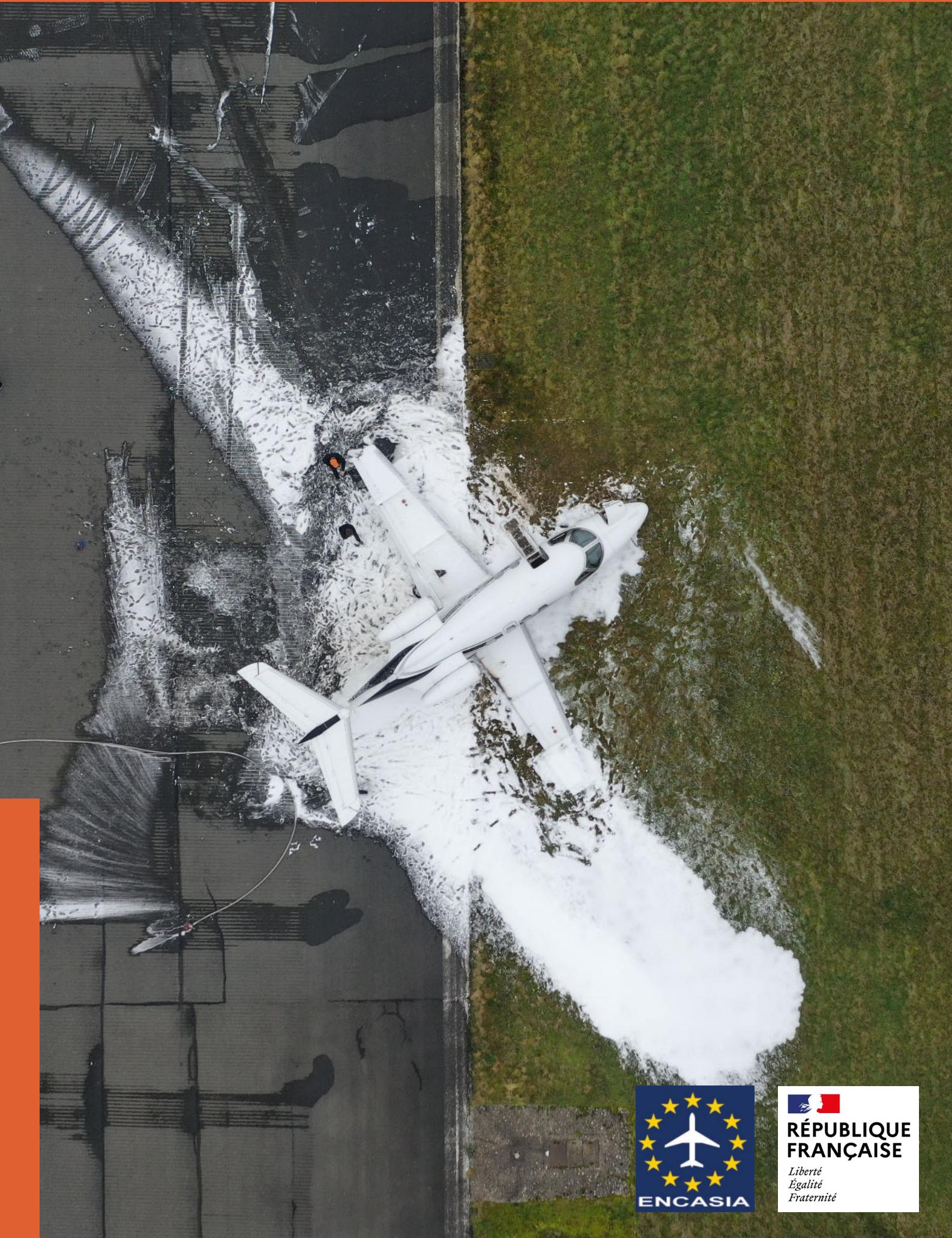


BEA

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2021





La sécurité, ensemble

Photo de couverture : [Accident de l'Embraer EMB500 immatriculé 9H-FAM exploité par Luxwing survenu le 08/02/2021 à Paris-Le Bourget](#)



Accident du Robinson R22 F-GFHA survenu
le 17/08/21 à Fleurey-sur-Ouche

TABLE DES MATIÈRES

MESSAGE DU DIRECTEUR	4
1. BILAN DES ACCIDENTS CONCERNANT LE BEA SURVENUS EN 2021, OUVERTURES D'ENQUÊTES	6
2. ENQUÊTES CLÔTURÉES, RAPPORTS PUBLIÉS EN 2021	15
3. RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR LA SÉCURITÉ EN FRANCE EN 2021	19
4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ	24
5. ACTIVITÉ DU LABORATOIRE	31
6. ACTIVITÉS INTERNATIONALES, ACTIONS DE FORMATION, ET RELATIONS INSTITUTIONNELLES	36
7. ACTIONS DE COMMUNICATION	45
8. RESSOURCES HUMAINES, FINANCES	53

MESSAGE DU **DIRECTEUR**

Rémi JOUTY



L'année 2021 avait débuté dans l'espoir d'une sortie rapide et définitive de la crise COVID, mais force est de constater que cela n'a pas été réellement le cas. De nouvelles périodes de confinement ou de télétravail obligatoire se sont succédé et les interactions sociales sont restées limitées, en France comme à l'étranger.

Pour l'aviation civile internationale, si l'on constate une amélioration du niveau de trafic, on reste encore loin des niveaux des années antérieures à la crise sanitaire. Le bilan de la sécurité aérienne du transport commercial dans le monde reste voisin de celui de l'année 2020 : on dénombre 7 accidents mortels ayant fait un total de 121 victimes, dont un unique accident d'avion à réacteur (accident d'un Boeing 737 survenu en mer de Java, ayant fait 62 victimes). L'activité du BEA à l'international, exprimée en nombre de Représentants Accrédités nommés sur des enquêtes étrangères est restée très limitée, et on ne relève qu'un déplacement d'équipe d'enquêteurs sur site d'accident à l'étranger.

On note cependant que l'activité de l'aviation générale en France semble se maintenir. Cela peut sans doute s'expliquer, d'une part, par le fait que les périodes de confinement n'ont pas touché les périodes de plus forte activité, et, d'autre part, par le fait que les règles sanitaires n'ont pas éteint le désir de voler des pratiquants de loisir. Il en résulte que les nombres d'accidents et de victimes sont comparables à ceux des années précédentes.

Au total, le bilan pour le BEA est très voisin de celui de l'année 2020, marqué par des nombres d'enquêtes ouvertes et de participation à des enquêtes étrangères stables, bien qu'inférieurs à ceux des années d'avant crise, et un nombre de rapports publiés supérieur au nombre d'enquêtes ouvertes. La mobilisation des agents n'est pas affectée par le contexte difficile, et leurs ressources libérées par le nombre modéré d'enquêtes ouvertes et surtout par la faible activité à l'international sont mises à profit pour la poursuite et la finalisation des enquêtes plus anciennes.

À l'heure d'écrire ces mots, le monde est secoué par une nouvelle crise majeure, qui le replonge dans l'incertitude. La guerre oppose deux pays dotés d'organismes d'enquêtes reconnus et avec lesquels le BEA entretient des relations étroites et de longue date, notamment du fait qu'il s'agit de deux pays ayant une histoire aéronautique importante. Les agents du BEA comptent dans les organismes d'enquêtes Ukrainien et Russe de nombreux collègues, parfois des amis, qu'ils rencontraient régulièrement, tant dans le cadre d'enquêtes que dans celui de réunions internationales.

Je formule le vœu d'un retour rapide à la paix et à la sérénité, à un monde dans lequel nous pourrons retrouver des relations normales avec nos collègues, et où notre objectif d'amélioration de la sécurité, qui peut paraître dérisoire lorsque tant de forces destructrices sont mises en œuvre par ailleurs, reprendra tout son sens.

RÉMI JOUTY

Directeur

1. BILAN DES ACCIDENTS CONCERNANT LE BEA SURVENUS EN 2021, OUVERTURES D'ENQUÊTES



[Accident du Pipistrel Virus SW21 immatriculé G-OVSI survenu le 09/05/2021 à Albert Bray](#)

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 du Parlement européen et du Conseil sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile.

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° 2018/1139 (les aéronefs listés dans cette annexe étant principalement les aéronefs non certifiés : ULM, avions « à caractère historique », etc.).

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).

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. »

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 :

- incidents notifiés, qui présentent un intérêt particulier pour la sécurité,
- accidents mortels d'aéronefs listés en annexe I du règlement (UE) n° 2018/1139,
- accidents d'aéronefs de moins de 2 250 kg, y compris lorsqu'aucune personne n'a été mortellement ou grièvement blessée,
- incidents graves et accidents impliquant des drones, y compris ceux pour lesquels une déclaration ou un certificat n'est pas requis, 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 2021

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) sur les accidents d'aéronefs « annexe I » qui ne font pas l'objet d'une enquête du BEA.

Accidents survenus en France en 2021				
	Nombre d'accidents ⁽¹⁾		Nombre de personnes avec blessures	
	Total	dont mortels	mortelles	graves
TRANSPORT COMMERCIAL				
Avions	3	0	0	2
Hélicoptères	0	0	0	0
Ballons	3	0	0	3
TOTAL Transport Commercial	6	0	0	5
TRAVAIL AERIEN / ACTIVITÉ SPÉCIALISÉE⁽²⁾				
Avions	2	0	0	0
Hélicoptère	1	0	0	0
Planeur	1	0	0	0
ULM	0	0	0	0
TOTAL Travail Aérien / Activité spécialisée	4	0	0	0
AVIATION GÉNÉRALE				
Avions	80	13	25	12
Hélicoptères	8	2	4	4
Planeurs (dont moto-planeurs)	14	2	2	1
Ballons	4	0	0	2
ULM (dont hélicoptères ultra-légers) ⁽³⁾	105	19	26	26
TOTAL Aviation Générale	211	36	57	45
TOTAL	221	36	57	50

(Pour mémoire : aucun accident ou incident grave impliquant un drone n'a été notifié au BEA en 2021).

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ 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.

⁽³⁾ Les vols locaux à titre onéreux en ULM sont inclus dans la catégorie « aviation générale ».

Commentaires relatifs aux accidents survenus en France en 2021

Aucun accident mortel en transport aérien commercial n'est à déplorer en France en 2021, mais trois accidents non mortels d'avions et trois accidents de ballons exploités dans un cadre de transport commercial ont été relevés.

Les trois accidents d'avions exploités en transport commercial concernent :

- Un vol de transport à la demande, lors de la phase d'atterrissement : l'accident n'a généré aucune blessure grave.
- Un vol ayant traversé une zone de turbulences lors de la descente : un membre d'équipage cabine a été blessé.
- La chute d'un passager dans les escaliers lors d'un débarquement.

Au global, le nombre d'accidents survenus en France en 2021 (tous types d'activité confondus) ainsi que le nombre d'accidents mortels sont en hausse de 10 % par rapport à 2020. Le nombre de victimes est en revanche sensiblement identique.

Une description plus détaillée de l'accidentologie en aviation générale, qui concentre la totalité des victimes en 2021, est proposée au [chapitre 3](#).

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

Trois accidents, dont un mortel, impliquent des ULM exploités dans un cadre de vols touristiques commerciaux. Ils sont comptabilisés dans la catégorie « ULM » exploités en « aviation générale », du fait que ce type d'activité ne nécessite pas la détention d'un Certificat de transporteur aérien (CTA).

Un accident est survenu lors du remorquage d'un planeur par un ULM : le pilote du planeur a été mortellement blessé lors de la collision avec le sol tandis que le pilote de l'ULM remorqueur a pu atterrir sans dommage. Cet accident est comptabilisé dans la catégorie « planeurs » exploités en « aviation générale ».

Un abordage entre deux planeurs s'est produit dans le cadre des entraînements à une compétition internationale. Cet accident est comptabilisé dans la catégorie « planeurs » en « activité spécialisée ».

Deux événements mortels ne sont pas comptabilisés du fait qu'ils ne remplissent pas complètement les critères de la définition d'un accident aérien :

- La chute, supposée intentionnelle, d'un passager en vol.
- Une blessure mortelle, au sol, par une hélice tournante à la suite de son brassage, sans intention de vol.

1.2.2 ENQUÊTES OUVERTES PAR LE BEA EN 2021

Enquêtes ouvertes par le BEA en 2021						
Type d'événement	Transport Commercial	Aviation Générale	Travail Aérien	Autres ou indéterminé	TOTAL	(Rappel total 2020)
Accidents	7	98	4	0	109	(107)
Incidents graves	3	5	2	0	10	(8)
Incidents	1	0	0	0	1	(5)
TOTAL	11	103	6	0	120	(120)
(Rappel Total 2020)	(7)	(102)	(9)	(2)	(120)	

“

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

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

Le nombre d'enquêtes ouvertes en 2021 et la répartition par classe d'occurrence et type d'exploitation sont sensiblement voisins de ceux observés en 2020. On note cependant une diminution du nombre d'enquêtes ouvertes sur des incidents.

Précisions concernant les délégations d'enquêtes

Une enquête initialement ouverte par le BEA a été déléguée à une autorité d'enquête de sécurité étrangère :

- Enquête sur un accident d'un ballon exploité et immatriculé en Allemagne, au cours duquel un passager a été blessé lors d'un atterrissage dur, déléguée à l'autorité d'enquête allemande (BFU).

Une enquête a été déléguée par une autorité d'enquête étrangère au BEA :

- Enquête sur un accident survenu pendant l'approche vers l'aéroport de Nice (06), survenu en territoire italien, ayant causé des blessures à un membre d'équipage cabine, au passage dans une zone de turbulences, déléguée par l'autorité d'enquête italienne (ANSV).

Deux enquêtes ont par ailleurs été déléguées par le BEA au Bureau Enquête Accidents pour la sécurité de l'aéronautique d'État (BEA-É), dans le cadre du protocole établi entre les deux autorités. Bien que les événements concernassent des aéronefs civils, la délégation des enquêtes a été jugée opportune en raison de la nature de la mission des vols considérés :

- Enquête sur un accident matériel impliquant un avion exploité par un organisme de formation civil privé au profit d'une filière de formation militaire.
- Enquête sur un incident d'avion exerçant une mission de surveillance au profit du ministère de l'intérieur (un représentant du BEA a été nommé dans le cadre de cette enquête).

