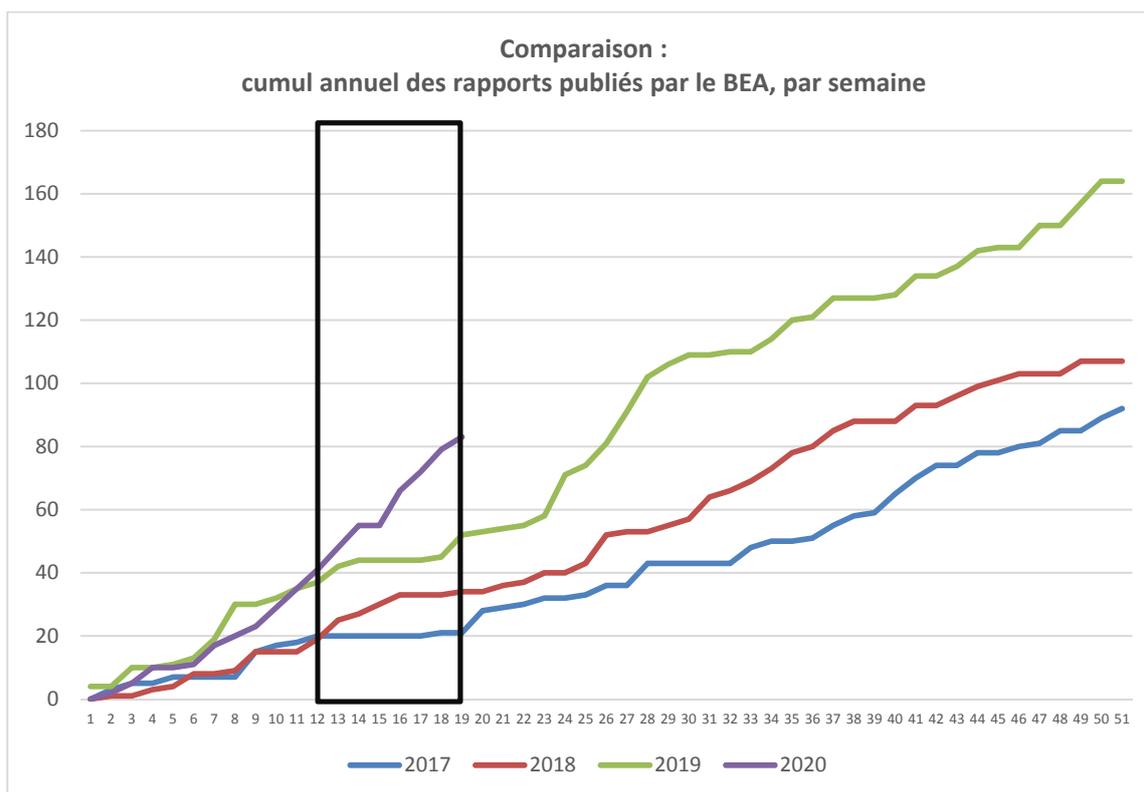
43 enquêtes ont ainsi été clôturées pendant la période de confinement, à savoir :

◇ 33 enquêtes de catégorie 2, ayant donné lieu à la publication d'un rapport simplifié (RSE), parmi lesquelles on compte :

- 31 enquêtes sur des événements d'aviation générale,
- 2 enquêtes sur des événements de transport commercial, ayant donné lieu chacun à l'émission de 2 recommandations de sécurité.

◇ 10 enquêtes de catégorie 3

Ces chiffres sont notablement supérieurs à ceux observés sur la même période des années précédentes.



On notera qu'aux chiffres présentés ci-dessus s'ajoutent 6 publications de rapports dans la semaine ayant suivi la fin de la période de confinement.

Par ailleurs, 74 dossiers où le BEA avait nommé un Représentant accrédité ont été clôturés pendant la période de confinement.

### Évolution du stock d'enquêtes en cours

Le faible nombre d'enquêtes ouvertes pendant la période de confinement a permis de mobiliser les ressources pour l'avancée et, dans de nombreux cas, la finalisation des enquêtes en cours, ce qui a permis de réduire considérablement le stock d'enquêtes en cours, comme le montre le tableau suivant.

Évolution du stock d'enquêtes en cours				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Nouvelles enquêtes	0	3	0	3
Rapports publiés	0	33	10	43
Évolution sur la période de confinement	0	-30	-10	-40



### 3. RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR LA SÉCURITÉ EN FRANCE EN 2020



Accident du Stampe SV4 immatriculé F-PTTL survenu le 04/07/2020 à Angers-Marcé (49).

[Enquête en cours](#)

## 3.1 TRANSPORT COMMERCIAL

### 3.1.1 ACCIDENTS DE TRANSPORT COMMERCIAL

En 2020, aucun accident n'a impliqué un exploitant français détenteur d'un CTA, que ce soit en France ou à l'étranger. On note que le seul accident impliquant un exploitant français de transport commercial est un accident de ballon : ce type d'exploitation ne nécessite pas de CTA.

Bien entendu, l'impact de la crise sanitaire et économique sur le niveau d'activité de transport aérien commercial conduit à relativiser ce constat malgré tout positif.

### 3.1.2 INCIDENTS DE TRANSPORT COMMERCIAL

Pour ce qui concerne les incidents survenus dans le cadre d'une exploitation de transport commercial, six enquêtes ont été ouvertes.

On notera que, en dehors des incidents graves, pour lesquels le BEA a obligation d'ouvrir une enquête, les critères qui peuvent conduire le BEA à ouvrir une enquête sur un incident peuvent dépendre de différents facteurs circonstanciels ou subjectifs : charge de travail permettant de mobiliser des enquêteurs, enseignements de sécurité espérés de l'enquête, etc. La chute extraordinaire du trafic observée en 2020 peut en ce sens être considérée comme un facteur circonstanciel particulièrement important : outre le fait que les enquêteurs ont été moins mobilisés par l'ouverture d'enquêtes sur les accidents, la question s'est très tôt posée des possibles conséquences de cette chute de trafic sur la sécurité. Les pertes d'entraînement, les modifications de l'environnement (fermetures d'aéroports...) et des méthodes de travail sont par exemple susceptibles de placer les opérateurs dans des situations inédites potentiellement accidentogènes, pouvant être étudiées par certaines enquêtes.

La revue des incidents de transport commercial ci-dessous ne doit donc pas être considérée comme ayant une valeur statistique. Par ailleurs, il a été choisi de présenter en premier lieu les enquêtes ouvertes avant que l'Europe ne soit pleinement touchée par la crise sanitaire, puis celles qui ont été ouvertes après.

◇ Incidents ayant fait l'objet d'une ouverture d'enquête survenus avant que l'Europe ne soit pleinement touchée par la crise sanitaire.

- Le premier incident consiste en la déviation de la trajectoire horizontale d'un Bombardier CRJ 700 lors d'une approche ILS CAT IIIA réalisées en conditions LVP. L'enquête porte notamment sur le niveau de familiarité de l'équipage avec le HUD utilisé lors de l'approche et sur la séquence d'interruption de l'approche au cours de laquelle l'avion a survolé à faible hauteur les installations aéroportuaires en suivant une trajectoire divergente par rapport à l'axe de piste.

- Le second incident concerne l'approche ILS interrompue d'un Airbus A350, à la suite d'une alerte « PREDICTIVE WINDSHEAR » à 1 350 ft, au cours de laquelle ont été observés une incapacité subtile de l'OPL (PF), plusieurs déviations de trajectoire par rapport à l'altitude publiée d'approche interrompue, une activation de l'alerte « LOW ENERGY » et un rapprochement avec un aéronef au départ depuis une autre piste.

◇ Incidents ayant fait l'objet d'une ouverture d'enquête survenus à partir de juillet, soit lors de la reprise progressive de l'activité après une interruption quasi-totale.

- Un incident grave survenu lors de l'approche interrompue d'un Embraer ERJ 170 à la suite d'une alerte « WINDSHEAR ». Au cours de la manœuvre, dans un contexte de fort vent traversier, une perte de séparation a été enregistrée avec un avion au décollage de la piste parallèle.

Les enquêtes sur les trois autres incidents peuvent amener à des réflexions davantage en lien avec le contexte sanitaire et économique :

- Un incident grave concerne un Boeing 787 à l'approche sur une piste faisant partie d'un doublet, autorisé par erreur à atterrir sur la piste parallèle à celle qui était initialement prévue, alors qu'un Airbus A320 la pénétrait pour s'aligner. Le B787 a entamé une baïonnette pour s'aligner sur la piste sur laquelle il avait été autorisé. La situation a d'abord été détectée par l'équipage de l'A320 lors d'une ultime vérification visuelle en direction de la finale après avoir pénétré sur la piste : cet équipage a alors cherché à alerter le contrôleur puis, en l'absence d'intervention de ce dernier, a demandé directement à l'équipage du B787 d'interrompre l'approche. Ce dernier venait de détecter la présence de l'A320 (le QFU était face au soleil levant) et s'apprêtait à amorcer la manœuvre. La hauteur minimale enregistrée du B787 lors de l'approche interrompue est de 60 ft à 250 m du seuil de piste. On retiendra que, bien qu'il ne soit pas possible d'en évaluer le niveau de contribution exact, la réduction du trafic au cours des premiers mois de l'année est spontanément mentionnée dans le témoignage du contrôleur comme un facteur de sous-entraînement qui pourrait l'avoir conduit à être moins attentif au collationnement de l'équipage du B787.

Le contexte de faible trafic peut également laisser entrevoir une liberté de manœuvre permettant, par exemple, le choix de trajectoires d'approche plus courtes, ou des évolutions à des vitesses plus élevées qu'à l'habitude :

- Un incident concernant un Airbus A318 s'est ainsi produit alors qu'un circuit court avait été proposé par le contrôleur pour intercepter un ILS : l'approche, conduite à vitesse élevée, n'a pas été stabilisée, ce qui a entraîné des alarmes « GLIDE SLOPE » du côté bord et « MSAW » du côté du contrôle aérien. L'enquête tend à montrer qu'à partir d'une situation nominale, l'équipage s'est rapidement fait dépasser, ce qui a induit une dégradation du travail en équipage et, notamment, une possible incompréhension de la part de l'OPL (PM) quant aux intentions et actions du CDB (PF). La capacité de l'équipage à surveiller les paramètres ou à décider d'interrompre l'approche a été fortement altérée. Sans en avoir conscience, l'équipage se trouvait alors certainement plus vulnérable à tout nouvel imprévu.

Cela souligne que, dans un contexte de faible entraînement et souvent de faible trafic, la stricte adhésion aux procédures opérationnelles reste le socle la sécurité.

- L'enquête sur l'incident survenu en 2020 à un Airbus A330 vient renforcer cette idée. L'équipage a détecté en croisière une importante fuite de carburant sur un des moteurs. La procédure anormale « fuite carburant » requiert la coupure du moteur, mais la discussion au sein de l'équipage a abouti à son maintien en fonctionnement. Il a notamment été estimé que le taux de fuite permettait de rejoindre l'aéroport de déroutement sans risque d'extinction moteur par manque d'alimentation. Le moteur n'a finalement été coupé qu'au sol, après le demi-tour sur piste. L'équipage n'a pas pleinement pris conscience du risque accru d'incendie qu'a entraîné sa décision.

## 3.2 AVIATION GÉNÉRALE

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



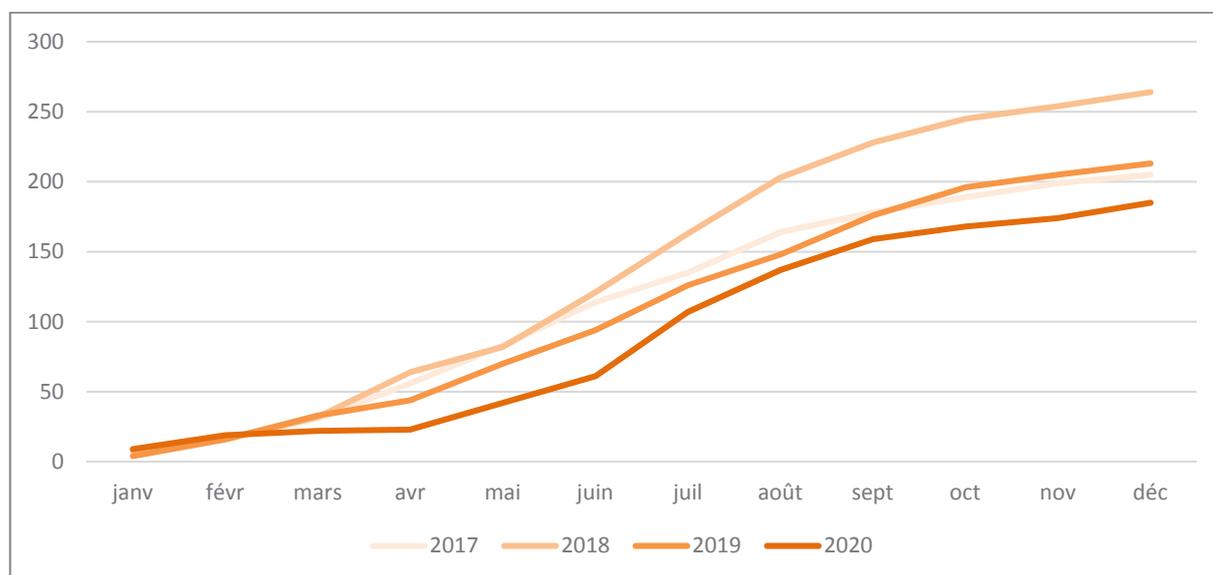
Accident du Robin DR400 immatriculé F-HKZZ et du Schleicher KA6 immatriculé F-CDRM survenu le 02/09/2020 à Bagnères de Luchon (31).  
[Enquête en cours](#)

Comme évoqué plus haut, la situation sanitaire a certainement influé sur le nombre total d'accidents survenus en aviation générale, qui est en baisse de 13 % par rapport à 2019.