Précisions concernant les enquêtes sur des incidents et incidents graves :

Onze enquêtes ont été ouvertes par le BEA sur des incidents ou des incidents graves :

- Quatre de ces enquêtes concernent le transport aérien commercial : les incidents ou incidents graves correspondant sont décrits au [§3.1.2](#)
- Sept concernent un autre type d'exploitation :
 - Deux quasi-collisions en vol entre deux avions, l'une impliquant deux avions en montée initiale, l'autre impliquant deux avions en finale ;
 - Une quasi-collision avec la surface de l'eau, en vol de nuit lors d'une mission de dépose de pilotes maritimes par hélicoptère ;
 - Une perte des références visuelles extérieures en branche vent arrière, suivie d'une perte de contrôle, à l'issue du remorquage d'un planeur ;
 - Un atterrissage dur avec rebond sur un avion hautes performances (HPA), au cours duquel l'hélice a été endommagée, suivi d'une remise de gaz ;
 - La perte d'altitude et de vitesse d'un HPA lors du contournement d'une masse nuageuse en approche ;
 - L'éclatement d'une verrière au cours d'un vol de voltige.

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, en fonction des critères détaillés ci-contre.

La répartition des enquêtes ouvertes par le BEA en 2021, s'établit comme suit :

- catégorie 1 (enquête majeure) : aucune enquête ;
- catégorie 2 (enquête adaptée, pouvant donner lieu à un rapport simplifié) : 85 enquêtes ;
- catégorie 3 (enquête par correspondance) : 34 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.

“

Critères de catégorisation des enquêtes conduites par le BEA

Enquête de catégorie 1 : Enquête dite "majeure" sur un accident impliquant un aéronef exploité sous CTA 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'écartier 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.

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

Enquêtes étrangères ouvertes en 2021 pour lesquelles le BEA a reçu une notification officielle							
Type d'événement	Transport Commercial	Aviation Générale	Travail Aérien	Aéronefs d'Etat	Autres ou indéterminé	TOTAL	(Rappel total 2020)
Accidents	25	40	12	4	17	98	(101)
Incidents graves	62	14	1	1	6	84	(88)
Incidents	16	0	2	0	3	21	(15)
TOTAL	103	54	15	5	26	203	(204)
(Rappel Total 2020)	(98)	(59)	(20)	(10)	(17)	(204)	

Le nombre d'événements survenus à l'étranger notifiés au BEA en 2021, ainsi que leur répartition par classe d'occurrence et type d'exploitation, est très proche de ce qui avait été enregistré en 2020.

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 le BEA nomme un ACCREP sont décrits ci-contre.

La participation de l'ACCREP est :

- active pour les dossiers ACCREP de catégorie 1 (événement majeur),
- 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.



[Accident du Cessna 172 - S immatriculé F-HFBR survenu le 17/03/2021 à Pessac](#)

“

Critères de catégorisation des enquêtes conduites par des autorités étrangères, notifiées au BEA

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 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

- Ou les accident et incidents d'avions de plus de 2,25 t

- Pour lesquels le BEA n'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.

Aucun ACCREP de catégorie 1 n'a été désigné par le BEA en 2021 : aucun accident majeur le concernant n'a en effet été observé, ce qui est notable, puisque cela n'était pas arrivé depuis 2011.

Sur les 203 événements notifiés au BEA par des organismes étrangers, on dénombre :

- 126 dossiers ACCREP de catégorie 2.
- 77 dossiers ACCREP de catégorie 3.

On note que la répartition entre catégories de dossiers ACCREP est susceptible d'évoluer selon les sollicitations des autorités d'enquête de sécurité étrangères.

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 2021, 46 go-teams ont été dépêchées, dont une à l'étranger (dans le cadre de l'enquête sur l'incident grave d'un BK117 en Norvège).

1.2.5 ENQUÊTEURS DE PREMIÈRE INFORMATION (EPI)

Le BEA fait souvent appel à des EPI, qui sont des agents de la Direction générale de l'Aviation civile (DGAC), principalement en poste dans les sièges des différentes directions Inter-Régionales, ou dans les Délégations de la Direction de la sécurité de l'Aviation civile (DSAC), ainsi que dans les services Outre-mer. Quelques EPI sont également issus de la Direction des services de la Navigation aérienne (DSNA).

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 120. 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. Le maintien du nombre et des compétences des EPI est un enjeu majeur pour le BEA afin d'assurer une intervention rapide et efficace, sur tout le territoire, tout au long de l'année.

En 2021, 39 interventions d'EPI ont été comptabilisées par le BEA.



[Accident du Mudry Cap10 immatriculé F-GGYC survenu le 23/05/2021 au lac de Peyrolles](#)

2. ENQUÊTES CLÔTURÉES, RAPPORTS PUBLIÉS EN 2021



[Accident du Robin DR400 immatriculé F-GTPV survenu le 10/09/2021 à Dijon](#)

2.1 ENQUÊTES CLÔTURÉES ET RAPPORTS D'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 2021, le BEA a publié 140 rapports d'enquêtes qui se répartissent comme suit.

Nombre d'enquêtes clôturées / de rapports publiés par le BEA en 2021				
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
	<i>(chiffres entre parenthèses : dont rapports avec recommandations de sécurité)</i>			
Transport commercial	0	14	0	14
	(0)	(7)	(0)	(7)
Travail aérien/ Activité spécialisée	0	10	0	10
	(0)	(2)	(0)	(2)
Aviation générale	0	66	49	115
	(0)	(1)	(0)	(1)
Autre	0	1	0	1
	(0)	(0)	(0)	(0)
Total	0	91	49	140
	(0)	(10)	(0)	(10)

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.

Le détail des rapports comportant des recommandations de sécurité est donné au [chapitre 4](#).

2.2 COMMENTAIRES SUR L'ACTIVITÉ ET LA PERFORMANCE DU BEA EN 2021

Le BEA a publié 140 rapports au cours de l'année 2021 (contre 189 en 2020 et 164 en 2019).

Pour la troisième 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 2021, le résultat global de cet indicateur est de 65 % (contre 67 % en 2020 et 56 % en 2019).

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 varier fortement. 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 2021				
Catégories d'enquête	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Enquêtes ouvertes en 2020	0	76	44	120
Clôturées en moins d'un an	-	36	42	78
Indicateur 2021	-	47 %	95 %	65 %

Les chiffres publiés dans le rapport d'activité pour l'année 2020 faisaient état d'un nombre global d'enquêtes ouvertes en léger recul (-12 % par rapport à l'année), mais d'un nombre d'accidents mortels relativement stable, et surtout d'un nombre de victimes en forte augmentation (cette augmentation s'expliquait par le nombre important d'occupants impliqués dans plusieurs accidents). Les contextes d'exploitation particuliers de ces accidents ont conduit à explorer certaines composantes systémiques dans le cadre d'enquêtes plus complexes et donc parfois plus longues, conduisant à une légère dégradation de l'indicateur en 2021.

Le tableau suivant indique, pour chaque catégorie, l'ancienneté des enquêtes qui ont été clôturées en 2021.

Ancienneté des enquêtes dont les rapports ont été publiés par le BEA en 2021					
Catégories d'enquête		Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Année d'occurrence	2021	0	5	27	32
	2020	0	45	16	61
	2019	0	20	1	21
	Antérieure	0	21	5	26
Total		0	91	49	140

Au total, le stock d'enquêtes ouvertes depuis plus d'un an au 31 décembre 2021 s'élève à 38 (contre 59 en 2020 et 125 en 2019). Il est détaillé par catégories d'enquêtes dans le tableau ci-dessous.

Nombre d'enquêtes du BEA ouvertes depuis plus d'un an au 31/12/2021				
Catégories d'enquête	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Total
Transport commercial	0	6	0	6
Travail aérien / Activité spécialisée	0	0	0	0
Aviation générale	0	32	0	32
Total	0	38	0	38

L'objectif que se fixe le BEA est de clôturer 80 % de ses enquêtes en moins d'un an. Plus précisément, cet objectif se décline 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 devant dépasser deux ans (pour mémoire, le nombre d'enquêtes de catégorie 2 de plus de deux ans au 1^{er} janvier 2022 s'élève à 10).

La diminution du stock d'enquêtes en cours devrait permettre d'atteindre ces objectifs dans les années à venir, sous réserve que ni un accident majeur en France, ni des sollicitations exceptionnelles pour des enquêtes majeures à l'étranger ne viennent perturber l'organisation du BEA.

En effet, la baisse relative du nombre de rapport produits en 2022 (140 contre 189 en 2021), associée à un stock d'enquête en cours de plus d'un an qui semble maintenant proche du minimum raisonnablement atteignable (38), suggère qu'il serait difficile d'améliorer encore la productivité avec les contraintes d'effectifs actuels, et en l'absence de révision de la politique d'enquête actuelle. Il n'y a donc pas de marge de manœuvre pour absorber des activités d'enquêtes majeures sans perturber le processus de production des enquêtes courantes.

3. RÉFLEXIONS GÉNÉRALES SUR LA SÉCURITÉ EN FRANCE EN 2021



[Accident du Cessna F172 immatriculé F-GCNK survenu le 23/05/2021 à Abzac](#)

3.1 TRANSPORT COMMERCIAL

3.1.1 ACCIDENTS DE TRANSPORT COMMERCIAL

En 2021, deux accidents ont impliqué des exploitants français détenteurs d'un CTA. Il s'agit, comme mentionné au [§1.2.1](#) :

- d'un événement au cours duquel un PNC a été gravement blessé au passage de turbulences en approche de l'aéroport de Cayenne (Guyane), lors de l'évitement de zones convectives,
- d'un événement au cours duquel un passager a été gravement blessé lors de sa chute dans les escaliers au débarquement à l'aéroport Paris-Charles de Gaulle (95).

Ces deux événements relèvent de la classe « accident » au titre de la définition de la blessure grave, conformément à l'Annexe 13 de l'OACI et au règlement (UE) n° 996/2010. Dans la mesure où le contrôle de la trajectoire a été maintenu dans le cas des turbulences, ces événements pris individuellement renvoient à des risques relativement peu critiques pour le niveau global de la sécurité aérienne.

On note toutefois une certaine récurrence des blessures liées aux turbulences - en air clair ou en zones convectives. Cette thématique de sécurité est suivie par les autorités. Comme indiqué au [§1.2.2](#), le BEA a ouvert une enquête sur un second accident de cette nature en 2021 : il implique un exploitant étranger en approche de l'aéroport de Nice (06).

On citera également l'accident d'un Embraer 500, d'exploitation étrangère, survenu lors de l'atterrissement sur l'aéroport Paris-Le Bourget (93). L'avion qui effectuait du transport commercial à la demande pour un exploitant étranger, a été confronté à des conditions givrantes en approche. L'équipage a perdu le contrôle de l'avion en courte finale. Un incendie s'est déclaré, mais il a été maîtrisé par le service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs sur les aérodromes (SSLIA) et les trois occupants n'ont été que légèrement blessés.

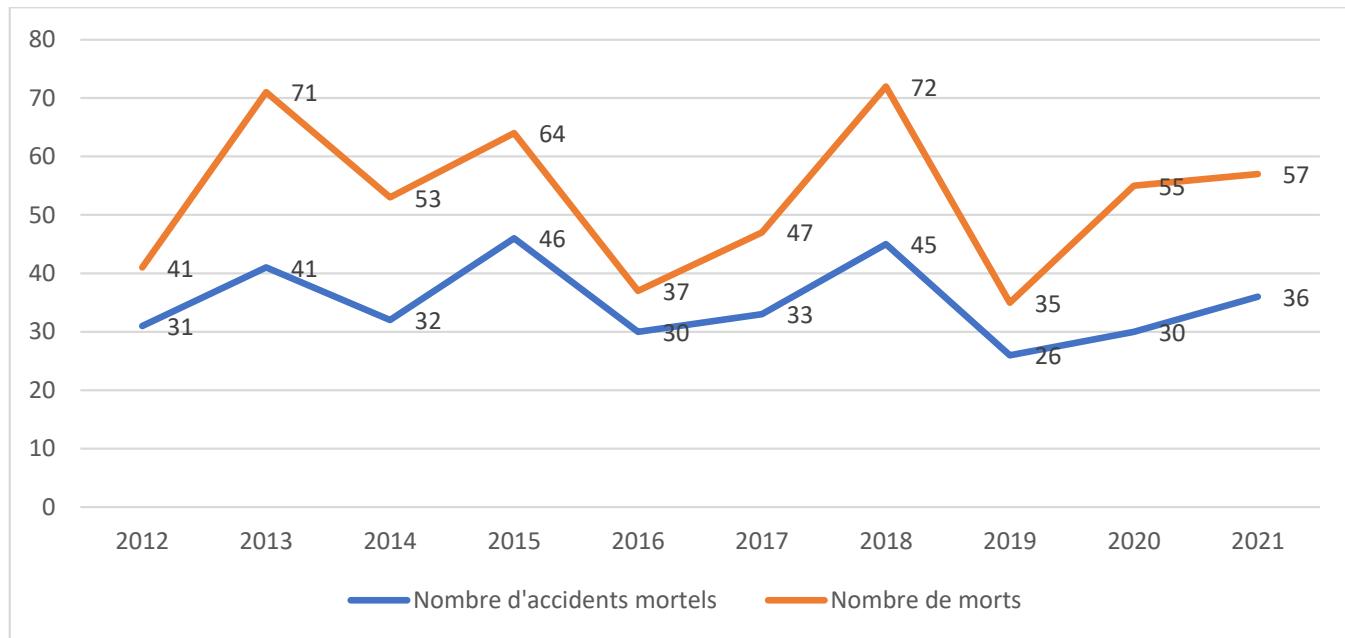
3.1.2 INCIDENTS ET INCIDENTS GRAVES DE TRANSPORT COMMERCIAL

Quatre enquêtes ont été ouvertes sur des incidents et incidents graves de transport commercial en France en 2021 :

- Incident grave lié à la diminution de puissance des deux moteurs, perçue par l'équipage d'un De Havilland DHC6, en approche finale à Futuna (986).
- Incident grave lié à une descente sous le plan d'un Bombardier CRJ1000, lors d'une approche RNP pour la piste 21 de Nantes (44). L'écart de trajectoire semble résulter de l'affichage d'une valeur de QNH erronée par l'équipage ; il a entraîné l'activation d'une alerte MSAW.
- Incident grave lié au blocage partiel du compensateur de profondeur en croisière d'un Beechcraft B1900, en croisière au FL 180, lors d'un vol entre Toulouse-Blagnac et Metz-Nancy-Lorraine.
- Incident lié au blocage du compensateur de profondeur d'un Cessna 404 après le décollage de l'aéroport de Fort-de-France (972) à la suite d'une opération de maintenance.

3.2 AVIATION GÉNÉRALE

3.2.1 BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, TOUTES ACTIVITÉS CONFONDUES



Les chiffres de l'accidentologie en aviation générale sont généralement marqués par d'importantes variations annuelles. L'année 2021 paraît cependant s'inscrire dans une relative continuité par rapport à 2020.

On note toutefois une augmentation de 20 % du nombre d'accidents mortels. En comparaison, le nombre de victimes reste relativement stable, ce qui peut s'expliquer par :

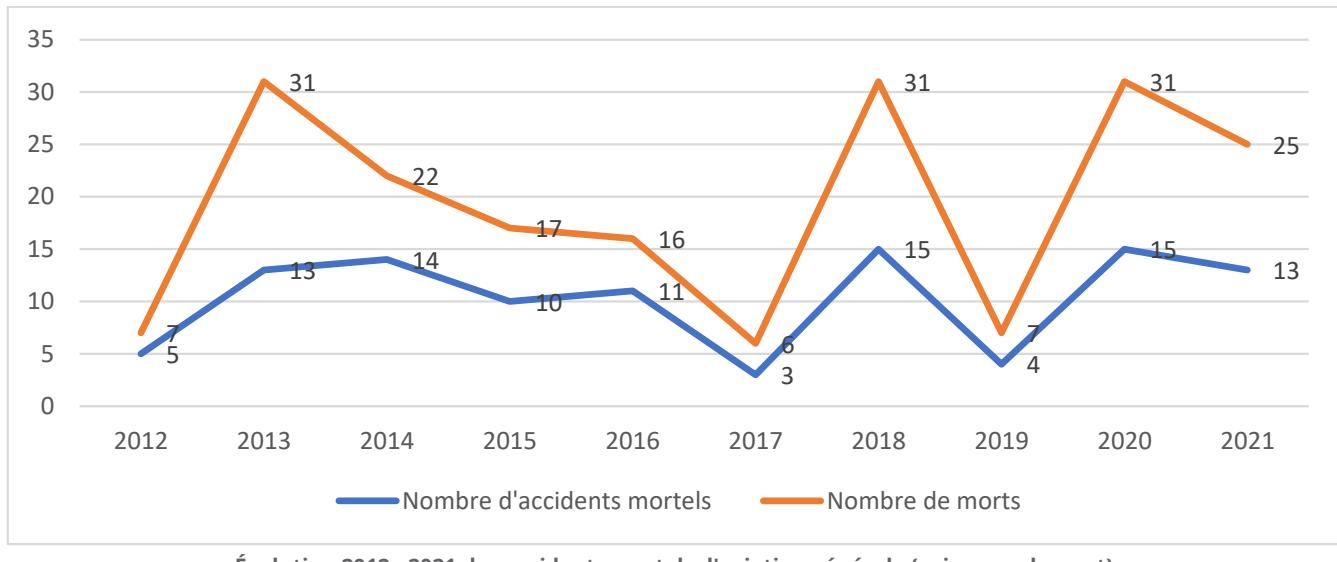
- Le fait que l'augmentation du nombre d'accidents mortels est principalement portée en 2021 par l'activité ULM (voir §3.2.3), pour laquelle le nombre d'occupants - et donc de victimes - est généralement plus faible.
- Le fait que l'année 2020 avait été marquée par un nombre exceptionnellement élevé d'accidents d'aviation générale, notamment d'avions, ayant entraîné trois, quatre voire cinq victimes.

Par ailleurs, deux accidents mortels d'hélicoptères et deux accidents mortels de planeurs sont à déplorer pour l'année 2021. On ne relève en revanche aucun accident mortel en ballon. Au total, pour ces trois activités, les chiffres sont identiques à ceux de 2020.

On trouvera dans les paragraphes suivants, une analyse plus précise sur les activités « avion » et « ULM ».

3.2.2 BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, ACTIVITÉ AVIONS

Le nombre d'accidents mortels d'avions exploités en aviation générale en 2021 est en très léger recul par rapport à l'année 2020. Le bilan de l'année 2021 reste toutefois parmi les plus mauvais des dix dernières années.



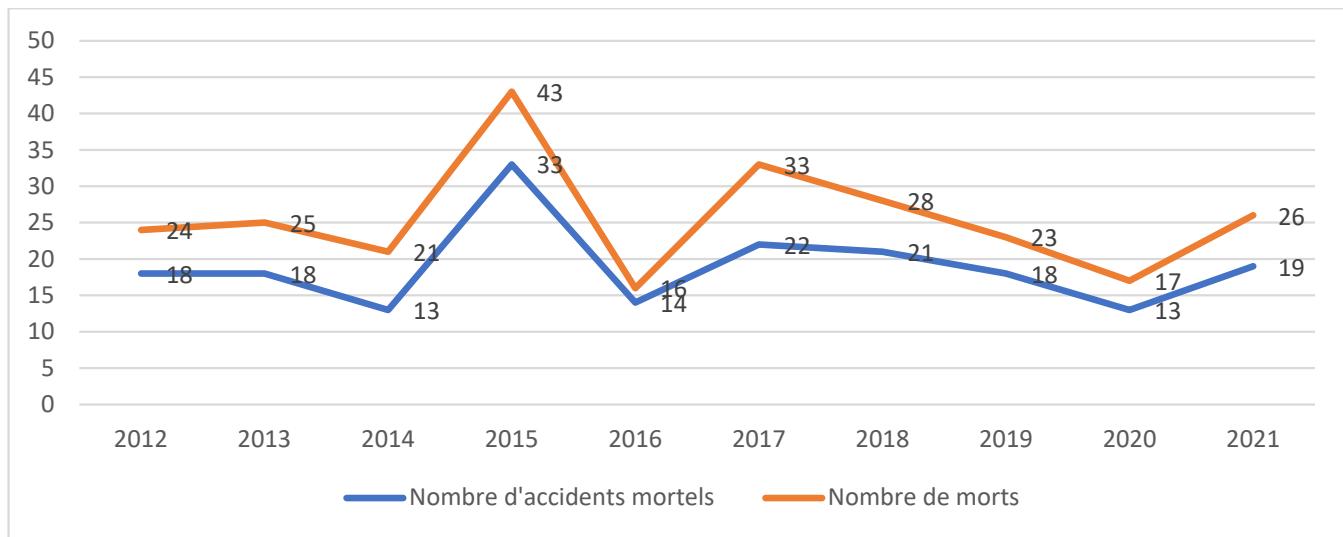
Évolution 2012 - 2021 des accidents mortels d'aviation générale (avions seulement)

En 2021, deux catégories particulières d'accidents d'avions attirent l'attention :

- Accidents survenus au cours de navigations en région montagneuse : plusieurs accidents de ce type, dont deux mortels et trois ayant généré des blessures graves, sont relevés. Ces accidents surviennent généralement lors de tentatives de franchissement de cols ou de demi-tours entrepris dans des vallées ne le permettant pas. Les années précédentes, le BEA avait déjà noté plusieurs accidents mortels dans des circonstances comparables. Ces accidents témoignent des spécificités du pilotage en montagne. Les risques découlent principalement de la modification des repères visuels, de la dégradation des performances et des conditions aérologiques particulières.
- Accidents liés au facteur « objectif destination » : au moins deux accidents mortels peuvent être associés à ce facteur, que le BEA a souvent eu l'occasion de développer. Les menaces associées sont les conditions météorologiques adverses, notamment de visibilité, voire l'obscurité lors d'une arrivée de nuit sans expérience récente du VFR de nuit.

3.2.3 BILAN POUR L'AVIATION GÉNÉRALE, ACTIVITÉ ULM⁰

Après trois années de recul, le nombre d'accidents mortels et le nombre de victimes en ULM augmentent respectivement de 46 % et 53 % en 2021 par rapport à 2020 (qui apparaissait comme l'une des trois meilleures années de la décennie pour l'activité ULM). Ainsi les chiffres de 2021 correspondent à la moyenne établie sur les dix dernières années.



Évolution 2012 - 2021 des accidents mortels d'aviation générale (ULM seulement)

Parmi les 19 accidents mortels de 2021, on relève :

- Onze accidents semblant d'ores et déjà pouvoir être assimilés à des pertes de contrôle en vol. Quatre de ces pertes de contrôle semblent être survenues alors que les pilotes faisaient face à une anomalie technique en montée. Cette observation renvoie à l'étude publiée en 2021 par le BEA relative à la diminution de la puissance du moteur au décollage⁽⁴⁾. Il y est remarqué que tous les accidents mortels de l'échantillon sont consécutifs à une perte de contrôle en vol. La plupart d'entre elles surviennent lors d'une altération de cap significative, voire lors d'une tentative de demi-tour.
- Au moins quatre accidents (dont trois d'ULM multiaxes et un d'autogire) paraissant liés à une prise de risque de la part du pilote, notamment sous la forme d'évolutions à très faible hauteur. Ces dernières années, le BEA a déjà eu l'occasion de communiquer sur les manœuvres dangereuses non nécessaires à la conduite normale du vol. Cette typologie d'accident, comme celle évoquée précédemment, bien que particulièrement illustrée par l'activité ULM en 2021, n'est cependant pas spécifique à cette activité. Ainsi, à titre informatif, on dénombre en 2021 au moins un accident mortel en avion et un autre en hélicoptère qui peuvent y être associés.

(4) https://www.bea.aero/fileadmin//user_upload/Etude_diminution_de_la_puissance_du_moteur_au_decollage.pdf

4. RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ



[Accident du Reims Cessna F 150 M immatriculé F-BXNO survenu le 20/06/2020 à Montbéliard Courcelles](#)

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 l'autorité de l'aviation civile d'un État, soit à l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AES). 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 européen n° 996/2010 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.

“

2021, Année de transition et nouvelle base de données ECCAIRS-SRIS 2.0

2021 a été une année de transition pour le traitement des recommandations de sécurité :

La Commission européenne a en effet procédé à la refonte du système ECCAIRS « E1 », avec pour objectif de mettre en place un nouveau système basé sur des technologies informatiques actuelles, et si possible d'apporter des fonctionnalités et des performances accrues.

Le nouveau logiciel de support de la base de données européenne des événements de sécurité d'aviation civile (ECR) relatif aux données d'occurrences, appelé ECCAIRS 2.0 ou « E2 », doit permettre la collecte et la gestion par les États membres de l'Union européenne des données relatives aux événements qui doivent être notifiés et de répondre aux exigences du règlement (UE) n° 376/2014. Ce nouveau logiciel concerne également la base de données européenne des recommandations de sécurité SRIS⁽⁵⁾, conformément aux obligations du règlement (UE) n° 996/2010.

L'objectif initial de la Commission européenne était d'atteindre un « produit minimum viable » (MVP), disposant de toutes les fonctionnalités de base garantissant un fonctionnement d'ECCAIRS 2.0 de manière similaire à l'ancien système ECCAIRS :

- en juin 2020, pour ce qui concerne le système de compte rendu d'événement « E2 »,
- en septembre 2020, pour ce qui concerne les recommandations de sécurité (SRIS 2.0).

Le projet « E2 » qui a démarré en octobre 2017, a cependant connu des retards importants jusqu'au troisième trimestre 2019, à partir duquel la phase de développement d'ECCAIRS 2 et de sa plate-forme SRIS a pu débuter. La situation sanitaire liée à la COVID-19 a ensuite impacté significativement le calendrier précédemment fixé.

⁽⁵⁾ Safety Recommendations Information System.

“

À partir de novembre 2020, une première phase d'évaluation du nouveau système SRIS 2.0 par le groupe de travail dédié aux recommandations de sécurité (WG6) du Réseau européen des autorités responsables des enquêtes de sécurité dans l'Aviation civile (ENCASIA), auquel participe activement le BEA, a pu être lancée. Ce travail a permis de détecter et d'identifier de nombreux dysfonctionnements, amenant des interrogations sur la réalité de l'objectif de mise en œuvre effective, que la Commission européenne s'était fixé.

Malgré ce constat, la Commission européenne a souhaité maintenir l'échéance fixée à décembre 2020 pour la migration de toutes les données vers le système ECCAIRS 2.0 et l'abandon du système ECCAIRS « E1 ».

Cette position avait suscité de fortes inquiétudes notamment au sein du WG6 : compte tenu des problèmes techniques rencontrés au cours de l'évaluation, elle risquait de conduire à une discontinuité dans la gestion et le suivi des recommandations de sécurité par les États membres de l'Union européenne.

Afin de réduire ce risque et de tendre vers un fonctionnement acceptable du système, une coordination étroite entre le WG6 et l'équipe de l'AESA chargée de mettre en place cette nouvelle base de données a donc été mise en place en janvier 2021.