Cette baisse peut paraître peu marquée au regard de l'état du trafic aérien global en 2020. Il faut toutefois noter que le volume de trafic réellement mesurable est principalement constitué du transport aérien commercial.

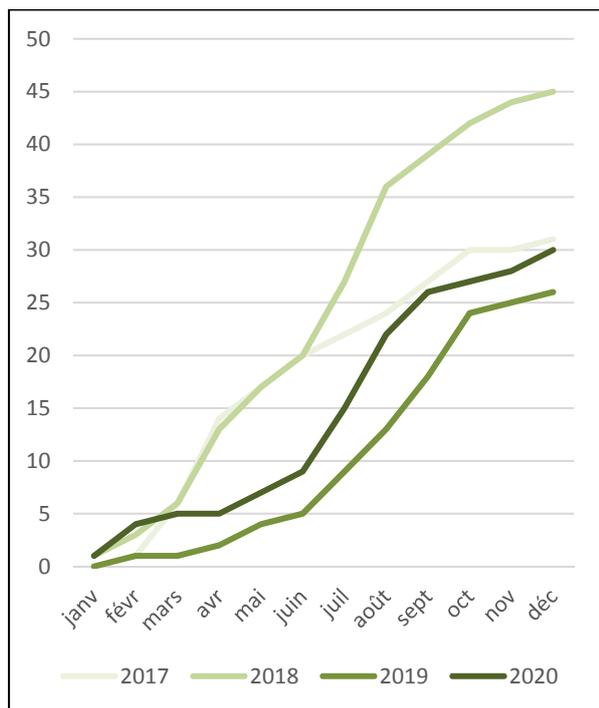
De fait, il est probable que l'activité de l'aviation générale soit restée globalement soutenue en 2020. L'allègement momentané des restrictions liées au contexte sanitaire au cours de la période estivale a probablement participé à ce relatif maintien du niveau d'activité moyen sur l'année.

Les courbes du graphique ci-dessous montrent clairement que, après un relatif plateau observé pendant la période de confinement du printemps, l'évolution du nombre d'accidents a repris une évolution relativement semblable à celle des années précédentes.

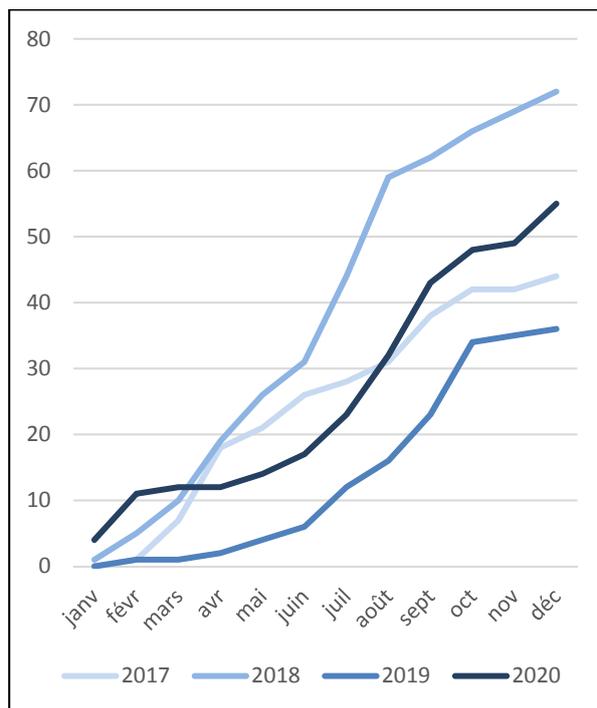


Évolution du nombre d'accidents sur l'année – Comparaison avec les années précédentes

Il faut noter qu'en dépit de la baisse du nombre total d'accidents, le nombre d'accidents mortels en aviation générale a connu une hausse de 15 % par rapport à 2019 et, ce qui est plus marquant, le nombre de victimes a augmenté de 57 %.



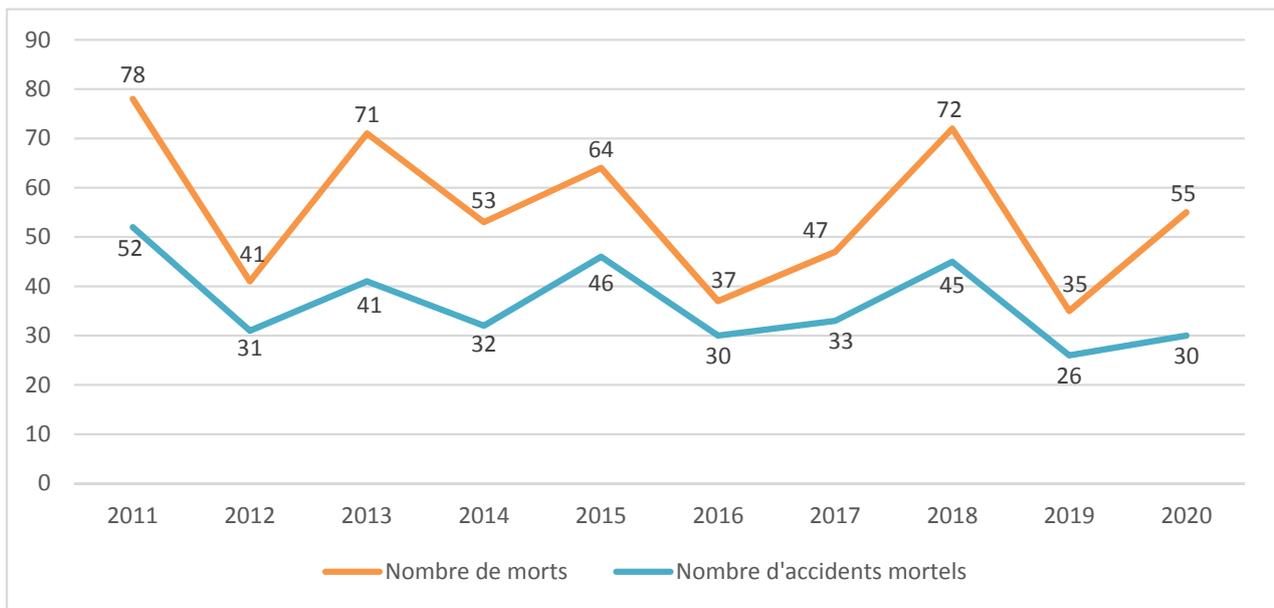
Évolution du nombre d'accidents mortels sur l'année  
Comparaison avec les années précédentes



Évolution du nombre de morts sur l'année  
Comparaison avec les années précédentes

Au regard de ces courbes, il paraît probable que s'il n'y avait pas eu d'arrêt de l'activité au printemps, les résultats de 2020 auraient été comparables à ceux de 2018 en nombres d'accidents mortels et de victimes, c'est-à-dire parmi les années les plus mauvaises de la décennie passée.

Si cette analyse relève en partie d'une forme de spéculation qu'il convient de ne pas pousser davantage, elle nous amène surtout au constat prudent qu'il n'y a pas de tendance véritablement marquée en matière de niveau de sécurité en aviation générale : les principaux indicateurs - tels que les variations d'une année sur l'autre - paraissent relativement aléatoires, voire cycliques.

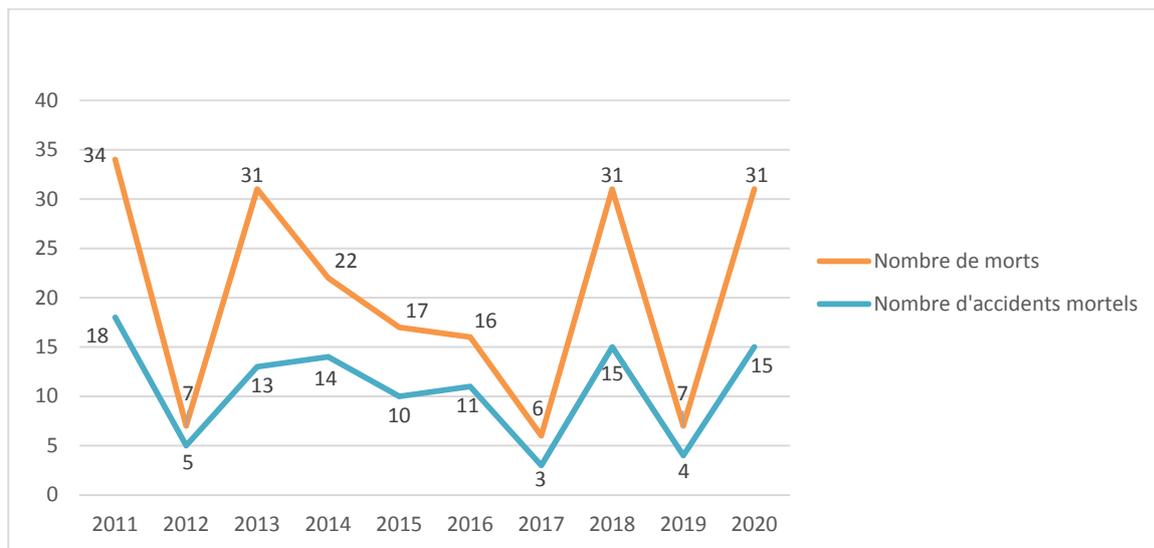


Évolution 2011-2020 des accidents mortels d'aviation générale (toutes catégories d'aéronefs)

On notera qu'un des éléments aléatoires marquants en 2020 est le rapport entre le nombre de morts et le nombre d'accidents mortels particulièrement élevé en 2020 (1,83) assez largement supérieur à ceux observés au cours des dix dernières années. L'année a en effet été marquée par plusieurs accidents d'aviation générale au cours desquels trois, quatre voire cinq personnes ont été tuées.

### 3.2.2 BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, ACTIVITÉ AVIONS <sup>(8) (9)</sup>

L'activité avion a connu en 2020 l'une de ses plus mauvaises années de la décennie en nombre de morts, semblable à l'année 2018<sup>(10)</sup>.



Évolution 2011-2020 des accidents mortels d'aviation générale (avions seulement)

Si l'on tient compte de l'accident survenu au large de la Dominique, sept accidents d'avions ont fait trois victimes ou plus. Cinq d'entre eux impliquent des aéronefs exploités en aéroclubs. Au-delà du bilan, les contextes des vols au cours desquels ces accidents sont survenus font l'objet d'axes d'enquête approfondis :

◇ Accidents assimilables à des baptêmes de l'air sous diverses formes

On dénombre trois accidents mortels dans ce cadre d'exploitation :

- Accident d'un Robin DR400-120 ayant fait quatre victimes, lié à une perte de contrôle lors du décollage. Le pilote, membre de l'aéroclub, était accompagné de trois bénéficiaires d'une association au profit de laquelle il avait proposé ce vol sous la forme d'un don.

- Accident d'un Robin DR400-140 ayant fait trois victimes lors d'un vol en région montagneuse. La pilote, membre de l'aéroclub, était accompagnée de deux élèves d'un établissement scolaire géré par l'Armée de l'Air, réalisant un cursus BIA indépendant de la FFA.

- Accident d'un Robin DR400-140 impliqué dans la collision en vol avec un ULM. L'accident a fait cinq victimes dont trois occupants de l'avion. Celui-ci était exploité en partage de frais par le pilote : la formule était proposée sur le site Internet de l'aéroclub comme une alternative au vol de découverte.

Par ailleurs, deux accidents non mortels sont répertoriés dans un cadre d'exploitation en vol de découverte et vol de découverte BIA : un atterrissage forcé en zone montagneuse à la suite d'un défaut de gestion du carburant et une collision avec un arbre en finale.

Les liens entre ces contextes d'exploitation et les accidents qui se sont produits ne sont pas systématiquement établis, ni à établir. Cependant, ces vols se distinguent en plusieurs points de l'activité classique des pilotes d'aéroclub, généralement axée sur l'entraînement et l'agrément. Vis-à-vis de passagers non membres du club, possiblement étrangers au monde aéronautique et inconnus du pilote, ce dernier peut adopter une attitude particulière, pendant le vol et en marge de celui-ci (transmission des consignes de sécurité, respect des horaires, gestion logistique des imprévus, attention portée sur le confort et l'intérêt retiré).

Certains de ces cas correspondent à des initiatives individuelles de la part de membres d'aéroclubs, que les structures associatives peuvent avoir du mal à détecter et accompagner.

<sup>(8)</sup> Sauf mention contraire, les données présentées ci-dessous ne concernent que les accidents survenus sur le territoire français. Ils ne prennent pas en compte notamment l'accident survenu au décollage de la Dominique au cours duquel quatre personnes ont trouvé la mort.

<sup>(9)</sup> L'attention du lecteur est attirée sur le fait que les chiffres donnés aux [§ 3.2.2](#) et [3.2.3](#) 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).

<sup>(10)</sup> Contrairement à la manière de représenter les chiffres dans le tableau des accidents survenus en France ([§ 1.2.1](#)), la collision en vol entre un DR400 et un ULM, survenue le 10 octobre 2020 est recensée ici dans les deux paragraphes [3.2.2](#) et [3.2.3](#) relatifs aux activités avion, d'une part et ULM, d'autre part. Le nombre de victimes de cet accident a été réparti entre les deux activités (3 morts dans l'avion et 2 morts dans l'ULM).