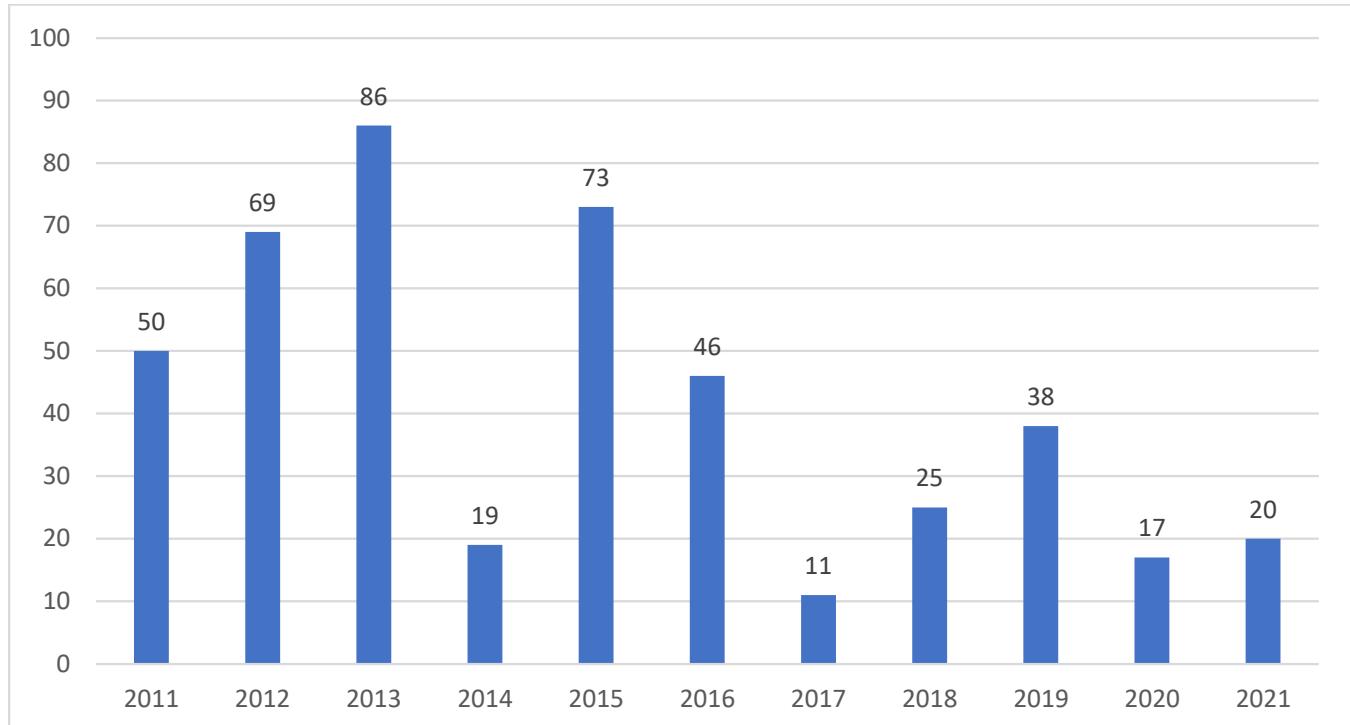
Ce travail a permis de disposer, à partir de septembre 2021, d'un outil de collecte et de suivi des recommandations de sécurité considéré par les utilisateurs comme satisfaisant.

ECCAIRS-SRIS 2.0 permet également la mise en ligne d'informations relatives aux recommandations de sécurité sur le portail « Public SRIS » de la Commission européenne.

Ce site est accessible à l'adresse : <https://sris.aviationreporting.eu/safety-recommendations>

4.2 RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ ÉMISES

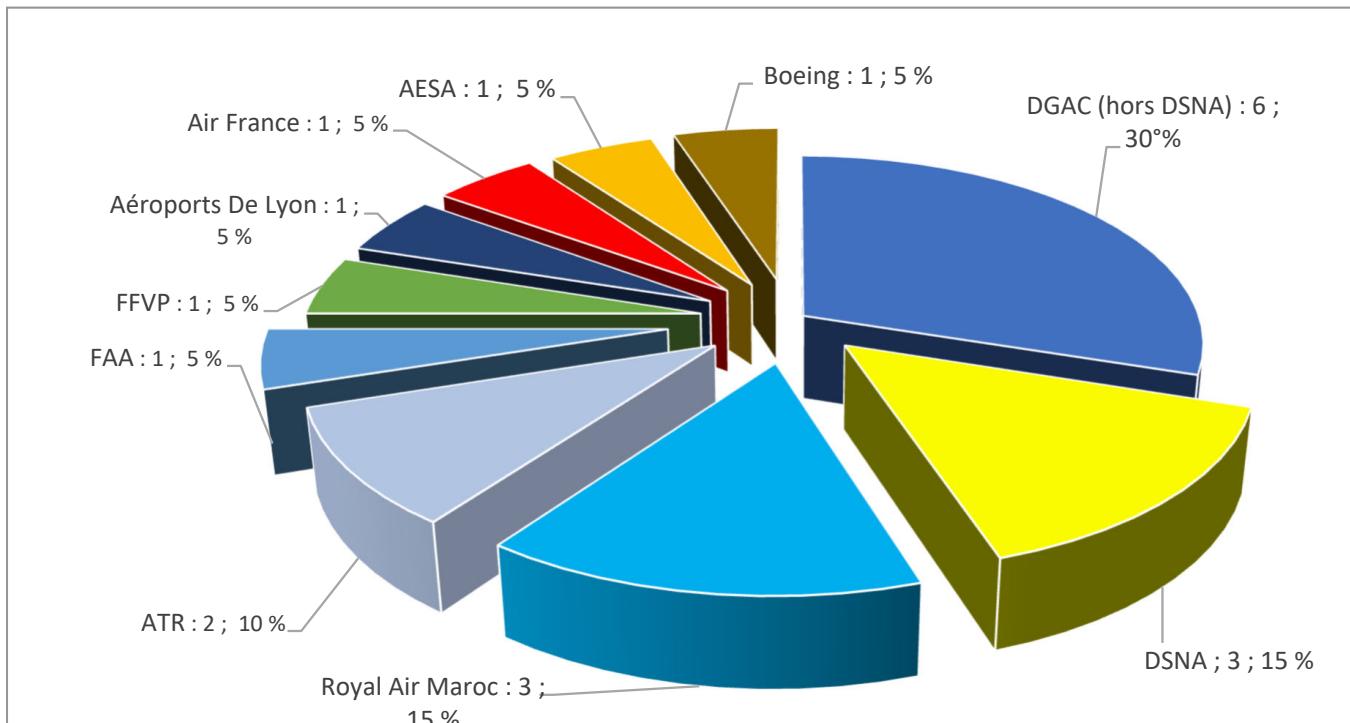
En 2021, le BEA a émis 20 recommandations.



Répartition par destinataires

En 2021, dix entités ont été destinataires de recommandations de sécurité, ce qui représente une diversité importante ; à titre de comparaison, on ne comptait que quatre destinataires en 2020, pour un nombre équivalent de recommandations émises.

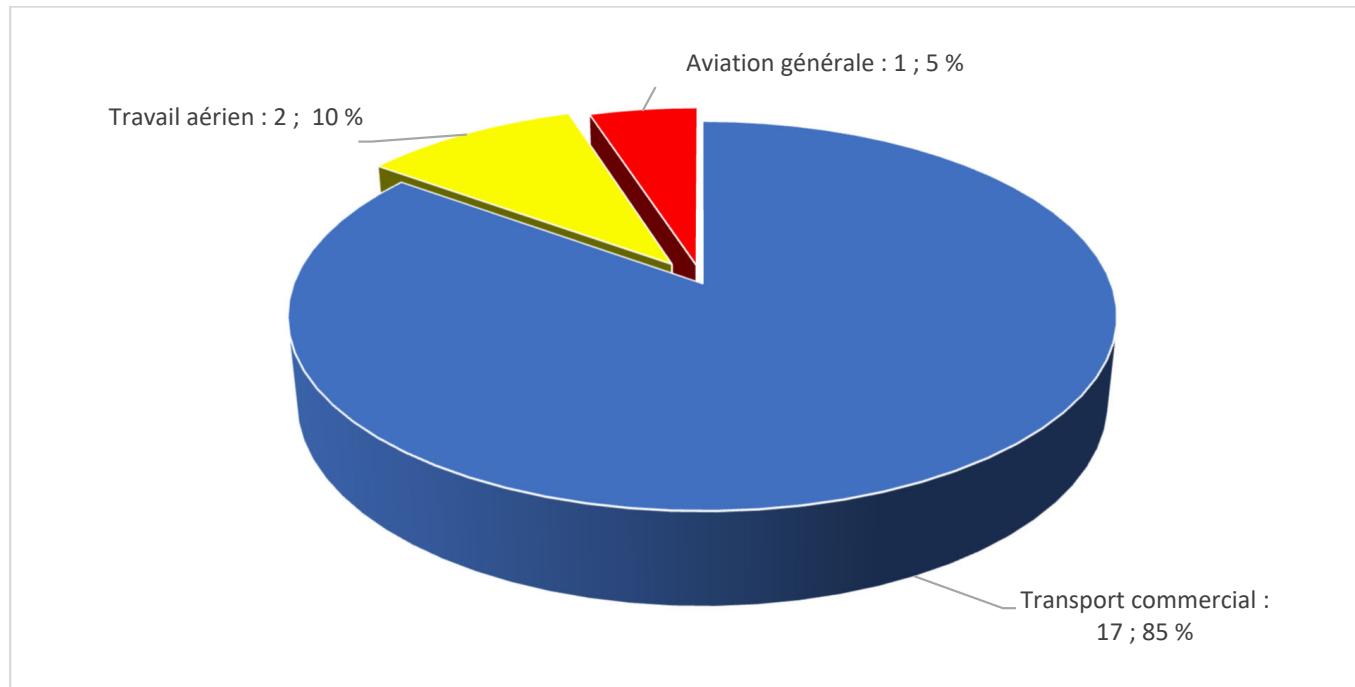
La Direction générale de l'Aviation civile (DGAC), hors DSNA, la DSNA, la compagnie Royal Air Maroc et ATR ont été les quatre principaux destinataires de recommandations, représentant 70 % du total.



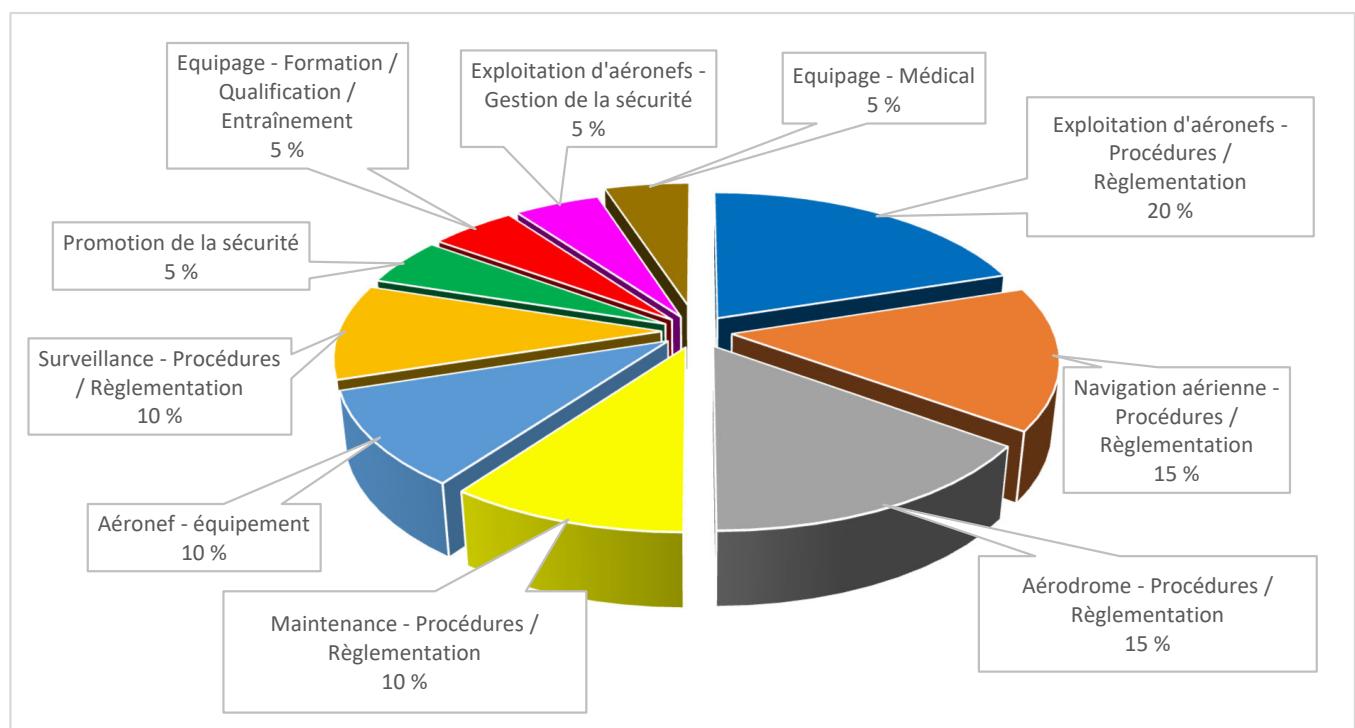
Destinataires des recommandations

Pour chaque destinataire, le graphique donne le nombre total de recommandations émises et le pourcentage de l'ensemble des recommandations émises par le BEA.

Répartition par type d'exploitation



Thématique des recommandations



Répartition thématique des recommandations

“

Revue des rapports d'enquête du BEA publiés en 2021 comprenant des recommandations de sécurité

Dix rapports parmi ceux publiés en 2021 contiennent des recommandations de sécurité. Ils font suite aux enquêtes de catégorie 2 portant sur les occurrences suivantes :

- [**Incident grave de l'ATR 42-500 immatriculé F-GPYF exploité par HOP! survenu le 25/03/2018 en début de descente vers Aurillac \(15\)**](#) : perte en vol de la trappe du train principal gauche, qui entre en collision avec le fuselage. Le BEA a émis deux recommandations adressées au constructeur concernant la documentation relative à l'utilisation de pièces standard dans les assemblages vissés et la politique de réutilisation des écrous autofreinés.
- [**Incident grave du Boeing B737-800 immatriculé 7T-VKR exploité par Air Algérie, survenu le 14/11/2019 à Lyon-Saint Exupéry \(69\)**](#) : incursion de véhicules de déneigement autorisés à pénétrer sur la piste, interruption du roulement au décollage. Le BEA a émis quatre recommandations de sécurité adressées à la DGAC, au Service de la Navigation aérienne Centre-Est (SNA-CE) et à Aéroports de Lyon, concernant les décisions de régulation et de suspension des opérations par conditions météorologiques dégradées ainsi que le Plan Neige.
- [**Incident grave du Boeing B737-800 immatriculé CN-ROJ exploité par Royal Air Maroc survenu le 30/12/2016 à Lyon-Saint Exupéry**](#) : déroutement, dysfonctionnement IRS de l'ADIRU, approche non stabilisée en pilotage manuel et conditions IMC, descente sous le plan nominal, sortie de couche non axée, alerte MSAW, alarmes EGPWS. Le BEA a émis cinq recommandations de sécurité adressées :
 - au constructeur et à son autorité de surveillance concernant le fonctionnement de l'ADIRU,
 - à l'exploitant concernant les procédures de report de pannes par les équipages de conduite, le traitement des pannes intermittentes et les pratiques d'interception de l'ILS.
- [**Accident de l'Agusta Bell AB206 immatriculé F-HGJL survenu le 02/05/2018 à environ 35 NM dans le sud-ouest de Cayenne \(Guyane\)**](#) : perte de contrôle en vol en conditions météorologiques défavorables au vol à vue, collision avec le sol. Le BEA a émis une recommandation de sécurité adressée à la DGAC afin d'informer les potentiels donneurs d'ordre de leurs responsabilités dans le cadre d'un vol pour compte propre et des différences avec un vol commercial.
- [**Accident du Piper PA-46 - 350P immatriculé F-GUYZ survenu le 08/02/2019 à Courchevel \(73\)**](#) : sortie longitudinale de piste lors de l'atterrissement, collision avec un monticule de neige. Le BEA a émis deux recommandations adressées à la DGAC, concernant la formation pour l'autorisation d'accès à un altiport et la surveillance de l'activité de transport pouvant relever du transport commercial.
- [**Incident de l'Airbus A350-900 immatriculé F-HREV exploité par French Bee survenu le 04/02/2020 à Paris-Orly \(94\)**](#) : alarme *predictive windshear* en finale, incapacité cognitive du copilote en remise de gaz, écarts latéraux et verticaux de trajectoire, alerte *low energy*, conflit avec un avion au décollage. Le BEA a émis une recommandation à la DSNA visant à étudier la faisabilité d'une augmentation de l'altitude publiée d'approche interrompue sur l'aéroport d'Orly.
- [**Incident de l'Airbus A318-100 immatriculé F-GUGM exploité par Air France survenu le 12/09/2020 à Paris-Orly**](#) : approche non stabilisée, déclenchement des alarmes MSAW et *Glide Slope*. Le BEA a émis deux recommandations adressées à l'exploitant et à la DSAC concernant les critères de détection automatique des approches non stabilisées lors de l'analyse systématique de paramètres de vols.