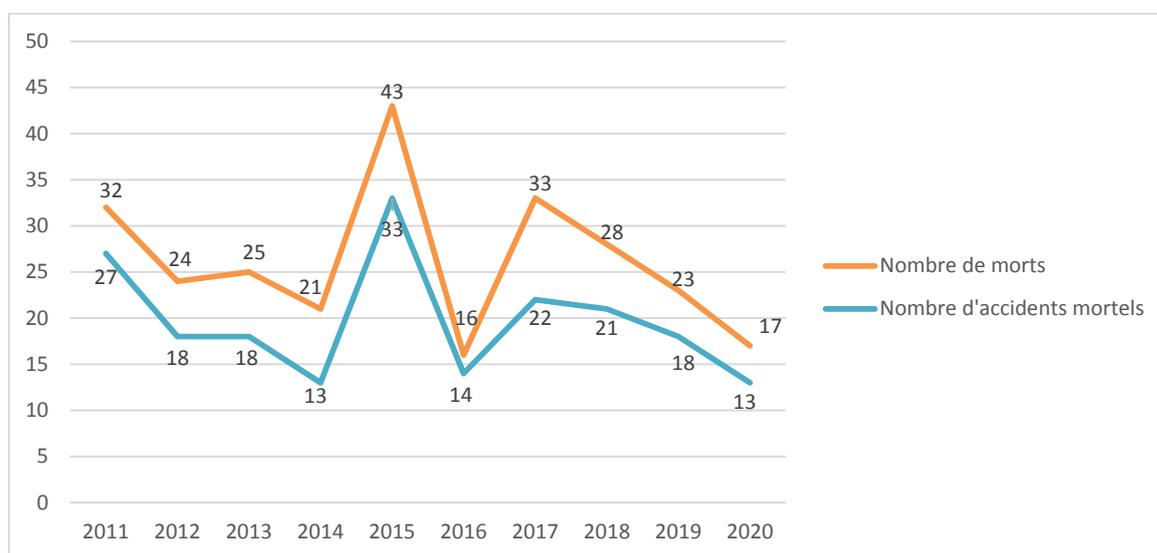
À l'inverse, dans le cas des vols de découverte ou découverte BIA, le pilote assure une prestation pour laquelle le club est rétribué, ce qui peut accentuer l'adoption d'une attitude différente. Par ailleurs, le cadre réglementaire applicable aux vols de découverte impose des limitations opérationnelles (distance et durée), dont le respect s'impose in fine au pilote. Ainsi, cette activité se caractérise par l'exposition de passagers payants aux risques inhérents à l'aviation légère non commerciale et par une charge de travail accrue pour le pilote. En contrepartie de la possibilité d'exercer une activité qui se rapproche du transport commercial de passagers, le cadre réglementaire relatif au vol de découverte contient certaines exigences, notamment en matière d'expérience minimale et récente des pilotes et de gestion des risques. Dans le cadre de l'enquête sur l'accident mortel du Robin DR400-180 immatriculé F-GFXE survenu le 28 juillet 2018 à Charleville-Mézières (08), dont le rapport a été publié en 2020, le BEA a recommandé à la DGAC, en collaboration avec les fédérations d'utilisateurs, de mettre en place des actions d'information et de promotion de la sécurité à destination des structures d'aviation de loisir pour l'organisation des vols de découverte, afin d'aider ces structures à répondre à cet objectif de gestion des risques.

#### ◇ Accidents lors de sorties organisées

Deux autres accidents d'avions ayant fait plus de deux victimes parmi ceux exploités en aéroclubs sont survenus au cours de sorties organisées à plusieurs avions. L'un s'est produit en conditions météorologiques dégradées, l'autre lors d'un décollage pour un retour de nuit non prévu, sans références visuelles extérieures. Les enquêtes s'intéressent notamment aux conditions dans lesquelles se sont organisées ces sorties au sein des structures concernées.

### 3.2.3 BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, ACTIVITÉ ULM<sup>(11)</sup>

Le nombre d'accidents mortels d'ULM et de victimes associées est en recul pour la troisième année consécutive.<sup>(12)</sup>



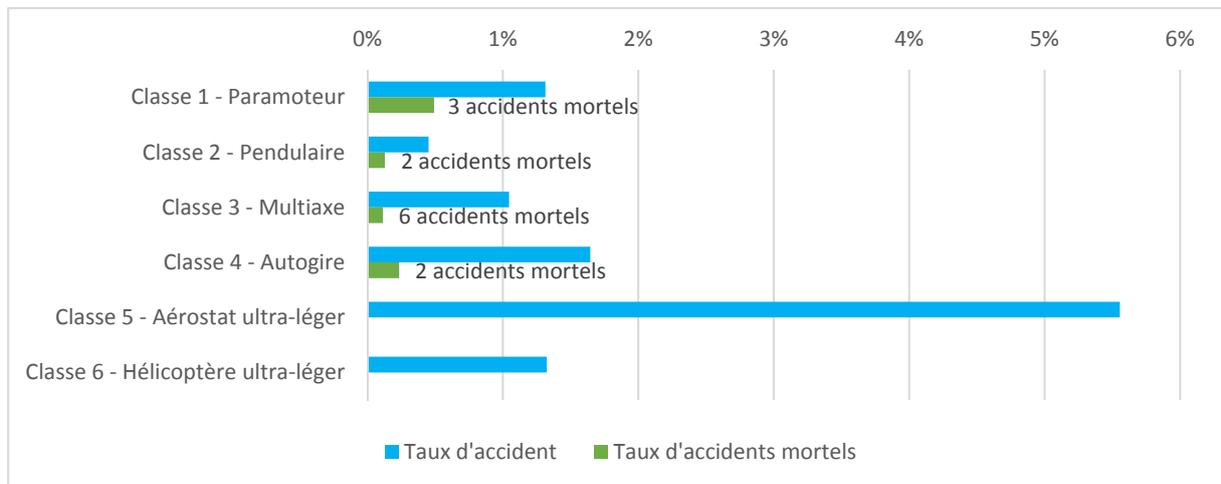
Évolution 2011 - 2020 des accidents mortels d'aviation générale (ULM seulement)

<sup>(11)</sup> Voir note 1 au § 3.2.2.

<sup>(12)</sup> Voir note 2 au § 3.2.2.

Le graphique suivant indique la répartition du taux d'accidents et d'accidents mortels par classes d'ULM.

*Note : ces taux, exprimés en nombre d'accidents par nombre d'aéronefs identifiés, ont été établis à partir du nombre d'ULM disposant d'une carte d'identification valide au 15 décembre 2020.*



**Taux d'accidents et d'accidents mortels par classes d'ULM en 2020, en fonction du nombre d'ULM identifiés**

Sur les 13 accidents mortels d'ULM, on citera un accident survenu lors d'une manœuvre dangereuse non nécessaire à la conduite normale du vol. Il s'agit d'une collision avec un obstacle lors d'un passage à faible hauteur en multiaxe. On notera par ailleurs que les éléments déjà recueillis suggèrent qu'une perte de contrôle en vol est survenue dans au moins dix cas (deux au décollage, trois en route, trois en approche, une en phase de remise de gaz et une survenue à l'issue d'une montée sous forte pente après le décollage en autogire).



## 4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ



Accident du Hughes 269C immatriculé F-HAGO survenu le 12/01/2021 à Bastelica (2A).  
[Enquête en cours](#)

## 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 qui surviendraient dans des circonstances similaires.

### Suivi des recommandations de sécurité

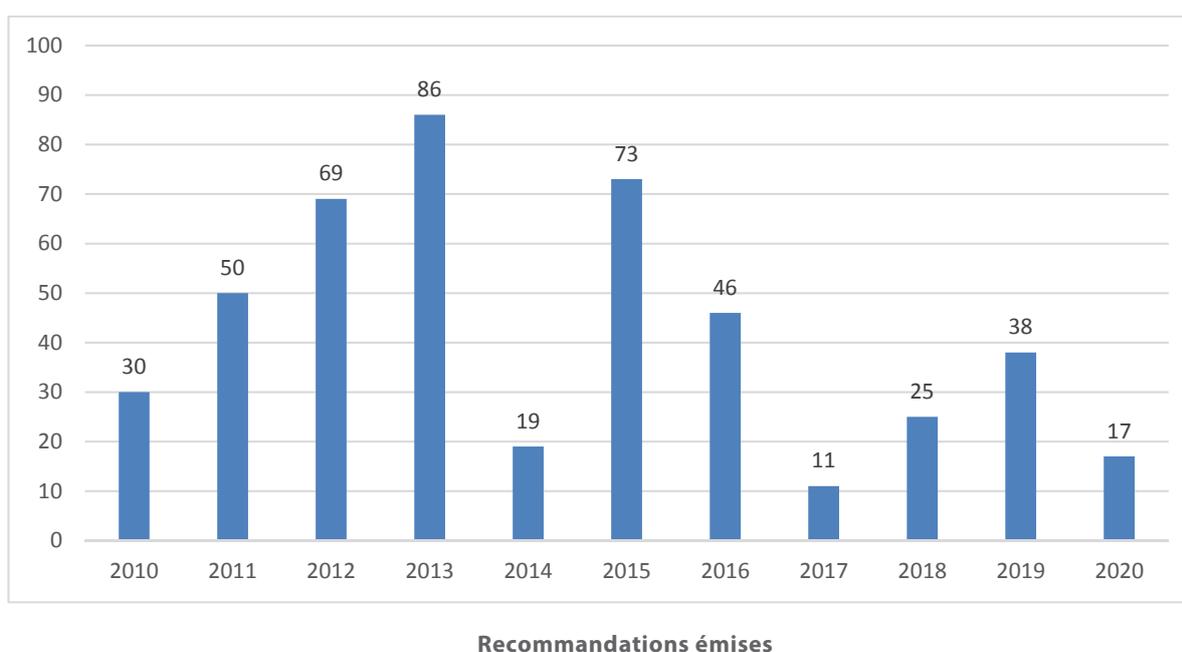
Les dispositions du règlement (UE) n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil, sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile imposent, pour les États membres de l'Union, que les destinataires de recommandations de sécurité en accusent réception et informent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

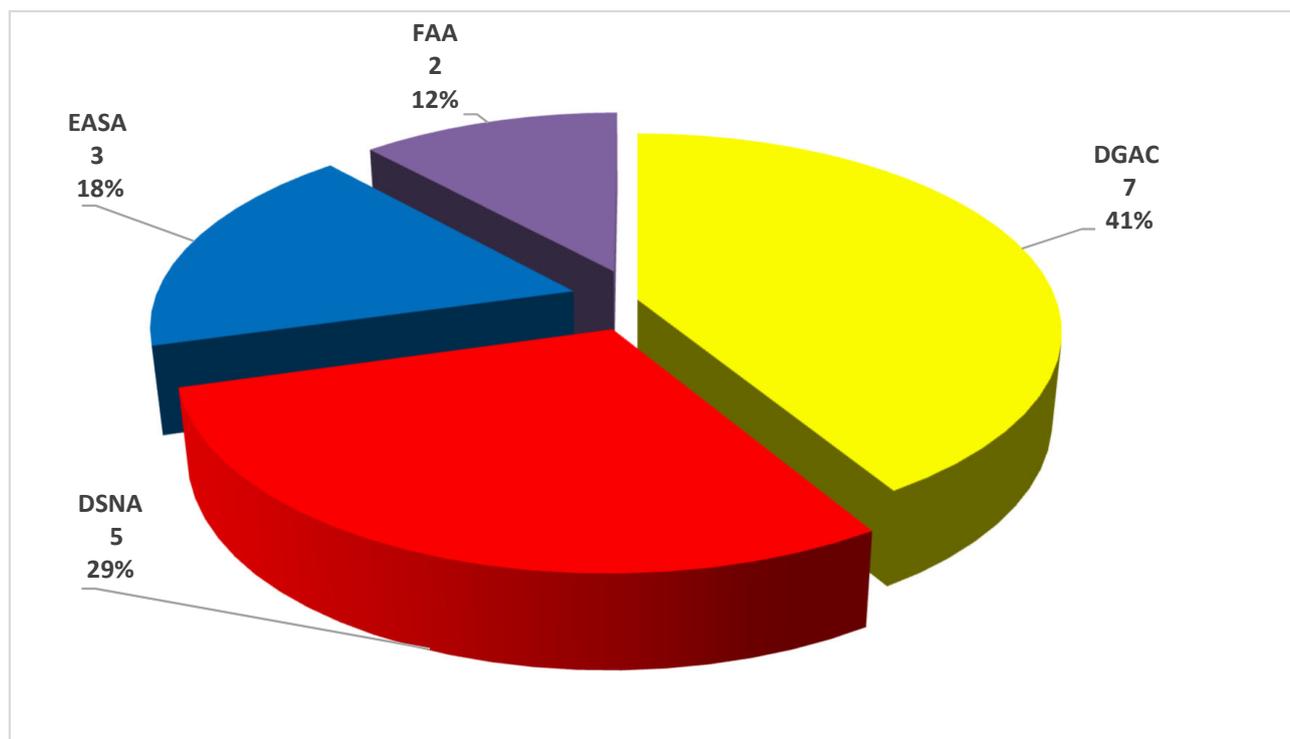
## 4.2 RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ ÉMISES

En 2020, le BEA a émis 17 recommandations.



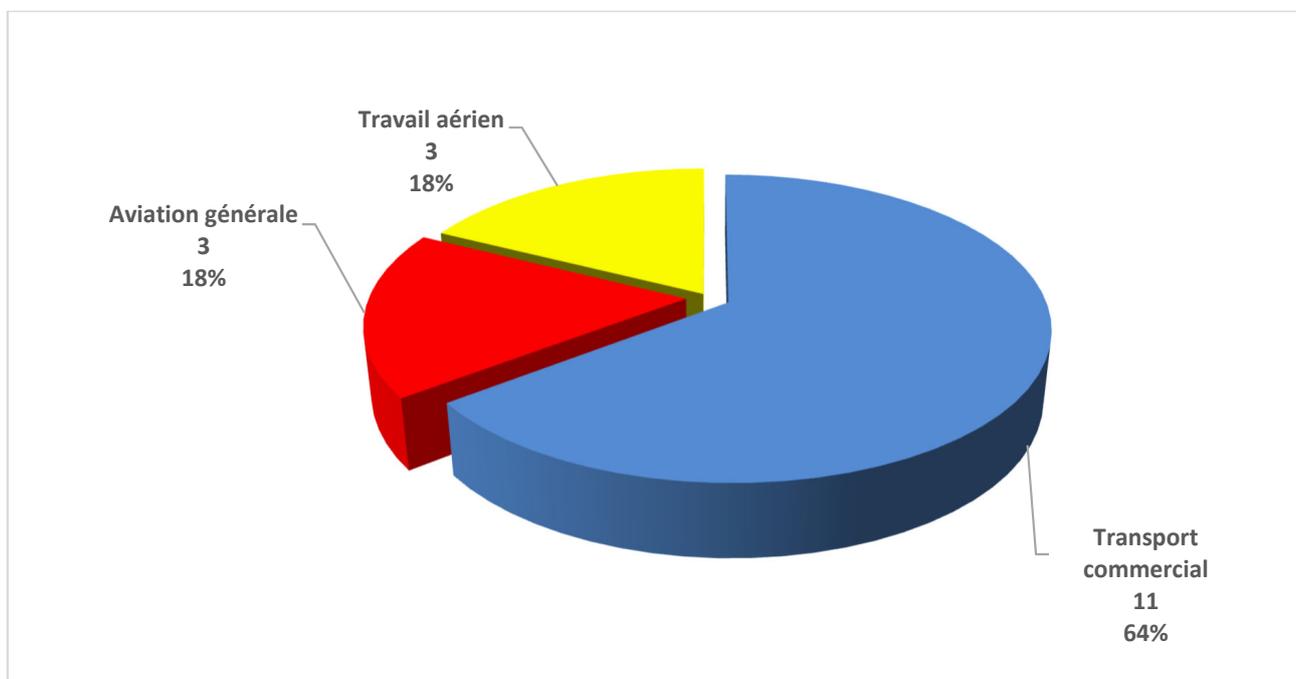
## Répartition par destinataires

En 2020, la DGAC, la DSNA, l'AESA et la FAA ont été les destinataires des recommandations.