“

- **Accident d'un parapente impliquant l'hélicoptère Airbus EC135-T2+ immatriculé F-HTIN survenu le 11/05/2019 au Conquet (29)** : chute d'un parapentiste en vol de pente lors d'un croisement avec un hélicoptère en finale, collision avec le sol. Le BEA a émis une recommandation adressée à l'AESA, concernant l'information des pilotes sur les risques associés à la turbulence de sillage des hélicoptères.
- **Accident de l'ULM multiaxes Comco Ikarus C42 identifié 03AEN et du planeur Schleicher ASK21 immatriculé F-CITS survenu le 11/09/2019 à Itxassou (64)** : perte de contrôle de l'ULM remorqueur au décollage et collision avec le sol ; collision du planeur remorqué avec un arbre, en instruction. Le BEA a émis une recommandation adressée à la Fédération Française de Vol en Planeur (FFVP) concernant les exigences médicales en remorquage de planeur par ULM.
- **Incident grave entre les avions BEECH 200 immatriculés F-HNAV et F-HCEV survenu le 17/04/2019 à proximité du Bourget (93)** : deux pertes de séparation consécutives entre deux avions, en vol de calibration de moyens de radionavigation. Le BEA a émis une recommandation adressée à la DSNA concernant la clairance du contrôle pour les vols de calibration.

4.3 RÉPONSES AUX RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Le statut relatif au suivi des 20 recommandations émises par le BEA en 2021 est le suivant :

- 7 recommandations ont fait l'objet d'une réponse favorable et ont été suivies d'une action de clôture de la part du destinataire,
- 8 recommandations font l'objet d'une réponse indiquant une action en cours par les destinataires.
- 5 recommandations sont encore en attente d'une réponse d'autorités et constructeurs destinataires, dont 1 émise au cours du mois de décembre 2021.

4.4 INDICATEUR DE PERFORMANCE DES RECOMMANDATIONS DE SÉCURITÉ

Le BEA a établi un indicateur de performance des recommandations, basé sur 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 du BEA (COREC) évalue l'indicateur de performance (compris entre 0 et 1) :

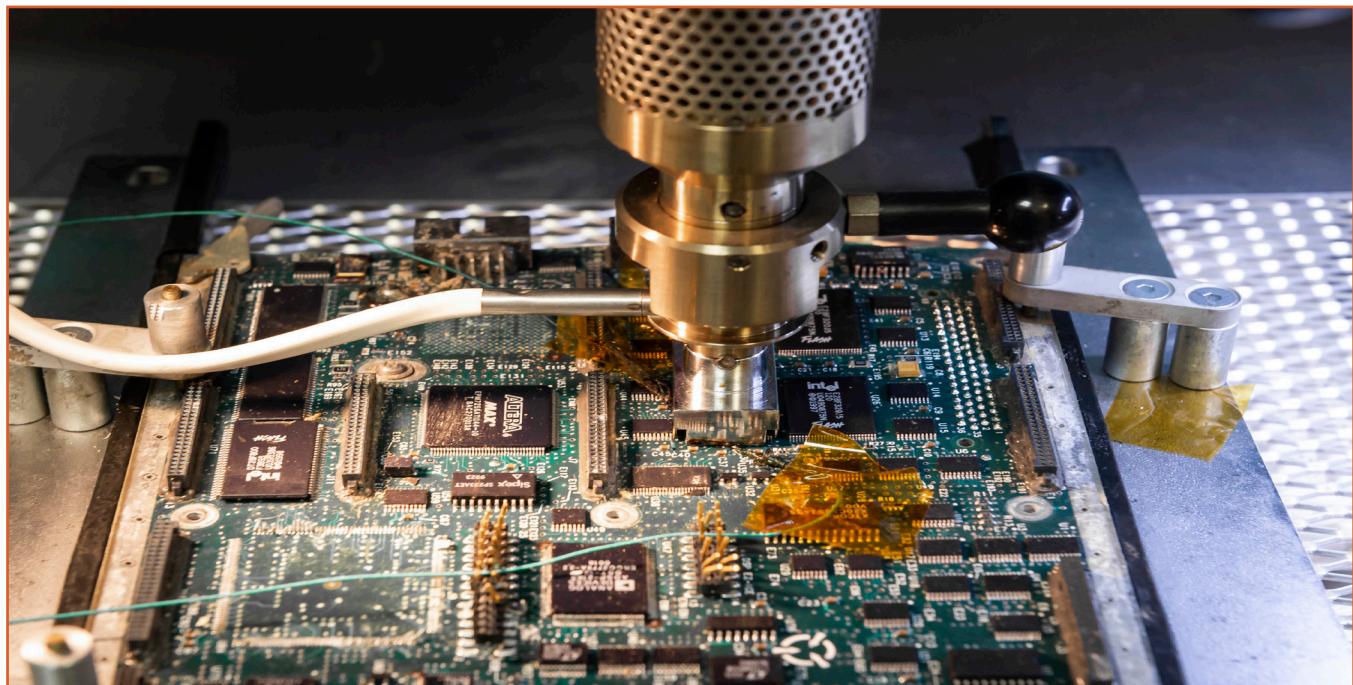
- soit lors de sa prise de décision de clôture de sa part ;
- soit à réception de réponse finale émise par le destinataire.

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

En 2021, BEA a clôturé 26 recommandations et la valeur globale de l'indicateur s'établit à 0,77. L'année précédente, cet indicateur était à 0,82. 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 2021	
Destinataires	Taux
AESA	0,50
DGAC	1
DSNA	1

5. ACTIVITÉ DU LABORATOIRE DÉPARTEMENT TECHNIQUE



5.1 BILAN D'ACTIVITÉ 2021 DU DÉPARTEMENT TECHNIQUE

Le volume d'activité au département Technique en 2021 est en augmentation par rapport à l'année précédente, avec un total de 445 examens, tous types confondus (contre 392 en 2020). Ce niveau est proche de ceux observés avant la crise sanitaire, légèrement inférieur à celui de 2019.

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

- la poursuite des 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 poursuite des mesures de température et d'humidité relative en vol dans le cadre de l'étude « givrage de carburateur ». La rédaction du rapport de synthèse de cette étude sera achevée en 2022.
- des travaux de recherche dans le domaine des feux alimentés par une fuite d'oxygène en cockpit et les caractérisations acoustiques de ces événements dans les enregistrements phoniques CVR.
- une assistance technique au profit du constructeur d'enregistreur L3Harris, pour la récupération de données d'une boîtier mémoire d'enregistreur de vol fortement endommagé par la chaleur.



5.2 TRAVAUX DU PÔLE ENREGISTREURS SYSTÈMES AVIONIQUES (PESA)

5.2.1 ENREGISTREURS DE VOL

En 2021, 31 enregistrements (CVR) et 42 enregistrements de données de paramètres (FDR) ont été lus et exploités au BEA, pour un total de 73 enregistrements. Ce niveau est comparable à celui de l'année précédente (79 enregistrements en 2020).

Plus de la moitié de ces enregistrements concernait des enquêtes auxquelles le BEA a participé au titre d'ACCREP 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	9	16	6	31
Enregistrements FDR traités au BEA	13	26	3	42

5.2.2 SYSTÈMES AVIONIQUES

En 2021, le laboratoire avionique du BEA a exploité 101 calculateurs*, auxquels s'ajoutent des travaux sur des enregistrements photo/vidéo et des ordinateurs/smartphones. Avec un total de 173 examens (contre 161 en 2020, mais 254 en 2019, 231 en 2018, 189 en 2017, 152 en 2016), le nombre d'exams du laboratoire avionique s'est stabilisé après plusieurs années de très forte croissance. Cette situation est vraisemblablement liée à la crise sanitaire.

	Enquête BEA	ACCREP BEA	Assistance technique	Total
Calculateurs*	70	26	5	101
Ordinateurs / Smartphones	43	0	0	43
Enregistrements photo/vidéo	25	3	1	29

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

5.2.3 ENREGISTREMENTS ATM

En 2021, 53 événements ont fait l'objet de travaux sur des données de gestion du trafic aérien (ATM), à partir des données radar ou des communications du contrôle du trafic aérien (ATC). Ce type de travaux concerne essentiellement des enquêtes menées par le BEA et le niveau de cette activité est stable par rapport aux années précédentes.

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

	Enquête BEA	ACCREP BEA	Assistance technique	Total
Nombre d'événements	50	2	1	53

5.2.4 TRAVAUX DE DÉVELOPPEMENT DU PESA

Capacités du laboratoire

Le PESA a augmenté son parc d'enregistreurs de vol et sa capacité de déchargement, en incluant les derniers enregistreurs L3Harris, qui équipent maintenant la plupart des nouveaux avions Airbus (type FA7100). On note également l'acquisition d'un nouveau lecteur de mémoire, le BeeProg 2, et le développement des moyens de tests électriques automatisés, pour pérenniser les capacités de lecture des mémoires électroniques, y compris les mémoires de technologie plus récente.

La partie du laboratoire dédiée à l'avionique et aux calculateurs a été agrandie, pour permettre de travailler avec plus de facilité, tout en permettant d'accueillir les nouvelles machines qui viendront augmenter la capacité technique d'analyse électronique et de récupération de données.

Études et développements

Une étude a été achevée sur la servo-transparence ; ce phénomène, qui se produit sur des hélicoptères équipés d'un système d'assistance des commandes de vol alimenté par un seul circuit hydraulique, est un phénomène complexe qui est toujours difficile à caractériser lors des enquêtes. L'étude permettra de plus facilement identifier la probabilité d'une entrée en servo-transparence lors des enquêtes.

Les enquêteurs du laboratoire sont parfois obligés d'examiner aux rayons X le niveau d'endommagements des puces mémoires. Si ces examens ne posaient pas de questions pour les anciennes technologies de mémoires électroniques (type NOR), leur innocuité pour des mémoires de nouvelle génération (type NAND) n'était pas maîtrisée avec les outils du laboratoire. Une étude a permis de déterminer les seuils à partir desquels les expositions aux rayons X pouvaient engendrer des modifications ou des pertes de données. Cette étude a confirmé la possibilité d'utiliser les moyens radiographiques actuels du laboratoire sans aucun risque de corruption des données en appliquant un filtre adapté. Une nouvelle campagne sera lancée une fois le nouveau tomographe reçu, pour valider que les résultats sont toujours d'actualité avec la nouvelle machine.

Parmi les autres études et développements, on peut noter également des captations sonores en laboratoire, cockpit ou simulateur, réalisées pour enrichir le fond audio (catalogue de signatures acoustiques), une étude du comportement des balises 8,8 kHz (fixées à l'avion et permettant la localisation de l'appareil en cas d'immersion dans l'eau), des améliorations du logiciel d'étude et d'analyse LEA (correction de l'import automatique des grilles de paramètres des avions Airbus, intégration d'un module GPWS), des développements destinés à faciliter la gestion des transcriptions audio des CVR et les annotations associées, le développement de plugins destinés à faciliter la génération des trajectoires de vol publiées dans les rapports du BEA à partir du logiciel QGIS, et l'utilisation d'un GPS temps réel pour faire des relevés précis de position sur le site des événements.

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

5.3.1 EXAMENS RÉALISÉS

146 examens ont été réalisés en 2021, essentiellement pour les enquêtes conduites par le BEA, et dans une moindre mesure pour des représentations accréditées, pour un volume d'activité en nette reprise par rapport à l'année 2020 (où l'on comptait 104 examens).

Les examens réalisés se répartissent comme suit :

	Enquête BEA	ACCREP BEA	Assistance technique	Total
Examens d'épaves	52	0	0	52
Examens moteurs et hélices	14	3	0	17
Examens de fluides	12	0	0	12
Examens d'équipements	58	7	0	65

5.3.2 DÉVELOPPEMENT DU PSEM

Acquisition d'un Tomographe

Le BEA renouvelle ses capacités d'analyse par Rayons 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 acquisition, d'un montant estimé à 900 000 euros, permettra d'étendre les capacités d'examens à des pièces plus volumineuses et plus denses.

L'opération avait été annoncée dans le rapport d'activité de l'année 2020, et devait être finalisée fin 2021 ; mais elle a connu des retards : le marché a été lancé, mais les mesures relatives aux restrictions des déplacements à l'étranger n'ont pas permis sa réalisation en 2021 du fait de l'allongement de la phase de dialogue compétitif qu'elles ont induit.

Le calendrier prévisionnel prévoit donc désormais une notification du marché au printemps 2022 pour une livraison courant 2023.

Aménagement d'un nouveau laboratoire Matériaux et Analyses de défaillance

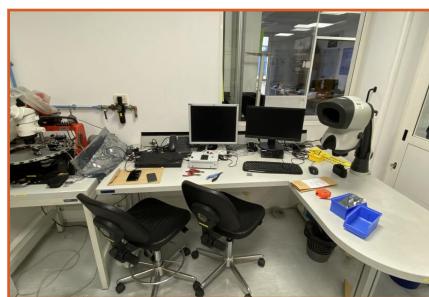
Le tomographe sera une machine d'un volume et d'un poids conséquents, qui ne pourra être installée dans le laboratoire du BEA tel qu'il est configuré actuellement : il a donc été nécessaire de lancer un projet de développement d'un nouveau laboratoire.

Celui-ci sera installé dans de nouveaux locaux à créer dans le bâtiment du siège du BEA au Bourget. Ces locaux permettront non seulement d'accueillir le nouvel équipement dans les meilleures conditions, mais également de repenser l'organisation des espaces de travail du laboratoire, au plus près de l'espace d'examens des épaves du hangar du BEA.

Les travaux d'aménagement devraient être achevés fin 2022.



© RX Solutions



6. ACTIVITÉS INTERNATIONALES, ACTIONS DE FORMATION, ET RELATIONS INSTITUTIONNELLES



Signature d'un nouveau protocole administratif de collaboration entre le BEA et son homologue togolais BTEA

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, Conférence européenne de l'Aviation civile (CEAC), OACI notamment).

6.1 LES ACTIONS DE COMMUNICATION DANS LE MILIEU PROFESSIONNEL

Le BEA participe chaque année à de nombreuses 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 prévues en 2021 a été annulé en raison de la situation sanitaire, mais la plupart ont pu être remplacées par des conférences organisées « en virtuel ».

Les conférences et réunions internationales les plus notables auxquelles a participé le BEA en 2021 sont les suivantes :

- Symposium sur l'assistance aux victimes et à leurs familles : le directeur du BEA était invité à participer à ce symposium, organisé en présentiel sous l'égide de l'OACI, pour une présentation au titre de Président du Réseau européen des autorités responsables des enquêtes de sécurité dans l'Aviation civile (ENCASIA⁽⁶⁾).
- Plusieurs événements organisés par l'AESA, auxquels le BEA a participé :
 - SAFE 360° - Safety in Aviation Forum for Europe 2021
 - Rencontre AESA-CASIA : cette rencontre entre les autorités d'enquêtes de sécurité européennes (SIA⁽⁷⁾) et l'AESA travaille sur la coordination des enquêtes de sécurité, la présentation des événements de l'année précédente, le suivi des recommandations et l'information annuelle de l'AESA vers les SIA européens. Le BEA a notamment présenté des enquêtes sur les systèmes de gestion de la sécurité (SGS⁽⁸⁾).
 - Conférence annuelle AESA sur la sécurité aérienne : Focus sur la sécurité en ATM.
- L'ISASI⁽⁹⁾ : Lors de cette conférence en « virtuel » le BEA a présenté le rapport final d'une enquête sur l'éclatement d'un moteur d'un Airbus A380 d'Air France au-dessus du Groenland.

⁽⁶⁾ European Network of Civil Aviation Safety Investigation Authorities.

⁽⁷⁾ Safety Investigation Authorities.

⁽⁸⁾ Safety Management Systems (SMS).

⁽⁹⁾ International Society of Air Safety Investigators.

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 bonne mise en œuvre des normes et pratiques recommandées par l'OACI. C'est dans ce contexte que le BEA signe régulièrement des Déclarations d'Intention de Coopération en matière d'enquêtes sur les accidents d'aviation civile avec des autorités d'enquête étrangères.

Au total, des Déclarations d'Intention de Coopération sont en vigueur avec 56 autorités d'enquête étrangères. Ces accords de coopération prévoient notamment une assistance, dans la mesure des moyens disponibles, en cas d'enquête majeure. La collaboration se concrétise principalement par des actes d'assistance technique des PSEM et PESA du département Technique (cette activité d'assistance technique est décrite au [chapitre 5](#) ci-dessus).

On note cependant que, bien que plusieurs accords soient actuellement en préparation, aucun n'a pu être signé au cours de l'année 2021 : en raison de la crise sanitaire, les signatures prévues ont été reportées à 2022.

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)** : le BEA assure la présidence de ce groupe d'experts qui a pour vocation d'étudier des amendements à l'Annexe 13 et aux manuels d'enquête. La session plénière de l'AIGP a pu se tenir en mode virtuel en 2021. Par ailleurs, l'activité des sous-groupes – qui, pour la plupart, avaient de longue date adopté un mode de fonctionnement par visio-conférence – a pu se maintenir normalement. Le BEA assure la présidence de deux de ces sous-groupes :
 - le premier (WG20) a pour mission 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,
 - le second (WG14) a pour mission de proposer des standards pour l'Annexe 13 et pour le manuel de l'enquêteur de l'OACI pour l'élaboration des recommandations de sécurité à portée générale (SRGC⁽¹⁰⁾).
- **Flight Recorder Specific Working Group (FLIREC-SWG)** : Ce groupe d'experts a pour vocation de proposer des amendements à l'Annexe 6 de l'OACI plus particulièrement concernant l'emport d'enregistreurs de vol, la localisation des avions en détresse et la récupération des données de vol. La session plénière a pu se tenir en virtuel.

⁽¹⁰⁾ Safety Recommendation of Global Concern.

• **Occurrence Validation Study Group (OVSG)** : Ce groupe remplace le Safety Indicators Study Group (SISG) et 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 en distanciel 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 de système aéronautique général de détresse de sécurité (GADSS⁽¹¹⁾), 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 (disparu en 2014 dans l'océan Indien). Le BEA a participé aux vidéoconférences qui ont pu être organisées en 2021. Ce groupe de travail rédige un nouveau manuel pour toutes les composantes du concept GADSS. De nombreuses réunions se sont tenues en virtuel pour le développement du manuel, qui inclut des guides pour l'application des normes et pratiques recommandées des quatre piliers du GADSS :

- Le suivi des avions,
- La localisation des avions en détresse,
- La localisation précise d'un site d'accident,
- La récupération rapide des données des enregistreurs de vol.

• **RASG-EUR⁽¹²⁾ de l'OACI** : dans le cadre de ce groupe, le BEA participe activement à EASPG⁽¹³⁾ 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. Le groupe est également un moyen de renforcer les contacts avec notamment les autorités des pays de l'Est (Russie, Géorgie, Ukraine, etc.). Une réunion du groupe a pu se tenir sous forme de téléconférence en 2021.

Par ailleurs, les bureaux régionaux de l'OACI organisent dans certaines régions du monde des réunions ou workshop entre enquêteurs de leur région. La France avec ses territoires ultra-marins est membre des mécanismes de coopération entre enquêteurs dans la région du Pacifique Sud de l'Asie (APAC-AIG) et de l'Amérique Centrale (NACC-AIG). La France a participé activement aux réunions en « virtuel » tenues en 2021.



⁽¹¹⁾ Global Aeronautical Distress Safety System.

⁽¹²⁾ Regional Aviation Safety Group – Europe.

⁽¹³⁾ European Aviation System Planning Group.

6.3.2 UNION EUROPÉENNE (ENCASIA)



“

Le règlement européen n° 996/2010 a créé ENCASIA pour coordonner les travaux et les expériences des différentes autorités d'enquête de l'Union européenne. Le Directeur du BEA en a pris la présidence en 2017, pour une durée de six ans ⁽¹⁴⁾.

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. Sur la base du rapport de synthèse des premières évaluations, les bases d'une deuxième phase ont été développées.
- 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) 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 avait rendu ses conclusions visant à améliorer les relations. En 2021 de nouvelles procédures opérationnelles ont été développées par un autre groupe de l'ENCASIA sur les bases des conclusions du premier groupe.
- 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 (les détails sur les travaux de ce groupe sont donnés au [chapitre 4](#)).

On note que les réunions de ces groupes de travail sont organisées depuis deux ans sous forme de téléconférences. Ces réunions, d'une durée plus courte, mais d'une fréquence généralement plus élevée que celles qui étaient organisées avant la crise sanitaire, ont permis un avancement quasi-normal des travaux.

⁽¹⁴⁾ Le rapport d'activité annuel d'ENCASIA est disponible sur https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/air/about-encasia-network/encasia-activities_en

6.3.3 CONFÉRENCE EUROPÉENNE DE L'AVIATION CIVILE (CEAC)⁽¹⁵⁾

Le groupe des autorités d'enquêtes (ACC) des 44 États membres de la 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 vision conférence en 2021. Elles ont été l'occasion pour le BEA de faire un point avec ses homologues européens sur ses enquêtes ouvertes en 2020. Un workshop s'est tenu en virtuel en 2021 sur le sujet des drones. Deux volets principaux furent étudiés : les accidents de drones et l'utilisation de drones sur les sites d'accidents. À cette occasion, le BEA a fait trois présentations.

6.3.4 EUROPEAN ORGANISATION FOR CIVIL AVIATION EQUIPMENT (EUROCAE)⁽¹⁶⁾



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⁽¹⁷⁾, 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 auxquels il participe ont été organisées par visioconférence en 2021.

Le BEA préside depuis une vingtaine années des groupes de travail de l'EUROCAE, et notamment le WG-98 qui est un groupe joint EUROCAE - RTCA. Ce groupe définit les spécifications des nouvelles générations d'émetteurs de localisation d'urgence (ELT) et notamment ceux déclenchés 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 survenu en 2009. Ces documents sont maintenant référencés par les normes OACI et toutes les réglementations mondiales (FAA, AESA...). Ils sont une composante essentielle d'évolutions règlementaires 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⁽¹⁸⁾) 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 a publié les spécifications RLS en 2021.

Un nouveau groupe, le WG-118 créé en 2020, révise les spécifications des enregistreurs de vol (ED-112A) et des enregistreurs de vol légers (ED-155) et prévoit de développer de nouvelles spécifications pour les enregistrements des Systèmes aéronefs sans équipage à bord (UAS⁽¹⁹⁾) et Systèmes aéronefs téléguidés (RPAS⁽²⁰⁾). Plusieurs enquêteurs du BEA participent activement aux travaux du groupe : ils ont pu assister à l'ensemble des visioconférences organisées.

⁽¹⁵⁾ European Civil Aviation Conference (ECAC).

⁽¹⁶⁾ EUropean Organisation for Civil Aviation Equipment.

⁽¹⁷⁾ Radio Technical Committee for Aeronautics.

⁽¹⁸⁾ Return Link Service.

⁽¹⁹⁾ Unmanned Aircraft Systems.

⁽²⁰⁾ Remotely Piloted Aircraft Systems.

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 sessions identiques d'une formation de deux semaines « Techniques de base de l'enquête » :** ces formations sont destinées principalement aux agents nouvellement affectés au BEA et aux EPI. Lors de chaque session, deux places sont également systématiquement réservées à des gendarmes de la Gendarmerie des transports aériens (GTA) et, sous condition de disponibilité, deux places sont proposées à des enquêteurs étrangers francophones. Les deux sessions ont pu être maintenues en 2021 : la session d'automne a pu se tenir quasi-normalement, mais la session de mars a dû être organisée de manière « hybride », à savoir :
 - présentations à distance, par téléconférence,
 - exercices pratiques au BEA.
- **Une formation avancée des enquêteurs en transport aérien commercial :** cette formation de deux semaines, dite « formation Phase 3A », est destinée aux enquêteurs déjà expérimentés. Elle a pu être organisée normalement en 2021.

On note que la formation Phase 3A est désormais organisée en coordination avec l'École nationale de l'Aviation civile (ENAC), qui apporte notamment son support pour la conception d'un partie de l'enseignement sous forme de module "E-learning" : l'accord avec l'ENAC prévoit que la formation est désormais payante à l'exception d'un lot de place gratuites réservées pour le BEA.

Les participants de la session 2021 étaient :

- 6 enquêteurs du BEA,
- 8 enquêteurs étrangers (Congo, Inde, Israël, Suède, Turquie, Ukraine),
- 4 enquêteurs de l'industrie (Airbus, ATR, Thalès).

Une quinzaine d'enquêteurs du BEA, parmi les plus expérimentés dans leurs domaines respectifs, est intervenue. Il a été noté que la variété des participants a permis cette année des échanges particulièrement fructueux, s'ajoutant au bénéfice de la formation pour tous les enquêteurs.

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-majeure OPS-2^{ème} année) : deux demi-journées par an,
- Cursus Ingénieur ENAC par apprentissage (IENAC-APPR-2^{ème} année) deux demi-journées par an,
- 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.

Toutes ces formations ont été maintenues en 2021, mais pour la plupart ont été organisées sous forme de téléconférence.

“

Relations institutionnelles Travaux pour la coordination entre le BEA et les services de Sécurité civile relative aux accidents d'aviation

Le contexte

En mars 2016, le retour d'expérience à la suite d'un exercice réalisé sur une plate-forme aéroportuaire a mis en exergue la nécessité d'actualiser les dispositions spécifiques ORSEC aérodrome (DSOA) et SATER (DSO-SATER) relatives aux accidents d'aviation : il avait en effet été constaté à cette occasion, qu'un plan d'organisation des secours avait omis de prendre en compte la mission et les actions du BEA dans le schéma du dispositif.

L'examen d'une cinquantaine de plans qui ont été communiqués au BEA a confirmé ce constat au niveau national et a permis de mesurer leur très grande variabilité, du fait des particularités de chaque ressort territorial et local.

Cet travail documentaire a fait apparaître la nécessité d'une méthodologie d'actualisation et d'amendement des plans par une approche systémique, afin de respecter l'action de pilotage par l'autorité préfectorale, ainsi que la variabilité de chaque ressort local.

Afin de garantir la pertinence des actions d'amendement proposées et l'actualisation des plans de secours et leur cohérence dans le cadre national, un processus a été conduit en coordination avec la DSNA-SAR, en charge du suivi des mises à jour des DSOA et DSO-SATER, la Direction générale de la Sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC), compétente pour faire mettre à jour les plans de secours par les autorités préfectorales et l'ARCC-Lyon sis à Mont-Verdun.