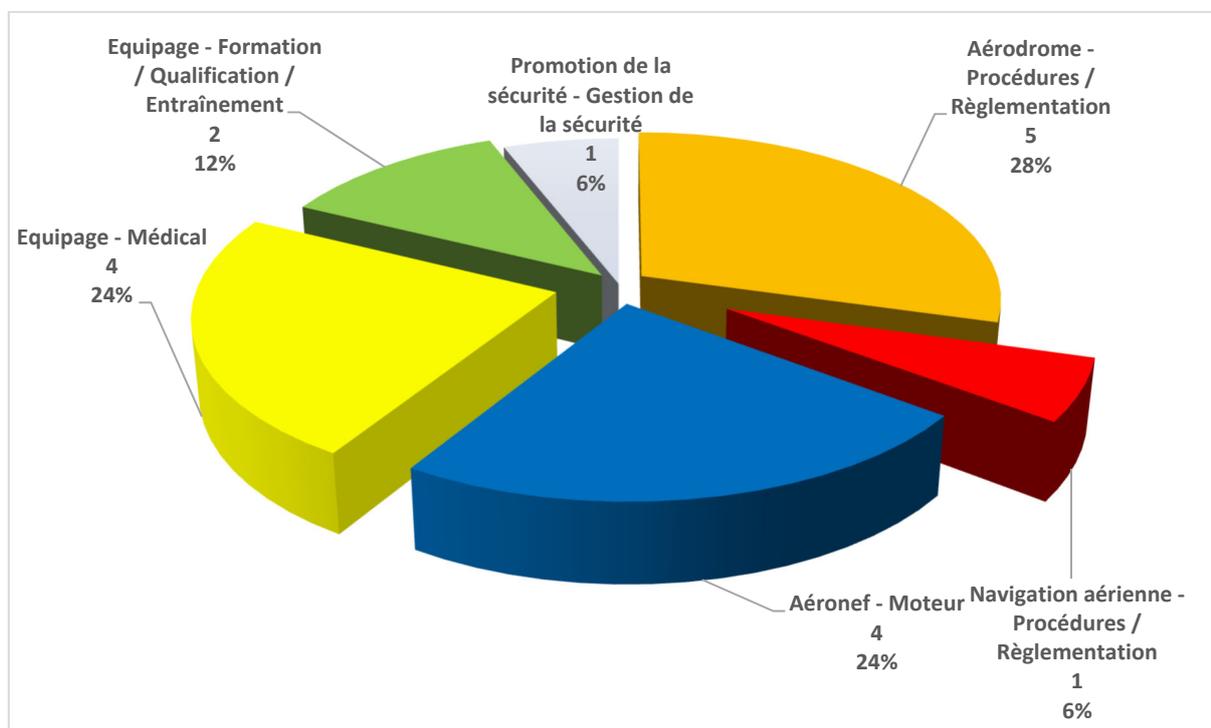
Destinataires des recommandations

## Répartition par type d'exploitation



## Thématique des recommandations

La répartition thématique des recommandations émises en 2020 fait apparaître six domaines pour lesquels des actions de sécurité ont été recommandées. La répartition, est la suivante :



Répartition thématique des recommandations

## 4.3 RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Le statut relatif au suivi des 17 recommandations émises par le BEA en 2020 est le suivant :

- ◇ 4 recommandations ont fait l'objet d'une réponse favorable. Aucune de ces recommandations n'a fait l'objet d'une action de clôture de la part du destinataire.
- ◇ 1 recommandation a été clôturée par son destinataire avec une réponse défavorable.
- ◇ 4 recommandations font l'objet d'une réponse indiquant une action en cours par les destinataires.
- ◇ Au 31 mars 2021, deux recommandations de sécurité publiées en décembre 2020 sont en attente d'une réponse de l'autorité destinataire.

## 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 ou effectivement prise 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 sa 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 2020, le BEA a clôturé 35 recommandations et la valeur globale de l'indicateur s'établit à 0,82, en légère hausse par rapport à l'année précédente (où il s'établissait à 0,75). La répartition du taux d'adéquation pour chacun des principaux destinataires de ces recommandations figure dans le tableau ci-après :

Taux d'adéquation pour les principaux organismes destinataires de recommandations du BEA des réponses apportées en 2020	
Destinataires	Taux
AESA	0,37
DGAC	1
DSAC	1
DSNA	0,80
FAA	0,64

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (4/9)

## Émissions et suivi de recommandations

Le Comité des recommandations (COREC) est un organe interne au BEA qui se réunit pour :

- ◇ valider les projets de recommandation avant consultation des parties concernées,
- ◇ valider les recommandations à émettre après consultation des parties concernées,
- ◇ assurer le suivi des recommandations émises (examen des réponses apportées par les destinataires des recommandations émises).

Les réunions du COREC ont pu être planifiées suivant le principe établi par le BEA, d'une voire deux réunions mensuelles, en fonction du volume des projets de rapports d'enquête de sécurité comprenant des recommandations de sécurité à examiner. Ainsi, entre le 16 mars et le 11 mai 2020, le BEA a organisé par vidéoconférence :

- ◇ deux COREC au cours desquels 5 projets de rapports d'enquête de sécurité supportant un total de 10 recommandations ont pu être examinés avant leur mise en consultation, ainsi que 16 réponses reçues de la part de destinataires de recommandations,
- ◇ un COREC Spécial qui a été plus particulièrement dédié à la revue de 11 réponses reçues de la part de destinataires de recommandations.

Dans le cadre de ces COREC, le BEA a émis au total 27 lettres d'avis, en réponse aux courriers reçus de la part des destinataires de recommandations. Le travail de secrétariat, de validation et de signature par le Directeur du BEA, d'enregistrement et d'envoi s'est fait uniquement par voie électronique.

*On notera qu'aux chiffres présentés ci-dessus s'ajoutent 6 publications de rapports dans la semaine ayant suivi la fin de la période de confinement.*



## 5. ACTIVITÉ DU DÉPARTEMENT TECHNIQUE



Accident du Piper PA28 immatriculé HB-PNP survenu le 23/07/2020 à Bâle-Mulhouse (68).

[Enquête en cours](#)

## 5.1 BILAN D'ACTIVITÉ 2020 DU DÉPARTEMENT TECHNIQUE

Le volume d'activité au département Technique en 2020 est inférieur à celui de 2019, avec un total de 392 examens tous types confondus (contre 561 l'année précédente). Cette baisse est sans doute liée à la situation sanitaire, mais elle est variable suivant le type d'examen considéré.

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

- ◇ D'importants travaux de recherche d'origine d'un feu apparu au cours d'un vol du Piper PA28 immatriculé HB-PNP, le 23 juillet 2020 dans la région de Bâle-Mulhouse.
- ◇ La clôture de l'enquête de la perte d'un moteur de l'Airbus A380 immatriculé F-HPJE survenue en 2017 au-dessus du Groenland (Danemark), et les actions d'informations à la communauté aéronautique (voir focus à la fin du présent document).
- ◇ L'accident de l'Airbus A320 immatriculé AP-BLD, survenu en mai 2020 à Karachi (Pakistan), pour lequel le BEA a effectué la lecture des enregistreurs de vol et d'autres examens techniques.
- ◇ La lecture par le BEA en juillet 2020 des enregistreurs de vol du Boeing 737 immatriculé UR-PSR, abattu en janvier 2020 après le décollage de Téhéran (Iran) .

## 5.2 TRAVAUX DU PÔLE ENREGISTREURS SYSTÈMES AVIONIQUES (PESA)

### 5.2.1 ENREGISTREURS DE VOL

En 2020, 25 enregistrements de CVR et 54 enregistrements de données de paramètres ont été lus et exploités au BEA, pour un total de 79 enregistrements : cette activité est stable par rapport à celle de l'année précédente, où on comptait 78 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	4	16	5	25
Enregistrements FDR traités au BEA	10	37	7	54

## 5.2.2 SYSTÈMES AVIONIQUES

En 2020, le laboratoire avionique du BEA a exploité 112 calculateurs\*, auxquels s'ajoutent des travaux sur des enregistrements photo/vidéo et des ordinateurs/smartphones. Avec un total de 161 examens, cette activité est en forte baisse, après plusieurs années de forte croissance : on comptait 254 examens en 2019, 231 en 2018, 189 en 2017, 152 en 2016 et 137 en 2015.

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Calculateurs	73	32	7	112
Ordinateurs / Smartphones	21	0	5	26
Enregistrements photo /Vidéo	16	7	0	23

\* Le terme « calculateur » regroupe divers équipement avioniques et GNSS (Système de positionnement par satellite).

## 5.2.3 ENREGISTREMENTS ATM

En 2020, 48 événements ont fait l'objet de travaux sur des données de gestion du trafic aérien (ATM : Air Traffic Management), à partir des données radar ou des communications du contrôle du trafic aérien (ATC : Air Traffic Control). Cette activité est restée stable par rapport à l'année précédente, où l'on comptait 50 examens. Ce type de travaux concerne essentiellement des enquêtes menées par le BEA.

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

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Nombre d'événements	44	3	1	48

## 5.2.4 TRAVAUX DE DÉVELOPPEMENT

Plusieurs projets ont été menés au PESA, pour l'équipement de matériel ou le développement d'outils d'analyse.

Pour ce qui concerne le laboratoire avionique, la machine à débraser a été équipée d'une caméra haute-définition afin de mieux piloter le processus de dessoudage des composants électroniques pour l'extraction de données de systèmes endommagés. Des équipements de vérification des normes ESD (Dissipation des Charges Electrostatiques) ont également été déployés.

Pour ce qui concerne le laboratoire audio, une chaîne d'acquisition CVR complète (comprenant notamment microphone d'ambiance, boîtier d'amplification et câblages jusqu'au CVR) a été mise au point. Ce matériel permet de réaliser des enregistrements à bord des aéronefs, au sol ou en vol, sans nécessiter la dépose du CVR. Cette technique permet notamment d'acquérir relativement facilement des références de bruits dans les cockpits. Dans le cadre des enquêtes à venir, les bruits entendus lors des écoutes de CVR pourront ainsi être plus facilement identifiés. Les modules de la chaîne sont différents d'un avion à l'autre et nécessitent l'acquisition de différents types de micros et boîtiers d'amplification ; la chaîne a déjà été testée avec succès sur ATR pour enregistrer différents bruits en cockpit.

Dans le cadre des travaux de photogrammétrie, le BEA a mis en place dans ses locaux un polygone d'étalonnage qui permet de calibrer les caméras. Cette technique devrait permettre d'améliorer l'exploitation des sources vidéo de diverses natures, qui est de plus en plus fréquemment réalisée dans le cadre des enquêtes. La reconstitution de trajectoires à partir de vidéos prises à bord d'un aéronef est une application notable des techniques de photogrammétrie. Par ailleurs, dans le cadre des travaux sur le traitement de l'image, on notera que le BEA s'est équipé d'un scanner 3D qui a permis de réaliser un modèle 3D d'enregistreurs de vol à des fins d'illustration et de formation.

Par ailleurs, depuis janvier 2018, le laboratoire travaille à l'adaptation d'un système de transcription automatique de la parole en vue d'une utilisation en support du travail de transcription des CVR. L'année 2020 a été consacrée à l'adaptation des modèles au domaine CVR et la réalisation d'une évaluation des gains de performances. Un livrable intermédiaire, consistant en une version du système avec une interface graphique minimaliste, a été déployé sur un serveur dédié et mis à disposition des enquêteurs spécialisés du laboratoire audio. Des développements sont encore nécessaires pour améliorer le processus de segmentation de l'audio (identification automatique des segments de parole des locuteurs) et améliorer les taux d'erreurs.

Enfin, dans le cadre d'une démarche qualité, le pôle a mis en place une harmonisation de ses modèles de procédures et de fiches de suivi des équipements du laboratoire, ainsi qu'un référencement standardisé de toutes les procédures.

## 5.3 TRAVAUX DU PÔLE STRUCTURE, ÉQUIPEMENTS ET MOTEURS (PSEM)

### 5.3.1 EXAMENS RÉALISÉS

Le PSEM a réalisé 109 examens en 2020. Il s'agit pour la plus grande part de travaux effectués dans le cadre d'enquêtes conduites par le BEA, et dans une moindre part dans le cadre de représentations accréditées. L'activité est en forte baisse par rapport à 2019, où on comptait 184 examens.