À la suite de ces actions, la lettre interministérielle INTK1701919J en date du 30 janvier 2017, cosignée par le cabinet du secrétariat d'État chargé des transports de la mer et de la pêche et le cabinet du ministère de l'intérieur, demande aux préfets d'amender leurs dispositifs ORSEC et SATER relatifs aux accidents d'aviation en y intégrant la mission et les actions du BEA.

Actions conduites en 2021

L'accord préalable BEA-DGSCGC, actualisé le 18 mai 2021, acte le positionnement du BEA dans l'instance de direction des recherches et des secours du schéma SATER. Il précise le cadre des interactions entre les autorités et organismes présents ou impliqués dans ce dispositif. Ces interactions se déclinent selon les quatre thématiques suivantes :

- **Mise à jour des dispositifs ORSEC et SATER :**

Les DSOA et DSO-SATER doivent être mis à jour tous les cinq ans, par les préfectures.

Ainsi depuis 2017 le BEA a contribué à actualiser et amender, en coordination avec les services concernés, 50 plans SATER, sur les 101 départements du territoire national. Il doit être noté également qu'un plan SAMAR (Méditerranée) a fait l'objet en 2021 d'une action de mise à jour pour laquelle le BEA a été consulté. De la même manière, 27 DSOA ont été revus par le BEA, depuis 2018.

“

- **Participation aux exercices DSOA et DSO-SATER :**

Le BEA a été invité à participer à différents types d'exercices conduits par les préfets des départements concernés (exercices « cadres » et exercices « terrain »). Dans un premier temps, ces exercices permettent au BEA de tester la chaîne de notification de la préfecture, d'établir le canal de communication approprié, en particulier avec l'instance de commandement des opérations et, le cas échéant, de prendre part localement à certaines phases de l'exercice.

- **Participation aux réunions interministérielles SAR (RIM-SAR) :**

Depuis 2018, le BEA est associé à la réunion annuelle RIM-SAR organisée par le département DSNA-SAR et qui réunit les différents acteurs impliqués dans, les dispositifs SATER, SAMAR et ORSEC (autorités, organismes civils et militaires...). Cette réunion fait le point des activités effectuées l'année précédente ainsi que sur des problèmes éventuellement rencontrés par les différents acteurs du département SAR, dans le but de trouver dans le cadre d'un dialogue direct, des solutions permettant d'optimiser le système actuel.

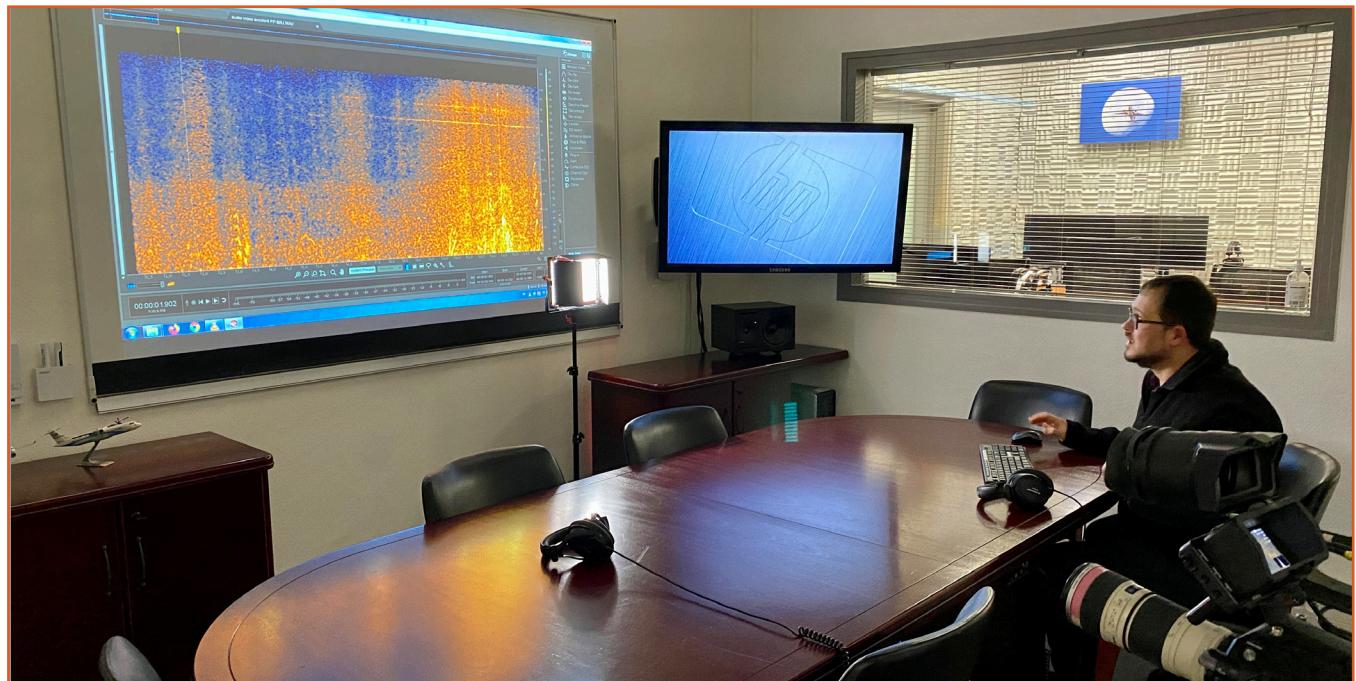
- **Interface dans le cadre de support aux enquêtes de sécurité et participation à des groupes de travail :**

Le déroulement de certaines enquêtes de sécurité a confronté l'enquêteur désigné à des questions relatives à la localisation des aéronefs accidentés, pourvus ou non d'ELT, ainsi qu'à certaines particularités du déploiement de moyens aériens. L'éclairage apporté au RETEX SAR par l'enquête de sécurité a permis tant au niveau local qu'au niveau national d'alimenter un processus de réflexion et d'action. C'est ainsi que le BEA est systématiquement destinataire des comptes rendus des opérations de recherches et sauvetage émis par l'ARCC-Lyon et qu'il a été invité dans des groupes de travail pilotés par le département DSNA-SAR.

Signification des abréviations et sigles

ORSEC :	<i>Organisation de la Réponse de SECurité civile</i>
DSOA :	<i>Dispositions Spécifiques Orsec des Aérodromes</i>
DSO-SATER :	<i>Dispositions Spécifiques Orsec consacrées au Sauvetage Aéro-TERrestre</i>
SAMAR :	<i>Sauvetage Aérien Maritime</i>
DSNA-SAR :	<i>Département Search And Rescue de la Direction des Services de la Navigation Aérienne</i>
RIM-SAR :	<i>Réunion InterMinistérielle Search And Rescue</i>
ARCC :	<i>Aerial Rescue Coordination Center</i>

7. ACTIONS DE COMMUNICATION



Tournage du documentaire « Les détectives du Ciel » le 14/01/2021

7.1 RELATIONS AVEC LES FAMILLES DE VICTIMES

“

Conformément au règlement européen n° 996/2010, avant de rendre publiques ses conclusions, le BEA transmet le rapport d'enquête aux familles des victimes qui le souhaitent, en veillant à ne pas compromettre les objectifs de sécurité de l'enquête de sécurité. Il peut également proposer d'organiser à leur intention une réunion de présentation de l'enquête et de ses conclusions avant de les rendre publiques, lorsque le rapport est particulièrement complexe ou lorsque les circonstances l'exigent.

Les contraintes liées à la situation sanitaire ont cependant rendu difficile, voire impossible, l'organisation de ces réunions dans les locaux du BEA en 2021. C'est pourquoi, il a continué à organiser, comme les deux années précédentes, des réunions à distance par visioconférences, ou des rendez-vous téléphoniques, plus fréquents mais plus brefs.

Il faut noter qu'une réunion par visioconférence a également été organisée de façon assez particulière, puisqu'elle s'est tenue après la publication du rapport final. Cette réunion avait pour but de répondre aux interrogations soulevées par les proches du pilote à la lecture des circonstances de l'accident et des conclusions du BEA, pour lesquelles une réponse par courrier n'était pas suffisante en raison de la complexité et de la sensibilité des informations à apporter.

7.2 VALORISATION DE L'ACTIVITÉ DU BEA

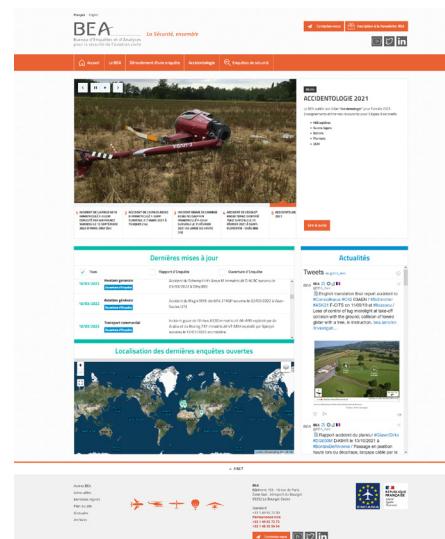
7.2.1 LES CANAUX DE COMMUNICATION : LE SITE INTERNET DU BEA, LE FIL TWITTER ET LA CHAÎNE YOUTUBE

Le site Internet du BEA (www.bea.aero) est un outil essentiel de communication du BEA : il a reçu, en 2021, 47 000 visites, venant principalement de France, des États-Unis et du Royaume-Uni.

Pour la première fois, la part d'utilisateurs consultant le site sur smartphone et tablettes est supérieure à la part d'utilisateurs le consultant sur un ordinateur :

- 68 % des visiteurs utilisent un smartphone ou une tablette.
- 32 % des visiteurs utilisent un ordinateur.

Sur ce constat, le BEA a lancé plusieurs initiatives pour rendre la consultation de ses rapports d'enquêtes plus facile sur ces supports. La première évolution sera proposée courant 2022.



Au niveau des autres canaux de communication du BEA, le fil Twitter a dépassé les 15 000 abonnés et la chaîne YouTube approche des 3 000 abonnés : si le nombre d'abonnés YouTube n'évolue que très peu depuis l'année précédente, on note que les vidéos « Lessons Learned » mises en ligne sur la chaîne en 2021 ont recueilli 50 000 vues pour les deux premiers épisodes (voir ci-dessous). Ce constat conforte le BEA dans l'idée de continuer le développement de ce support.

7.2.2 PUBLICATION DES RAPPORTS D'ENQUÊTES, VIDÉOS « LESSONS LEARNED », ET RUBRIQUE « ACCIDENTOLOGIE »

Tous les rapports d'enquête du BEA sont publiés en langue française et en langue anglaise sur le site Internet du BEA. Leur nombre étant supérieur à une centaine chaque année (140 en 2021, voir [§2.1](#)), et leur format et style rédactionnel devant respecter un certain formalisme, certains enseignements de sécurité ne bénéficiaient jusqu'à présent pas nécessairement de la visibilité requise pour toucher le plus grand nombre au sein de l'écosystème aéronautique.

Deux actions ont donc été mises en œuvre en 2021 :

- La réalisation de vidéos « Lessons learned » diffusées : https://www.youtube.com/playlist?list=PLthlpMbEA4pwZtrvQFwKK4Se3_EYQZ1j
- La création d'une rubrique « accidentologie » sur son site Internet : <https://bea.aero/bilans-etudes-1/enseignements-2021/>



Tournage au Musée de l'Air et de l'Espace de la vidéo
[sur l'accident d'un parapente impliquant l'hélicoptère Airbus - EC135 immatriculé F-HTIN survenu le 11/05/2019 au Conquet](#)

Les vidéos « Lessons learned » permettent d'expliquer et d'illustrer les conclusions d'un rapport de sécurité du BEA, complétées généralement par une animation de l'événement et par l'intervention des enquêteurs ayant travaillé sur le rapport.

Les deux premières vidéos publiées concernaient :

- L'incident de l'Airbus A350 immatriculé F-HREV exploité par French Bee survenu le 04/02/2020 à Paris-Orly : vidéo « [incapacité cognitive & écarts de trajectoire pendant une remise de gaz](#) »,
- L'accident d'un parapente impliquant l'hélicoptère Airbus - EC135 immatriculé F-HTIN survenu le 11/05/2019 au Conquet (29) : vidéo « [turbulences de sillage d'hélicoptère / un phénomène dangereux](#) ».

La rubrique « accidentologie » du site Internet regroupe quant à elle, par types d'aéronefs, des enseignements de sécurité en mettant en valeur certains rapports d'enquêtes publiés par le BEA l'année précédente. Elle permet aux différentes parties prenantes d'accéder aux rapports à thématiques communes, non pas par le biais d'un événement en particulier, mais par celui d'une même « cause », telle que « la préparation incomplète du vol », ou « l'expérience insuffisante pour la réalisation d'un vol en montagne » et de prendre conscience de la récurrence de certains types d'accidents ainsi que de la gravité de leurs conséquences.

BEA | [Accueil](#) | [Le BEA](#) | [Déroulement d'une enquête](#) | [Accidentologie](#) | [Enquêtes de sécurité](#)

Avions légers



En 2021, le BEA a publié 82 rapports relatifs à des accidents d'avions légers, dont 75 rapports relatifs à des avions de masse maximale au décollage (MTOW) de moins de 2,25 t. Parmi ces 82 rapports publiés, 42 sont basés essentiellement, voire uniquement, sur le témoignage du pilote. L'ensemble des 82 événements ont entraîné le décès de 21 personnes. Neuf personnes ont été gravement blessées et 17 plus légèrement. Huit thèmes ressortent plus particulièrement de ces rapports.



[Accident du Cessna - 207 immatriculé F-OSIA survenu le 25/01/2019 à Cayenne](#)

Cette rubrique sera enrichie et développée en 2022 et en 2023 par de nouvelles options d'accès au contenu avec toujours le même but : valoriser les publications du BEA et leurs enseignements, aider les lecteurs à appréhender une hiérarchie des risques associés aux différentes activités aériennes.