Les examens réalisés se répartissent comme suit :

	Enquête BEA	Accrep BEA	Assistance technique	Total
Examens d'épaves	41	1	0	42
Examens de moteurs et hélices	13	0	0	13
Examens de fluides	2	0	0	2
Examens d'équipements	37	14	1	52

## 5.3.2 DÉVELOPPEMENT DU PSEM

### Acquisition d'un Tomographe

Le BEA se prépare à renouveler ses capacités d'analyse par Rayon X et de tomographie (visualisation 3D de pièces), par l'acquisition d'un Tomographe, en remplacement d'un radioscope qui avait été équipé au fil du temps d'options de tomographie. Cette opération permettra d'étendre les capacités d'exams à des pièces plus volumineuses et plus denses. Le PSEM, en coordination avec le PESA qui sera également utilisateur de l'équipement, a préparé en 2020 l'élaboration des spécifications techniques qui devraient permettre de lancer un marché en 2021.

### Travaux réalisés dans le cadre de l'étude « Givrage » en 2020

Depuis plusieurs années, le BEA, et plus particulièrement le PSEM, est engagé dans une étude dont l'objectif est une consolidation de la démarche d'enquête vis-à-vis des phénomènes de givrage pouvant s'amorcer dans les dispositifs d'admission d'air des moteurs à pistons : ce phénomène est en effet régulièrement évoqué dans les enquêtes de sécurité comme une cause ou un facteur contributif à l'événement, en particulier lorsqu'aucune autre hypothèse n'est disponible et, dans la plupart des cas, sans que l'on puisse avoir de certitude sur l'apparition du phénomène.

Durant l'année 2020, les travaux réalisés dans le cadre de cette étude ont été les suivants :

◇ Une synthèse des données identifiées lors de la recherche bibliographique amorcée en 2019 : Cette recherche bibliographique a porté sur les publications des autorités concernant le phénomène, sur l'approche des différents bureaux d'enquête, sur les informations délivrées par les constructeurs et sur les articles scientifiques relatifs à ce phénomène. La synthèse a montré la faible quantité de données précises et clairement référencées dans ce domaine. La façon dont le phénomène est envisagé dans les rapports des différents bureaux d'enquête consiste essentiellement en hypothèses concentrées sur les symptômes les plus communs (baisse de puissance et présence de vibration) et les conseils d'utilisation du dispositif de réchauffage du carburateur.

◇ La réalisation de mesures de température et d'humidité relative, en vol, sur six aéronefs équipés d'un moteur Rotax de la série 912 :

L'objectif était de mieux connaître les conditions de fonctionnement des carburateurs équipant ces moteurs. Durant les vols, le phénomène n'a jamais été constaté malgré des conditions propices au givrage d'après le diagramme publié par l'AESA.

◇ La préparation d'une campagne d'essais au sol, sur installation motrice de TB10, en partenariat et avec les moyens de la DGA.

Un rapport de synthèse global de cette étude sera rédigé en 2021.

### Démarche Qualité

Le PSEM a entrepris une démarche qualité avec une harmonisation des fiches de postes, fiches de sécurité et de suivi des équipements.

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (5/9)

## Activité du département Technique

Parmi les activités au sein du département Technique du BEA, on peut établir les catégories principales suivantes, qui ont nécessité des adaptations plus ou moins importantes pendant la période de confinement :

- ◇ les examens au sein du laboratoire,
- ◇ les examens dans les centres extérieurs au BEA (partenaires privés ou étatiques),
- ◇ les travaux d'analyses des données issues des examens,
- ◇ les travaux de rédactions des documents technique,
- ◇ la participation à des actions communes avec le département Investigations pour l'avancement et la rédaction des rapports d'enquêtes,
- ◇ les réunions d'avancement de projet y compris avec des partenaires extérieurs,
- ◇ la démarche qualité au sein du laboratoire et plus généralement au sein du BEA.

Lors du confinement, la seule activité du département Technique ayant été mise à l'arrêt complet concerne les examens réalisés dans les centres extérieurs. En revanche, quelques examens à caractère urgent ont pu être réalisés au laboratoire avionique et au laboratoire des matériaux et analyse de défaillances, ces quelques examens réalisés pendant le confinement -avec le respect des règles sanitaires mises en place- ont permis de ne pas bloquer les processus d'enquête en cours et de fournir de la matière en amont pour l'analyse et la rédaction en télétravail.

Les travaux de rédaction des documents techniques et la fourniture de contributions aux rapports d'enquêtes se sont poursuivis de façon nominale pendant toute la période. La diminution de l'activité en terme de nouvelles enquêtes et de déplacements a permis de concentrer une grande partie du temps de travail des agents à l'analyse et à la rédaction et de diminuer significativement la liste des documents en attente ; ceci -combiné aux quelques examens réalisé pendant le confinement- a permis au laboratoire avionique d'écluser la quasi-totalité des travaux en attente de résultats.

Grâce à l'utilisation des différents moyens de téléconférence, les réunions d'encadrement, les groupes de travail, les points d'avancement sur des sujets techniques se sont déroulés presque dans un fonctionnement habituel. Certaines réunions avec des partenaires extérieurs ont également pu avoir lieu.

La relative baisse de l'activité d'enquête a permis de se concentrer sur des projets de long terme et l'amélioration des processus qualité au laboratoire et avec les autres entités du BEA (définition du projet de réaménagement du laboratoire avionique, gestion des données sensibles, architecture du WIKI et de la GED, réflexions sur la mise en place de processus qualité au laboratoire).

Certains travaux d'analyse en situation de télétravail n'ont pu se faire que par l'utilisation en local de logiciels spécifiques (ainsi le logiciel LEA d'analyse des paramètres d'enregistreurs de vol a été rendu possible par l'utilisation d'une version « stand-alone », différente de la version habituellement utilisée au laboratoire, dépendante du logiciel Matlab et de ce fait limitée en nombre de licences). D'autres travaux ne pouvaient être réalisés sur les PC portables des agents, ainsi par exemple le travail sur certaines données audio à caractère sensible a pu être réalisé en utilisant des PC Go-Team dédiés sur lesquels les informations sont chargées temporairement à partir du réseau du BEA et effacées de ces PC lorsque les travaux sont terminés.

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



Le BEA mène de nombreuses actions sur la scène européenne et internationale : actions de communication par la 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. On note que ce devoir est mentionné dans le règlement européen 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.

Un grand nombre de conférences internationales ont cependant été annulées en raison de la situation sanitaire, mais certaines ont pu être organisées « en virtuel », et notamment :

- ◇ The Middle East and North Africa Society of Air Safety Investigators (MENASI) : Au cours de cette conférence de la branche du Moyen-Orient et Afrique du Nord de l'ISASI, le BEA a présenté son expérience d'une enquête de sécurité en tant que Représentant accrédité sur un accident majeur pendant la pandémie.
- ◇ The EASA Rotorcraft Symposium : Ce forum européen de la communauté des autorités, opérateurs et industries, pour la sécurité des hélicoptères, se tient annuellement. En 2020, un enquêteur du BEA a réalisé un stage de plusieurs semaines à l'AESA. Il a, à cette occasion, préparé activement et participé à ce symposium.
- ◇ GADSS & SAR Symposium : Une série de trois webinaires sur le Système mondial de détresse et de sécurité aéronautique (GADSS) a pu être organisée. Le but de cette démarche était de mieux faire connaître le GADSS et de présenter les implications pratiques de sa mise en œuvre. Les webinaires, organisés par EUROCONTROL en coopération avec l'Autorité irlandaise en charge de l'Aviation civile (IAA), le BEA et le Bureau régional EUR/NAT de l'OACI ont rassemblé au total plus de 350 participants. Les attentes des Organisations de recherche et de sauvetage (SAR) sont extrêmement élevées. La performance des opérations de recherche et de sauvetage dépend largement de l'organisation des services et de la mise en œuvre de la coopération et de la collaboration entre les services des différentes régions OACI. La mise en œuvre des nouvelles normes, liées au concept du GADSS au niveau de l'OACI et de l'Europe, contribuera non seulement à améliorer la sécurité aérienne, mais offrira également l'occasion de revoir et d'améliorer les procédures SAR existantes.

## 6.2 COLLABORATION AVEC DES ORGANISMES D'ENQUÊTES ÉTRANGERS

Par son expérience et son savoir-faire, le BEA est reconnu comme une des principales 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 2020 deux Déclarations d'Intention de Coopération en matière d'enquêtes sur les accidents d'aviation civile, respectivement avec Chypre et le Pakistan.

Au total, ce sont donc 56 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. La collaboration se concrétise principalement par des actes d'assistance technique de PSEM et PESA du département Technique (cette activité d'assistance technique est décrite au chapitre 5 ci-dessus).

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

## 6.3 PARTICIPATION AUX TRAVAUX D'ORGANISMES INTERNATIONAUX

### 6.3.1 ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE (OACI)



Le BEA participe activement à plusieurs groupes d'experts de l'OACI. Le fonctionnement de certains d'entre eux a été affecté par la situation sanitaire, mais de façon générale, l'activité a pu se maintenir, en mode plus ou moins dégradé :

- ◇ Panel de l'Accident Investigation Group (AIGP) : un agent du BEA assure la présidence de ce groupe d'experts qui a pour vocation d'étudier des amendements à l'Annexe 13. Un autre expert du BEA assure également la présidence d'un sous-groupe chargé d'analyser les raisons pour lesquelles certaines autorités d'enquête ne rendent pas publics tous les rapports finaux d'enquête à la suite d'accidents d'avions de transport commercial. La session plénière de l'AIGP a été annulée en 2020 en raison de la pandémie, mais l'activité des sous-groupes a pu se poursuivre normalement avec des réunions en visioconférence.

- ◇ Flight Recorder Specific Working Group (FLIREC-SWG) de l'OACI : 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. La session plénière a été annulée à cause de la pandémie.
- ◇ Safety Information Study Group (SISG) : Ce groupe procède à la revue des accidents et incidents de l'année précédente pour élaborer les statistiques par catégorie d'occurrence. Le fonctionnement du groupe n'a pas été affecté par la pandémie, et le BEA a pu continuer normalement à contribuer à la constitution de la base de données des accidents et incidents sur laquelle l'OACI se base pour établir les statistiques générales de la sécurité aérienne mondiale.
- ◇ Groupe de Travail GADSS-AG de l'OACI : L'objectif de ce groupe est de mettre à jour les actions à conduire dans le cadre du concept GADSS, tenant compte notamment des leçons tirées de l'accident de l'AF 447 (survenu en 2009 dans l'océan Atlantique) et la disparition du MH 370 (survenue en 2014 dans l'océan Indien). Le BEA a participé aux six vidéoconférences qui ont pu être organisées en 2020. En complément de ces travaux, le BEA a participé aux webinaires GADSS & SAR organisés par EUROCONTROL évoqués plus haut, dont le but était d'évaluer les bénéfices concrets liés au développement des documents produits par le GADSS-AG.
- ◇ RASG-EUR de l'OACI (Regional Aviation Safety Group – Europe) : Dans le cadre de ce groupe, le BEA participe activement à l'European Aviation System Planning Group (EASPG) – qui a succédé à l'IE-REST (ICAO Europe Regional Experts Safety Team) évoqué dans les versions précédentes du rapport d'activité - et 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'EASPG est également un moyen de renforcer les contacts avec notamment les autorités des pays de l'Est (Russie, Géorgie, Ukraine, etc.).



## 6.3.2 UNION EUROPÉENNE (ENCASIA)



Le Règlement européen (UE) n°996/2010 a créé le Réseau européen des autorités responsables des enquêtes de sécurité dans l'Aviation civile (ENCASIA)<sup>(13)</sup> pour coordonner les travaux et partager les expériences des différentes autorités d'enquête de l'Union européenne. Le Directeur du BEA en a pris la présidence en 2017.

Dans le cadre des travaux de l'ENCASIA, le BEA est un acteur majeur des différents groupes de travail permanents. On note un investissement important dans les groupes suivants :

- ◇ Conduite d'« évaluations par les pairs » (peer reviews) entre autorités d'enquête européennes. La première phase de ces évaluations s'est achevée en 2019, ce qui a permis de finaliser courant 2020 la rédaction du rapport de synthèse et de poser les bases d'une deuxième phase.
- ◇ Promotion d'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)<sup>(14)</sup> est un exemple de projet à moyen / long terme pour lequel le BEA s'implique fortement.
- ◇ Relations entre l'ENCASIA et l'AESA. En 2020, le groupe a rendu ses conclusions visant à améliorer les relations. Ces conclusions seront déclinées en procédures opérationnelles par un autre groupe de l'ENCASIA.
- ◇ Développement de la nouvelle version d'ECCAIRS. Cette nouvelle version comprend notamment un module concernant les recommandations de sécurité : le suivi de ces évolutions est jugé particulièrement important par l'ENCASIA pour assurer la pérennité de la disponibilité des enseignements de sécurité.

<sup>(13)</sup> ENCASIA mutual support system.

<sup>(14)</sup> European Network of Civil Aviation Safety Investigation Authorities.

### 6.3.3 CONFÉRENCE EUROPÉENNE DE L'AVIATION CIVILE (CEAC)



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. Ses réunions semestrielles ont été organisées en visioconférence en 2020. Elles ont été l'occasion pour le BEA de faire un point avec ses homologues européens sur ses enquêtes ouvertes en 2019. On notera également la publication en 2020 par l'ACC d'une note d'orientation sur les meilleures pratiques pour les enquêtes de sécurité durant une pandémie.

### 6.3.4 EUROPEAN ORGANISATION FOR CIVIL AVIATION EQUIPMENT (EUROCAE)



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.

Les travaux de l'EUROCAE concernant le BEA n'ont pas été affectés par la pandémie : les réunions des groupes de travail (GT) auxquels il participe ont été organisées par visioconférence à partir du mois de mars 2020.

Le BEA préside depuis une vingtaine d'années des groupes de travail de l'EUROCAE, et notamment le WG-98 qui est un groupe joint EUROCAE - RTCA. Ce groupe a publié, en juin 2020, un amendement à un document qui définit notamment les spécifications des nouvelles générations de balises de détresse (ELT<sup>(15)</sup>) 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 du vol Rio-Paris AF 447. Ces documents sont maintenant référencés par les normes OACI et toutes les réglementations mondiales (FAA, AESA...). 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 Service de voie retour (RLS) 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 maintenant de publier les spécifications RLS en 2021.

Un nouveau groupe, le WG-118, a été créé en 2020 pour revoir les spécifications des enregistreurs de vol (ED-112A), des enregistreurs de vol légers (ED-155) et développer de nouvelles spécifications pour les enregistrements des systèmes aéronefs sans équipage à bord (UAS<sup>(16)</sup>) et Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS). Plusieurs enquêteurs du BEA participent activement aux travaux du groupe : ils ont pu assister à l'ensemble des visioconférences organisées.

## 6.4 FORMATIONS D'ENQUÊTEURS ORGANISÉES PAR LE BEA ET INTERVENTIONS DU BEA DANS LES FORMATIONS ENAC

Les formations d'enquêteurs organisées au BEA comprennent en général chaque année :

- ◇ Deux stages « Techniques de base de l'enquête » : ces stages, d'une durée de deux semaines, sont destinés principalement aux agents nouvellement affectés au BEA et aux EPI. Deux places sont par ailleurs systématiquement réservées pour chaque session à des gendarmes des transports aériens (GTA). En 2020 le stage initialement prévu en mars a été annulé, mais celui d'octobre a pu être maintenu, entièrement en « présentiel », permettant de former 10 nouveaux EPI, 4 agents du BEA (dont 3 enquêteurs et 1 personnel administratif), et 2 gendarmes.

<sup>(15)</sup> Emergency Locator Transmitter.

<sup>(16)</sup> Unmanned Aircraft Systems (UA désignant un drone).

- ◇ Un stage de formation avancée des enquêteurs (stage de deux semaines, dit stage phase 3, destiné aux enquêteurs déjà expérimentés). Ce stage a été annulé en 2020.

Par ailleurs, le BEA intervient chaque année dans différentes formations dispensées à l'ENAC, sous forme de modules d'information sur l'enquête de sécurité :

- ◇ Cursus Ingénieur de ENAC (IENAC) : deux journées par an (une journée pour une promotion classique et une journée pour une promotion en alternance).
- ◇ Cursus Ingénieur du contrôle (Management et Contrôle du Trafic Aérien – MCTA) : deux demi-journées par an.
- ◇ Cursus Technicien Supérieur (GSEA) : deux demi-journées par an.
- ◇ Master MS-MSA (Safety Management in Aviation) : une journée par an.
- ◇ Master MS-AM (Airport Management) : une demi-journée par an.
- ◇ Master MS-ASAA (Aviation Safety / Aircraft Airworthiness) : une demi-journée par an.
- ◇ Stage NAVIG (Synthèse Navigabilité des Aéronefs) : une demi-journée par an.

À l'exception du stage NAVIG et d'une des interventions au cursus MCTA, toutes ces formations ont pu être réalisées en 2020, pour la plupart sous forme de téléconférence.



# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (6/9)

## Activité des activités internationales

### Activités Européennes

Le programme de travail du réseau européen des autorités responsables des enquêtes de sécurité dans l'aviation civile (ENCASIA) avait été établi lors de sa réunion plénière du mois de février 2020. Il été fortement impacté par les mesures de confinement en vigueur dans la majorité des États européens. En particulier, l'atelier européen relatif aux interactions avec les autorités judiciaires prévu au printemps 2020 a dû être reporté.

On note cependant que le groupe de travail de l'ENCASIA sur les évaluations par les pairs (WG5), dans lequel le BEA est très impliqué, a pu finaliser son rapport établissant le bilan des trente évaluations conduites ces dernières années.

### Travaux de l'OACI

Trois agents du BEA participent activement aux travaux du Panel AIGP et en assurent la présidence, ainsi que celle de deux groupes de travail (GT) qu'il a mis en place. Une réunion plénière était prévue du 12 au 15 mai 2020, mais elle a été reportée sine die.

La rédaction des documents de travail des groupes de travail a néanmoins pu se poursuivre selon le calendrier initial, ce qui devrait permettre l'organisation de la réunion plénière dès que possible. Ces documents concernent notamment les groupes de travail suivants :

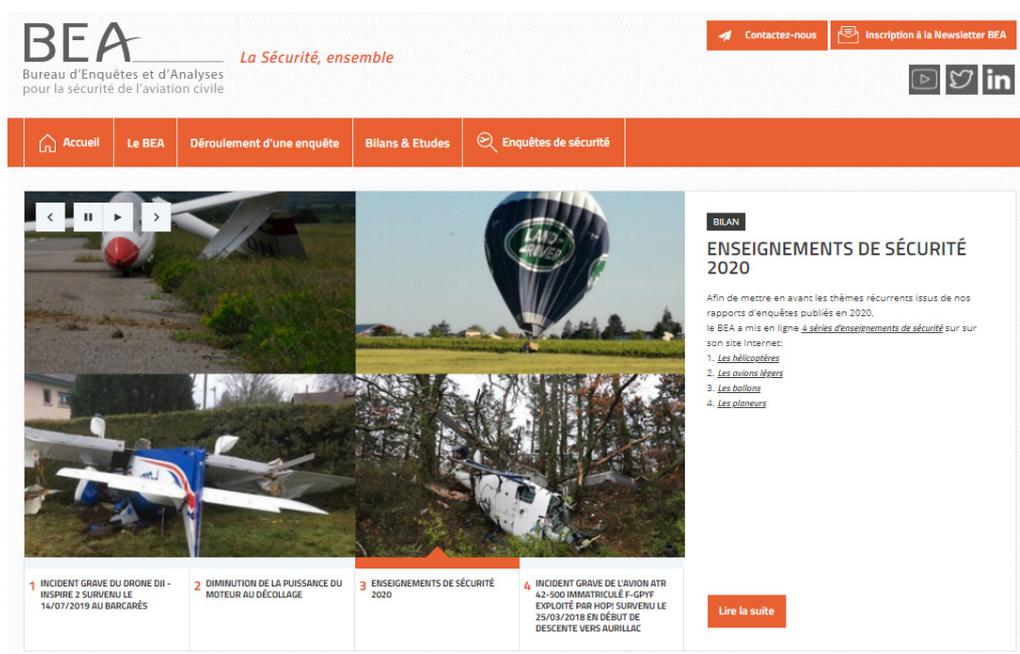
- ◇ formation des enquêteurs de sécurité,
- ◇ responsabilités des enquêtes de sécurité – relations entre autorités d'enquête et autorités de l'Aviation civile,
- ◇ recommandations de sécurité de portée mondiale (SRGC),
- ◇ disponibilité et protection des données de vol en liaison avec le concept du GADSS (en particulier sur la transmission en temps réel en vol des données de vol et la récupération d'enregistreurs éjectables),
- ◇ raisons pour lesquelles des rapports finaux d'enquête de sécurité ne sont pas rendus publics. Ce GT a représenté une somme de travail importante liée à l'analyse de la publication des rapports d'enquêtes de 1 159 accidents mortels d'avions de plus de 5,7 t à travers le monde,
- ◇ recherches sous-marines lors d'enquêtes de sécurité.

### Travaux de l'EUROCAE

En parallèle des travaux au niveau OACI, le BEA participe activement (en tant que Président) au groupe de travail EUROCAE en charge de l'élaboration des spécifications pour les nouvelles générations de balises de détresse (ELT). Ces travaux ont pu se poursuivre normalement, grâce à l'organisation de deux réunions qui ont permis de finaliser la production des documents finaux du groupe lui-même et d'un de ses sous-groupes : la publication de ces documents devrait intervenir prochainement.

## 6.5 COMMUNICATION PUBLIQUE

### 6.5.1 SITE INTERNET



Une nouvelle version du site Internet a fait l'objet de développements au premier semestre et a été testée de manière exhaustive avec le pôle de gestion des données du BEA afin de s'assurer de la cohérence des informations contenues. Ces travaux ont permis la mise en ligne de cette nouvelle version le 1<sup>er</sup> octobre 2020.

Cette version est une évolution de la version 3 lancée en juin 2016 et comprend, au-delà des mises à jour techniques et logicielles, les fonctions suivantes :

- ◇ L'intégration du fil Twitter du BEA en page d'accueil comme rubrique « actualités ».
- ◇ La suppression du moteur de recherche en page d'accueil et la suppression du moteur de recherche sur la partie institutionnelle du site.
- ◇ Un nouveau moteur de recherche à « facettes » disposant de filtres personnalisables avec de nouvelles fonctionnalités telles que la distinction entre enquêtes BEA et enquêtes ACCREP, la distinction entre enquêtes ouvertes et enquêtes clôturées, la distinction entre différents types de conséquences humaines, etc.
- ◇ Une fonctionnalité de newsletter simplifiée et améliorée.
- ◇ Une meilleure visibilité des recommandations de sécurité émises par le BEA via des onglets dédiés dans les pages des événements concernés et via un accès direct à la base de données centrale européenne des recommandations de sécurité dans l'aviation, [SRIS](#).

## 6.5.2 PUBLICATION ET TRADUCTION DES RAPPORTS

Un nouveau processus de publication des rapports a été adopté en 2020 : tous les documents publiés par le BEA le sont désormais à la fois en langues française et anglaise. Cette disposition permet d'assurer la meilleure visibilité possible aux publications (rapports techniques, rapports finaux d'enquêtes, recommandations etc.) de façon à élargir leur portée à l'international. Jusqu'en 2019, seuls les rapports considérés comme « majeurs » faisaient l'objet d'une traduction. Si la plupart des travaux de traduction sont réalisés en interne, une partie reste cependant sous-traitée en fonction de la charge de travail des agents concernés.

Grâce à la mise en application de ce processus au cours de l'année 2020, 139 rapports d'enquêtes, sur les 189 publiés, ont ainsi été traduits (on notera qu'à ces chiffres s'ajoutent cinq traductions de rapports d'enquêtes qui avaient été publiés en français en 2019). La mise en ligne de la version anglaise intervient en moyenne de trois semaines après la publication initiale en langue française.

Parmi les 139 rapports d'enquêtes publiés à la fois en français et en anglais en 2020 :

- ◇ 3 sont des rapports OACI.
- ◇ 10 sont des rapports de niveau 2 en transport commercial.
- ◇ 78 sont des rapports de niveau 2 en aviation générale.
- ◇ 48 sont des rapports de niveau 3.



Bureau d'Enquêtes et d'Analyses  
pour la Sécurité de l'Aviation civile  
www.bea.aero  
@BEA\_Aero



### Accident to the class-6 Helisport CH 77 Ranabot registered 54AXP on 15 July 2019 at Grand Couronné microlight base (Meurthe-et-Moselle)

Time	Approximately 13:20 <sup>20</sup>
Operator	Private
Type of flight	Local flight
Persons on board	Pilot
Consequences and damage	Pilot fatally injured, microlight substantially damaged

This is a courtesy translation by the BEA of the Final Report on the Safety Investigation published in June 2020. As accurate as the translation may be, the original text in French is the work of reference.

#### Loss of control on landing, collision with ground

##### 1 - HISTORY OF THE FLIGHT

Note: the following information is based mainly on a video recording taken by a camera mounted on the instrument panel.

The pilot, who was also the owner, took off from runway 06 at Grand Couronné microlight base<sup>21</sup> at about 13:15 for a training flight. The windscock indicated a wind strength of about 10 to 20 kt blowing from a north-north-easterly direction<sup>22</sup>.

After a first left-hand low-level circuit pattern (about 100 ft), offset to the right of the runway (see Figure 1), the pilot went around and completed a second low-level circuit pattern (maximum 250 ft).

On short final **0**, the microlight veered to the right. The pilot continued in order to enter hover over a prepared strip adjacent to the runway **0**. While it was a few metres above the ground **0**, the microlight turned right 180° and then left and hit a bank with its left skid. The microlight tipped over and came to rest on its right side.

<sup>20</sup> Unless otherwise stated, all times given in this report are in local time.

<sup>21</sup> The microlight base has a grass runway 06-24 (dimensions: 400 m x 40 m). There are fields in the direct vicinity of the runway, which are surrounded by forests. The runway is located on a plateau at an altitude of 1,250 ft and is managed by the club of which the pilot was a member.

<sup>22</sup> The aircraft flight manual states that control of the aircraft in the hover was demonstrated in winds of 15 kt from any direction.



The BEA investigations are conducted with the sole objective of improving aviation safety and are not intended to apportion blame or liabilities.

1/7 BEA2019-0395.en | September 2020

Les retours sur cette nouvelle politique ont été très positifs de la part de l'ensemble de l'écosystème aéronautique. Conforté par ces retours, le BEA prépare de nouvelles opérations de valorisation de ses travaux qui devraient être implémentées courant 2021.

### 6.5.3 JOURNÉE D'ÉCHANGES AVEC L'ASSOCIATION DES JOURNALISTES PROFESSIONNELS DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE (AJPAE)



Le département Communication du BEA a organisé le 29 septembre une journée d'échanges avec les membres de l'AJPAE. Cette rencontre a été l'occasion d'organiser une visite des installations - notamment du laboratoire - et d'évoquer les points d'actualité, en particulier l'enquête sur l'accident de l'Airbus A380 immatriculé F-HPJE exploité par Air France survenu le 30 septembre 2017 en croisière au-dessus du Groenland (cette enquête fait l'objet d'un focus dans le présent rapport d'activité) : cette opération a permis d'améliorer l'accessibilité et la compréhension de cette enquête très technique, grâce à une présentation du processus d'enquête, de la méthodologie et des conclusions du rapport final, réalisée en coordination avec tous les agents du BEA concernés par cette enquête majeure.

### 6.5.4 INFORMATION DES FAMILLES DES VICTIMES

Concernant l'information des familles et des proches de victimes d'accidents, les habituelles réunions organisées au sein du BEA n'ont pu avoir lieu compte tenu de la situation sanitaire. Elles ont été organisées à distance dans la mesure du possible.

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (7/9)

## Communications externe et interne

### Communication externe

Pendant la période du confinement, le département Communication s'est focalisé, d'une part, sur la publication des rapports d'enquête et, d'autre part, sur la finalisation du développement de la version 4.0 du site Internet du [BEA](#).

La période de confinement a permis au département Communication de publier un volume inédit de rapports en mettant à profit le temps libéré par le ralentissement des autres tâches et de finaliser plus rapidement que prévu le nouveau site Internet. Ainsi, entre le 16 mars et le 10 mai :

- ◇ 43 rapports d'enquête (déjà mentionnés plus haut) ont été publiés en français,
- ◇ 17 rapports d'enquête ont été traduits et publiés en anglais,
- ◇ un rapport technique a été publié en anglais,
- ◇ le rapport d'activité du BEA pour l'année 2019 a été publié dans ses versions française et anglaise.

La nouvelle version du site Internet a fait l'objet quant à elle pendant cette période des derniers développements et a été testée de manière exhaustive en collaboration avec le Pôle de gestion des données du BEA afin de s'assurer de la cohérence des informations contenues sur le nouveau site. Sa mise en production pour le public est prévue pour la rentrée 2020.

### Communication interne

Le BEA a porté une attention particulière à la communication interne vers l'ensemble de ses agents, afin de maintenir un lien entre tous les postes assurés en télétravail :

- ◇ une « newsletter » hebdomadaire dédiée au confinement a été mise en place, avec diffusion par courrier électronique. Cette lettre reprenait des informations concernant non seulement la vie et les travaux du service, mais également des informations sur la vie privée pendant le confinement, que des agents souhaitaient échanger avec leurs collègues.
- ◇ les publications sur Intranet ont été renforcées.

Le but de ces actions était de garantir un niveau d'information exhaustif et de qualité pour compenser l'absence de réunion en présentiel et de maintenir un lien social entre tous les agents.



## 7. RESSOURCES HUMAINES, FINANCES



## 7.1 LES PERSONNELS

### 7.1.1 EFFECTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2020

Au 31 décembre 2020, le BEA comptait 92 agents répartis comme suit :

Effectifs BEA	Fonctionnaires	Contractuels	Ouvriers	Total
Personnel navigant	-	2	-	2
Ingénieurs	42	8	-	50
Techniciens supérieurs	15	-	-	15
Techniciens	-	2	5	7
Administratifs	14	3	1	18
<b>Total des effectifs</b>	<b>71</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>92</b>

Note : aux effectifs ci-dessus s'ajoutent 2 apprentis et 151 enquêteurs de première information (EPI). Formés par le BEA, ils 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 du contrat de service établi entre le BEA, la DSAC et le Secrétariat Général de la DGAC.

### 7.1.2 ANTENNES RÉGIONALES

La plupart des agents du BEA sont affectés sur le site du Bourget, mais 11 d'entre eux sont basés dans les différentes antennes régionales (effectifs au 31 décembre) :

- ◇ Rennes : 2 enquêteurs.
- ◇ Bordeaux : 1 enquêteur.
- ◇ Toulouse : 3 enquêteurs et 1 agent du pôle Informatique.
- ◇ Aix-en-Provence : 3 enquêteurs.
- ◇ Lyon : 1 enquêteur.

À la suite du départ en retraite au 1<sup>er</sup> janvier 2021 de l'enquêteur de Bordeaux, il a été décidé de fermer l'antenne à cette date. En revanche, l'antenne de Lyon sera renforcée par l'affectation d'un nouvel enquêteur.

Les antennes régionales permettent au BEA d'assurer une présence mieux répartie sur le territoire métropolitain et notamment :

- ◇ Dans les régions de forte activité d'aviation générale de loisir.
- ◇ À proximité des principaux industriels de l'aéronautique.

Elles sont hébergées dans des locaux mis à disposition par la DSAC, dans le cadre du contrat de service entre le BEA, la DSAC et le Secrétariat Général de la DGAC (déjà mentionné au [§ 7.1.1](#)).

## 7.1.3 FORMATION DES PERSONNELS

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

Ainsi en 2020, le budget consacré à la formation professionnelle était de 204 596 € pour 80 agents concernés. Cela représente 12 % du budget annuel de fonctionnement et près de 10 % du budget annuel global. Les dépenses de formation sont en forte augmentation (+30 % par rapport à l'année 2019). En effet, d'une part, le budget formation 2019 avait été réduit pour le financement sur son budget de fonctionnement, des opérations de recherche d'épaves et, d'autre part, malgré la crise sanitaire, la majorité des actions de formation prévues sur le plan annuel de formation ont pu être réalisées en sortie de la période de confinement de printemps. Dans un contexte de crise sanitaire, le BEA a réussi à maintenir l'essentiel de son programme annuel de formation.

Ce montant consacré aux formations a permis de financer pour 80 agents, 200 actions de formations. Ces actions représentent au total 700 jours, ce qui fait une moyenne de 8,75 jours de formation par agent.

Sur une base de 208 jours ouvrés annuels, les formations représentent ainsi 3,36 années hommes et se répartissent dans les domaines suivants : formations en langues (principalement l'anglais), formations techniques liées aux enquêtes auprès d'organismes spécialisés, formations auprès des constructeurs et pilotage.

Il était prévu de poursuivre en 2020, 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 que copilote. Toutefois, la forte chute du trafic aérien commercial liée à la crise sanitaire mondiale n'a pas permis d'atteindre cet objectif. Le BEA s'est engagé cependant à maintenir les qualifications de ses enquêteurs pilotes, dans l'espoir de pouvoir reprendre les activités en compagnies aériennes dès que la situation de celles-ci le permettra. L'expérience ainsi acquise s'avère très utile pour la réalisation de certaines enquêtes complexes en transport commercial.

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (8/9)

## Aspects sociaux et Ressources Humaines

Le BEA a porté une attention particulière au maintien du dialogue social habituel et aux contacts, d'une part entre la direction et les représentants des personnels, d'autre part entre les agents et leur hiérarchie.

### Comité technique spécial (CTS)

Une réunion du Comité technique spécial (CTS) du BEA s'est tenue en téléconférence (WEBEX) le 15 avril 2020. Cette réunion, d'une durée d'une journée, a permis de traiter des questions d'ordre général et des questions d'hygiène, de sécurité et de conditions de travail (le BEA n'est pas doté en propre d'un CHSCT).

Une quinzaine de personnes y ont participé : représentants des personnels, représentants de l'administration, médecin de prévention, assistante sociale et experts.

L'utilisation de la téléconférence a permis de réaliser des présentations à distance et des échanges de documents, de sorte que la réunion s'est tenue dans des conditions quasi-normales.

Cette réunion a permis notamment d'émettre un avis favorable sur deux documents fondamentaux :

- ◇ Le Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels,
- ◇ Le Programme Annuel de Prévention des Risques.

### CT Spécial Covid-19

Des réunions extraordinaires du CTS ont été organisées sur une base hebdomadaire afin de traiter exclusivement des questions liées à la situation particulière de confinement.

Ces réunions ont notamment pu aborder les points suivants avec les représentants des personnels :

- ◇ organisation du service en situation de confinement,
- ◇ suivi des agents (difficultés de travail, prévention des cas d'isolement),
- ◇ pose de congés obligatoires pendant la durée de confinement.

### Comité de suivi local (CSL)

La plupart des membres du Comité de suivi local (CSL) du BEA participent également aux réunions du CT : l'habitude est donc d'organiser l'ensemble de ces réunions sur une même journée.

Une réunion du CSL a ainsi pu se tenir le 15 avril 2020, utilisant les moyens de téléconférences mis en œuvre pour la réunion du CT.

## Statistiques sur les jours travaillés, les jours de congés et les jours de présence au BEA et comparaison sur la même période de l'année précédente

Un suivi précis de la situation des personnels du BEA a été réalisé pendant le confinement, et a permis d'établir le tableau ci-dessous, portant sur la période du 17 mars au 10 mai 2020 et sur la période équivalente de l'année précédente.

	<b>Agents en congés</b> RTT, congés payés, CET, congés maladie, etc.	<b>Agents en activité</b> bureau, mission, formation, télétravail, etc.	<b>Agents en situation de télétravail</b> pourcentage rapporté au nombre d'agents en activité
<b>2020</b> (période de confinement)	13 %	87 %	92 %
<b>2019</b> (période équivalente)	15 %	85 %	4 %

Au total, on constate donc que le nombre de jours travaillés et le nombre de jours de congés ou RTT est quasiment identique à celui de l'année précédente : les heures travaillées ont été principalement effectuées en télétravail.

On peut estimer qu'en moyenne, six agents du BEA se sont rendus chaque jour sur leur lieu de travail, pendant toute la durée du confinement. Pour la plupart, il s'agissait de passages ponctuels (pouvant aller de quelques minutes à une journée entière, dont le but était de prendre du matériel ou des documents, ou de réaliser certaines tâches nécessitant une présence physique, telles que :

- ◇ Dépannages et maintenance des outils informatiques, fournitures de matériels informatiques aux agents,
- ◇ Travaux d'extractions de données sur des enregistreurs et des systèmes avioniques nécessaires à la poursuite en télétravail de certaines enquêtes,
- ◇ Accès à des logiciels de gestion RH et de gestion financière non accessibles en dehors de postes fixes au BEA (c'est notamment le cas pour certains logiciels de la DGAC),
- ◇ Maintenance et entretien du bâtiment.

*Note : quelle que soit la durée du passage, l'agent a été considéré comme travaillant au bureau pour la totalité de la journée dans le tableau ci-dessus.*

### Contacts entre les agents et leur hiérarchie

Des contacts réguliers (au minimum hebdomadaires) ont été maintenus entre les agents et leur hiérarchie. Ces contacts avaient un double objectif :

- ◇ Organiser le service ;
- ◇ Identifier les problèmes particuliers rencontrés, prévenir les situations d'isolement et les risques psycho-sociaux pour les agents.

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (9/9)

## Aspects Logistiques

### Préparation de la sortie du confinement

La sortie du confinement a été préparée par l'achat et la mise en œuvre de différents moyens, notamment :

- ◇ distributeurs de gel hydro-alcoolique dans le bâtiment,
- ◇ produits de désinfection du matériel, distribué aux agents,
- ◇ installation de fours micro-ondes à l'usage du personnel, afin de pallier la fermeture du restaurant inter-entreprises,
- ◇ signalisation pour rappeler les consignes sanitaires, limiter la capacité des salles de réunion et instaurer des sens uniques de circulation dans certaines parties du bâtiment.

Par ailleurs, il a été nécessaire de procéder à la désinfection de toutes les fontaines à eau et au remplacement des bonbonnes d'eau, en lien avec la société prestataire.

### Mise à disposition du personnel soignant d'équipements de protection (masques FFP3)

Faisant suite aux nombreux appels du personnel soignant, et dans le cadre de l'application du décret N°2020-247 du 13 mars 2020 relatif aux réquisitions nécessaires dans le cadre de la lutte contre le virus covid-19, le BEA a pris contact avec l'hôpital voisin de Gonesse afin de mettre à sa disposition le stock d'équipements de protection individuel, comprenant notamment un stock de 500 masques FFP3, 1 500 masques « chirurgicaux » et environ 200 combinaisons et gants à usage unique. La remise du stock a été effectuée par la division Logistique, au plus fort de la crise sanitaire. Un stock minimal permettant de faire face aux besoins pendant les premières semaines de reprise d'activité a été conservé.

### Gardiennage, maintenance préventive et curative

Le bâtiment du BEA fait l'objet d'un gardiennage continu dans le cadre d'un marché de gardiennage. Le BEA est intervenu auprès du prestataire afin d'assurer la continuité de ce service, malgré les difficultés rencontrées, en raison notamment du blocage de certains employés sur leur lieu de confinement.

Les opérations de nettoyage du bâtiment par une société prestataire ont été partiellement suspendues pendant la période de confinement.

La maintenance préventive et curative du bâtiment a été assurée par l'équipe de la division Logistique :

- ◇ entretien des espaces verts (mise en place d'une rotation pour assurer l'arrosage),
- ◇ entretien bi-hebdomadaire de vérification des sanitaires afin d'éviter la stagnation des eaux et vérifier la présence d'éventuelles fuites.

### Assistance aux personnels et maintenance du matériel (hors informatique) mis à sa disposition

La division Logistique a assuré l'assistance au personnel par liaisons téléphoniques pour les problèmes de communication rencontrés sur les téléphones mobiles, notamment à l'occasion du basculement vers le nouvel opérateur.

Elle a par ailleurs assuré l'assistance et l'orientation des agents, concernant les problèmes techniques ou pannes survenus sur les véhicules de l'administration.

## 7.2 LE BUDGET

### 7.2.1 DOTATIONS

Les crédits inscrits initialement en Loi de Finance Initiale s'élevaient à 3,09 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 0,02 M€ en AE et en CP. Ces ADP sont issues de la vente par le Domaine de véhicules et de divers biens mobiliers.

La dernière loi de finance rectificative de l'année 2020 a entraîné par ailleurs l'annulation de 0,31 M€ en AE et 0,28 M€ en CP.

Cette baisse de l'enveloppe budgétaire a été mise en œuvre par des mesures d'économie portant sur les crédits de fonctionnement. Elle correspondait à la diminution de certaines activités opérationnelles du BEA sur la période de confinement, qui a notamment conduit à une réduction importante des déplacements à l'étranger.

La consommation globale du BEA s'établit à 2,09 M€ en AE et 2,23 M€ en CP.

### 7.2.2 DÉPENSES SUR L'EXERCICE

Services	Fonctionnement		Investissement	
	AE (€)	CP (€)	AE (€)	CP (€)
Logistique	804 255	811 622	337 903	338 360
Déplacements	288 678	288 678		
Communication	45 072	71 851		
Formation	204 716	182 844		
Technique	213 905	222 903	34 800	95 770
Informatique	153 638	206 723		
Soutien aux enquêtes	6 314	10 545		
<b>Total (€)</b>	<b>1 716 578</b>	<b>1 795 166</b>	<b>372 703</b>	<b>434 130</b>

# RAPPORT SUR LE CONFINEMENT DU 17 MARS AU 10 MAI 2020 (10/10)

## Aspects budgétaires et financiers

La crise sanitaire ayant entraîné l'arrêt du trafic aérien commercial dès la mi-mars 2020, la baisse des recettes du budget annexe s'est rapidement traduite par une diminution des dépenses à laquelle BEA a contribué à hauteur de 350 K€ tant en AE qu'en CP.

Cette baisse de l'enveloppe budgétaire a été mise en œuvre par une économie d'un montant de 250 K€ portant sur les crédits de fonctionnement. Elle correspondait à la quasi annulation de l'activité opérationnelle du BEA (missions) sur la période de confinement de printemps.

D'autre part, 100 K€ de dépenses d'investissement ont été reportés sur le prochain exercice.

### Consommation des crédits au 30 avril 2020

Services	Année 2019		Année 2020		Évolution annuelle	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Moyens Généraux	759 299 €	447 320 €	356 564 €	190 505 €	-53 %	-57 %
Déplacements professionnels	186 359 €	186 359 €	126 311 €	126 311 €	-32 %	-32 %
Communication et relations publiques	14 392 €	15 457 €	12 746 €	5 343 €	-11 %	-65 %
Formations professionnelles	80 584 €	28 397 €	82 460 €	34 912 €	2 %	23 %
Traitements enregistreurs - Examen épaves - Études	442 929 €	163 211 €	105 600 €	131 586 €	-76 %	-19 %
Informatique	72 533 €	91 348 €	21 841 €	63 716 €	-70 %	-30 %
Soutien aux enquêtes techniques	2 204 €	1 915 €	40 €	4 495 €	-98 %	135 %
<b>Total</b>	<b>1 558 300 €</b>	<b>934 008 €</b>	<b>705 562 €</b>	<b>556 868 €</b>	<b>-55 %</b>	<b>-40 %</b>

### Poursuite des marchés pendant la période de confinement de printemps

La division des Marchés publics a été fortement mobilisée dès le début de la période de confinement afin d'organiser le prolongement des contrats et marchés arrivant à échéance jusqu'à la fin de l'année 2020.

Par ailleurs, l'ensemble des procédures d'appels d'offre a été suspendu.

**8. FOCUS**  
**ENQUÊTE SUR L'ACCIDENT DE L'A380 IMMATRICULÉ**  
**F-HPJE SURVENU LE 30/09/2017**



## Certification et suivi de navigabilité de pièces critiques en titane de parties tournantes de moteur

Cette enquête avait fait l'objet de focus dans les éditions précédentes du rapport d'activité, pour décrire notamment les opérations de recherche de pièces de moteurs sur la calotte glaciaire du Groenland, dans des conditions extrêmes. Ces opérations ont permis de retrouver les pièces dont l'analyse a finalement mis en évidence les phénomènes qui ont conduit à la rupture. Le rapport final d'enquête, publié en 2020, aborde les aspects opérationnels et les questions relatives à la certification et au suivi de navigabilité de pièces critiques tournantes en alliage de titane.

### Aspects Opérationnels

L'Airbus A380-861, exploité par la compagnie aérienne Air France, effectuait la liaison régulière entre Paris et Los Angeles, vol AF066 le samedi 30 septembre 2017. Il avait décollé vers 09 h 50. À 13 h 49, tandis que l'équipage procédait à un changement de niveau de vol de croisière, il a perçu une explosion ainsi qu'une asymétrie de poussée du côté droit de l'avion, immédiatement suivie par des vibrations importantes. Simultanément, les messages « ENG 4 STALL », puis « ENG 4 FAIL » sont apparus à l'ECAM. L'équipage s'est alors déroulé vers l'aéroport de Goose-Bay (Canada) où il a atterri à 15 h 42 sans autre incident.

L'examen des enregistreurs de vol ainsi que les témoignages de l'équipage ont permis de mettre en lumière certains aspects opérationnels qui, bien qu'ils n'aient pas fait l'objet de recommandations, présentent un intérêt pour la sécurité :

- ◇ L'équipage de conduite a constaté qu'il ne pouvait pas maintenir le niveau de rétablissement calculé par le FMS (EOMAX FL) à vitesse constante et n'a pas été en mesure d'évaluer l'altitude à laquelle l'avion pourrait se stabiliser. Il a entamé une descente par paliers successifs pour finalement stabiliser environ 7 000 ft sous le niveau attendu. L'augmentation de traînée découlant principalement des dommages survenus au moteur N°4 explique la différence de niveau de stabilisation. La procédure Engine Fail ne fait pas référence à une possible dégradation des caractéristiques aérodynamiques en cas d'avarie sévère.
- ◇ L'équipage avait réglementairement la responsabilité de la préservation du CVR. Bien qu'il s'en soit inquiété avant l'atterrissage, il n'a pas été en mesure de s'acquitter de cette tâche dans un délai raisonnable.
- ◇ La méthode de prise de décision, nommée FOR-DEC par Air France, s'est révélée être un outil efficace de traitement de l'incident. Elle a permis d'assurer au travers d'un cadre commun, connu de tout l'équipage, une gestion temporelle adéquate de l'événement.

### Aspects relatifs à la certification et au suivi de navigabilité

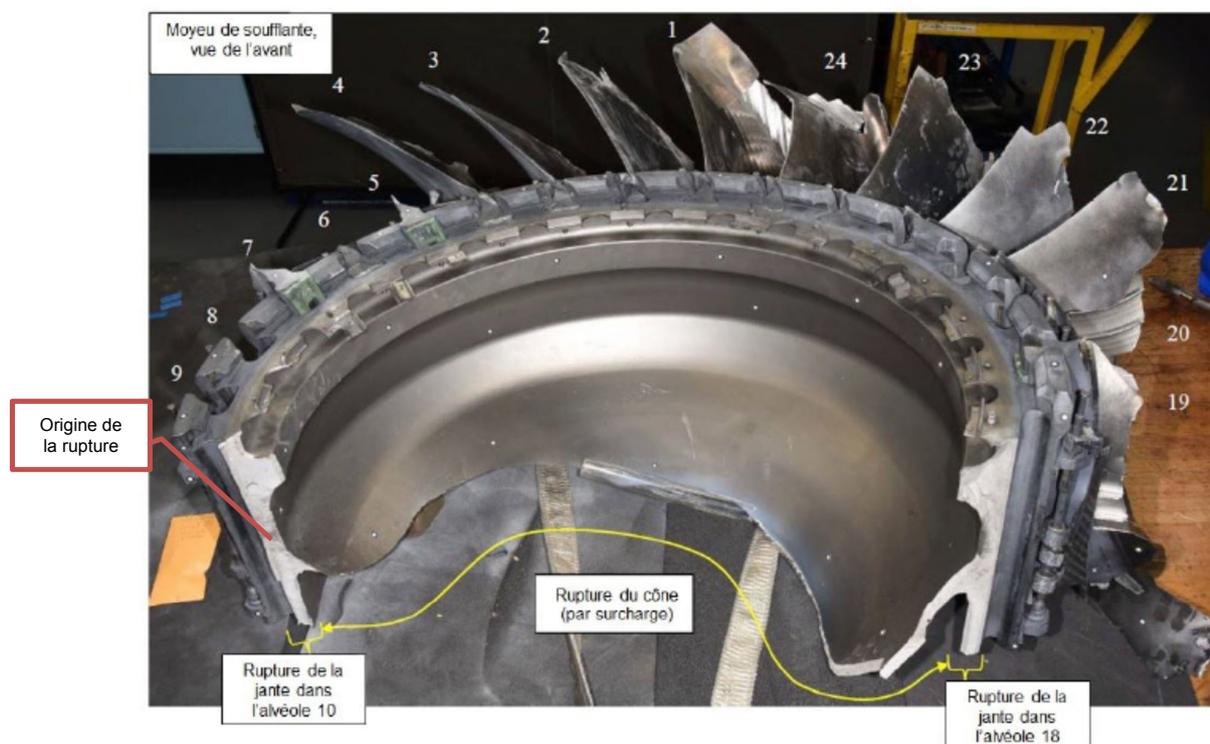
D'un point de vue technique, un examen visuel du moteur a rapidement révélé que la soufflante ainsi que l'entrée d'air et le carter de soufflante s'étaient séparés en vol, entraînant de légers dommages à la structure avoisinante de l'avion. Cependant l'examen des pièces restantes n'a pas permis d'identifier l'origine de la rupture.

Les opérations de recherche des pièces sur la calotte glaciaire du Groenland se sont déroulées sur une durée totale de presque deux ans. Au cours de la phase I, un certain nombre de pièces a pu être retrouvé, mais le moyeu de la soufflante – pièce sur laquelle la rupture initiale s'était produite – n'a été finalement localisé et récupéré qu'au cours de la dernière phase.

Sans attendre de retrouver le moyeu de la soufflante, le constructeur des moteurs avait réalisé des simulations par éléments finis. Un arbre des causes avait été élaboré et deux scénarios, jugés comme possibles, avaient été retenus :

- ◇ celui d'un défaut matériau (bien qu'aucun élément ne le confirmât) ;
- ◇ et celui d'un dommage généré par un coup d'outil survenu lors d'une opération de maintenance (privilégié au vue de l'expérience en service du constructeur et du résultat des inspections sur les moteurs en service).

L'examen du moyeu de la soufflante finalement retrouvé, a invalidé le scénario d'origine maintenance ci-dessus exposé, qui était considéré par le constructeur comme le plus probable. En revanche, il a mis en évidence une rupture consécutive à la propagation d'une fissure dont l'origine se trouvait sous la surface de la pièce. Son amorce se situait dans une zone micro texturée, aussi appelée macro-zone, au niveau d'un fond d'alvéole du moyeu (sous le pied de pale). L'examen détaillé de cette zone a permis de conclure que la rupture était due à un phénomène de fatigue-dwell, phénomène lié au temps de maintien sous contrainte lors des cycles d'utilisation.



**Fragment du moyeu de soufflante retrouvé au Groenland lors de la phase III. Les numéros d'alvéole sont indiqués en blanc. La surface de rupture s'étend du fond d'alvéole n°10 au slot 18 en passant par la partie conique du moyeu (ligne jaune).**

L'alliage de titane Ti-6-4 n'était jusqu'alors pas considéré par l'industrie comme sensible au phénomène de fatigue-dwell. Les fissures en fatigue-dwell s'amorcent généralement dans des macro-zones, dont la présence est inhérente au processus de fabrication de pièces en titane forgé. Le risque d'apparition de macro-zones augmente avec la taille des billettes<sup>(17)</sup>. En conséquence, les moteurs de grande dimensions sont plus exposés à ce phénomène que ceux de petite taille.

<sup>(17)</sup> Cylindre d'alliage de titane utilisé pour le forgeage des moyeux.

La mise en évidence de ce phénomène par l'enquête a conduit le BEA à émettre deux recommandations de sécurité adressées chacune d'une part à l'AESA et d'autre part à la FAA. Elles concernent le dimensionnement, les procédés de fabrication, les contrôles en production et la surveillance en service des pièces critiques en titane de parties tournantes de moteurs et particulièrement :

- ◇ À long terme, la maîtrise du risque de rupture selon un phénomène de fatigue-dwell au travers des critères et méthodes de conception et de dimensionnement ainsi que les procédés de fabrication et de contrôle en production des pièces critiques des parties tournantes de moteurs en alliage de titane.
- ◇ À court terme, une revue des pièces critiques de parties tournantes de moteurs en alliage de titane ainsi qu'un programme d'inspection en service visant à détecter des amorçages de fissure pouvant conduire à la rupture de la pièce.



## ANNEXE : CATÉGORIES D'ENQUÊTES

### Enquêtes conduites par le BEA

◇ **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'écarter de ce qui est prévu par le modèle de l'Annexe 13 de l'OACI pour s'adapter aux circonstances de l'événement et aux enjeux de l'enquête. 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.

## Enquêtes conduites par des autorités étrangères, pour lesquelles le BEA a été notifié

### ◇ Représentations accréditées de catégorie 1 :

- Concernent les accidents ou incidents d'avions de masse maximale au décollage de plus de 5,7 t pour lesquels :
  - Au moins une personne à bord a été mortellement blessée (sauf lésions naturelles)
  - Il y a eu une évacuation d'urgence et l'aéronef a été détruit ou l'aéronef a été porté disparu.
- Ou les accidents et incidents d'hélicoptères de plus de 3,18 t pour lesquels :
  - Au moins une personne à bord a été mortellement blessée (sauf lésions naturelles)
  - Il y a eu une évacuation d'urgence et l'aéronef a été détruit ou l'aéronef est porté disparu.

### ◇ Représentations accréditées de catégorie 3 :

- Concernent les accidents et incidents d'avions de moins de 2,25 t
  - Pour lesquels le BEA n'a a priori pas de plus-value au cours de l'enquête
  - Sans lien évident avec le motif d'accréditation
  - Pour lesquels il n'y a pas de demande particulière de l'autorité en charge
  - Qui feraient l'objet d'enquêtes BEA de Catégorie 3
  - Listés dans l'annexe I
- Ou les accidents et incidents d'avions de plus de 2,25 t
  - Pour lesquels le BEA n'a a priori pas de plus-value au cours de l'enquête
  - Sans lien évident avec le motif d'accréditation
  - Pour lesquels il n'y a priori pas d'intérêt ou d'enjeu pour le conseiller et/ou le BEA
  - Qui ne donneraient pas lieu à l'ouverture d'une enquête BEA en France
  - Pour lesquels il n'y a pas de demande particulière de l'autorité en charge
  - Pour lesquels il n'y a pas de demande justifiée du conseiller
- Ou les accidents et incidents d'hélicoptères
  - Sans victime
  - Pour lesquels il n'y a pas de demande particulière de l'autorité en charge
  - Sans lien évident avec le motif d'accréditation
  - Pour lesquels il n'y a pas de demande justifiée du conseiller
- Ou les accidents et incidents impliquant des aéronefs équipés de moteurs de conception ou fabrication française
  - Si aucun composant fabriqué par le constructeur français n'est contributif à l'événement
  - Sans lien évident avec le motif d'accréditation
  - Pour lesquels il n'y a pas de demande justifiée du conseiller

### ◇ Représentations accréditées de catégorie 2 : concernent les accidents et incidents d'aéronefs ne répondant pas aux critères des ACCREP de catégories 1 et 3.