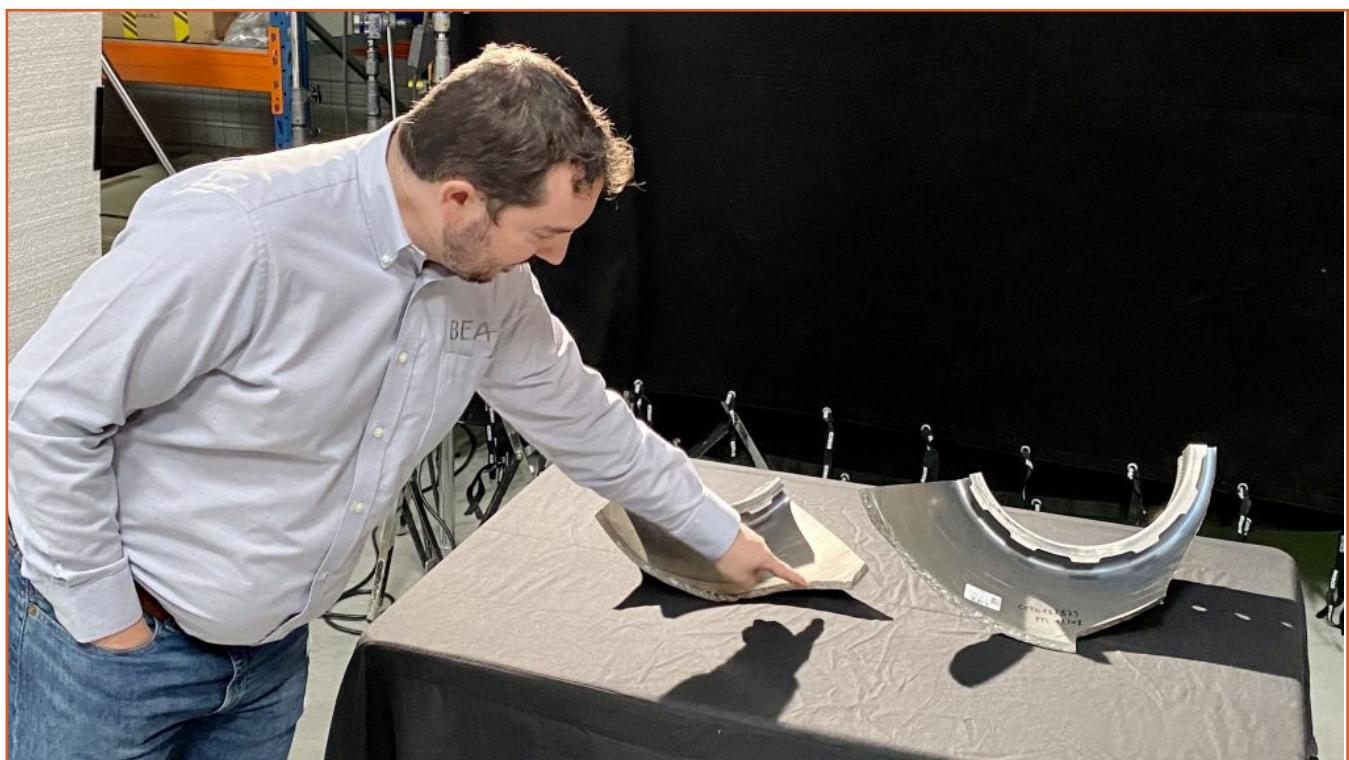
7.3 LE BEA DANS UN DOCUMENTAIRE TÉLÉVISÉ ET DANS UNE FICTION CINÉMATOGRAPHIQUE

7.3.1 LE DOCUMENTAIRE TÉLÉVISÉ « LES DÉTECTIVES DU CIEL »

La production de ce documentaire, produit par François Ducroux et réalisé par Louis-Pascal Couvelaire, avait débuté en 2019, mais elle n'a pu être achevée qu'en 2021, en raison des retards générés par la crise sanitaire. La diffusion a pu se faire sur la chaîne nationale France 5 début 2022.

Ce film est le résultat d'une collaboration inédite entre le BEA et une société de production (en l'occurrence, la société Éléphant) : pour la première fois, le BEA a ouvert toutes ses portes afin de montrer comment les compétences scientifiques et techniques de ses agents contribuaient aux avancées de ses enquêtes.

Le documentaire proposait notamment comme « fil rouge », l'aventure humaine et technique de l'enquête sur [l'accident de l'Airbus A380 immatriculé F-HPJE et exploité par Air France survenu le 30/09/2017 en croisière au-dessus du Groenland](#), tout en évoquant d'autres enquêtes menées simultanément par le BEA, afin de mettre en valeur telle ou telle compétence.



Tournage du documentaire « Les détectives du Ciel » le 15/10/2020

Dans ce cadre, des enquêteurs du BEA furent interviewés au Bourget et à Toulouse et de nombreux éléments, photos, vidéos et pièces issues d'enquêtes, furent mis à disposition de l'équipe de tournage.



Tournage du documentaire « Les détectives du Ciel » le 16/10/2020

7.3.2 LE FILM « BOÎTE NOIRE »

Le film « Boîte Noire », réalisé par Yann Gozlan et sorti en salles de cinéma en septembre 2021, est un long-métrage de fiction largement consacré au BEA, avec sa participation en tant que conseiller technique.



On note que plusieurs autres acteurs de l'aéronautique ont également participé : de nombreuses scènes ont ainsi été tournées à l'automne 2019 au sein de plusieurs musées (Air & Espace au Bourget, Delta à Orly et Safran à Réau), de plusieurs aéroports (Le Bourget, Orly et Roissy) ou encore chez des industriels comme Corsair ou Dassault.

Le BEA n'a pas validé le scénario du film (il n'a pas été sollicité pour cela, et il n'a pas vocation à valider une fiction), mais il a contribué par ses conseils à ce que dialogues, décors, costumes et mise en scène soient les plus proches possibles de la réalité au sein d'un univers fictionnel. Il a également participé au lancement presse du film en aidant les médias à faire la part entre fiction et réalité.



“

On note que le succès du film a suscité un fort intérêt médiatique pour découvrir le « véritable » BEA : plusieurs reportages dans la presse écrite ou sur des chaînes de radio ont été réalisés après sa sortie afin de présenter les métiers et les agents du BEA. On citera notamment le reportage de France Inter « Les oreilles d'or des cockpits », consacré à l'analyse des enregistreurs de vol, qui a été réalisé et diffusé en décembre 2021.

8. RESSOURCES HUMAINES, FINANCES



8.1 LES PERSONNELS

8.1.1 EFFECTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2021

Au 31 décembre 2021, le BEA comptait 91 agents répartis comme suit :

Effectifs BEA	Fonctionnaires	Contractuels	Ouvriers	Total
Personnel navigant		2		2
Ingénieurs	39	11	0	50
Techniciens supérieurs	17			17
Techniciens		1	4	5
Administratifs	14	2	1	17
Total des effectifs	70	16	5	91

“

Note : aux effectifs ci-dessus s'ajoutent 3 apprentis et 123 EPI, dont 86 en métropole et 37 dans les Outre-mer. Les EPI, formés par le BEA, interviennent à sa demande, sous son contrôle et son autorité, en général dans le cadre d'enquêtes d'aviation générale. Il s'agit en majorité d'agents en poste dans les services de la DGAC, et plus précisément dans les DSAC Inter Régionales. Ils agissent dans le cadre du contrat de service établi entre le BEA, la DSAC et le Secrétariat Général de la DGAC.

8.1.2 ANTENNES RÉGIONALES

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

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

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 §8.1.1).

8.1.3 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.

Le programme de formation 2021 avait été défini en fonction d'un budget initial s'élevant à 200 000 € d'autorisations d'engagement (AE) et de crédits de paiement (CP) (ce qui représente environ 6 % du budget annuel et 10 % du budget de fonctionnement). Ce budget a été réduit en début d'année, en raison de la persistance de la crise sanitaire, et finalement revu à la hausse en cours d'année, jusqu'à un montant de 235 000 €, grâce à un report de budget des frais de déplacements des agents, qui se sont avérés nettement inférieurs au montant budgétaire en début d'année.

Dans ce contexte, le BEA a réussi à maintenir son programme annuel de formation.

Au total, le budget engagé pour la formation professionnelle est de 222 000 €, se répartissant de la façon suivante :

- 197 500 € pour les agents BEA,
- 24 500 € pour les apprentis,

et les CP consommés se montent à 195 500 €, à savoir :

- 183 000 € pour les agents BEA,
- 12 500 € pour les apprentis.



Note : Les montants des formations des apprentis du BEA correspondent à des sommes versées par le BEA aux Centres de Formation des Apprentis (CFA). Ces montants sont définis en début d'année scolaire (septembre de l'année N) et effectivement versés en fin d'année scolaire (août de l'année N+1). Le BEA a accueilli 5 apprentis en 2021 :

- 2 apprentis terminant leur alternance,
- 3 apprentis la commençant.

Les AE des crédits de formation, et les CP correspondant aux apprentis finissant leur alternance en 2021, sont comptabilisés sur l'année 2021, mais les CP correspondant aux apprentis ayant commencé leur alternance en 2021 ne seront eux comptabilisés que sur l'année 2022.

On notera que les dépenses de formation ont augmenté de 6 % par rapport à l'année 2020.

Au total, 77 agents du BEA ont bénéficié d'au moins une action de formation. Sur une base de 254 jours ouvrés annuels, l'ensemble des actions de formation représente 3,69 Années X Homme, qui 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
- pilotage.

Concernant le pilotage, on note que l'action, qui avait été 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, et qui avait été suspendue en 2020 en raison de la crise sanitaire, a pu reprendre partiellement en 2021 : un agent a pu débuter un stage d'adaptation en ligne en tant que copilote sur A320 dans le cadre d'une convention signée avec une compagnie aérienne. Ce dispositif permet d'acquérir une expérience importante du pilotage en transport commercial, nécessaire pour la réalisation de certaines enquêtes complexes dans ce domaine particulier et pour renforcer la crédibilité du BEA face aux exploitants aériens impliqués dans un accident.

8.1.4 TÉLÉTRAVAIL

Le télétravail était pratiqué au BEA depuis plusieurs années, dans le cadre de conventions entre certains agents et l'administration, mais cette pratique s'est fortement développée en 2020 et 2021, en raison de la situation sanitaire et de la récurrence de périodes de confinement et de télétravail obligatoire ou recommandé. Lors de ces périodes, le cadre de cette pratique n'était en général plus fixé par des conventions, mais par des directives gouvernementales.

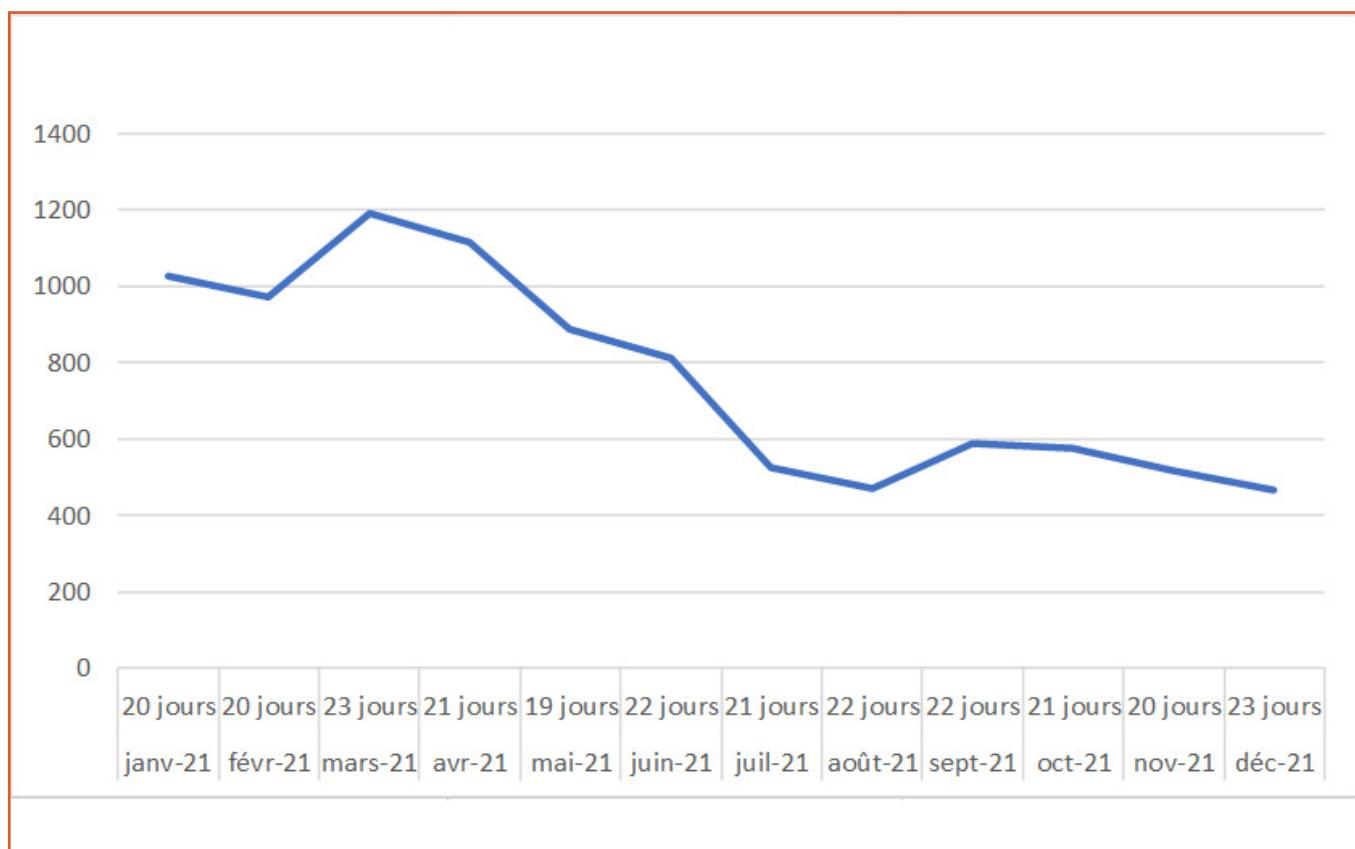
Pour l'année 2021, sur les 91 agents de l'effectif au 31 décembre 2021, on comptait :

- 3 agents exerçant des fonctions ne pouvant pas être réalisées en télétravail,
- 88 agents exerçant des fonctions au moins partiellement réalisables en télétravail.

Le total du nombre de journées exercées en télétravail s'élève à 9 144,5, ce qui représente une moyenne de 100,5 journées par agent, ou 104 journées par agent pouvant exercer au moins partiellement ses fonctions en télétravail.

Le graphique suivant représente l'évolution mensuelle du nombre total de journées effectuées en télétravail pour l'ensemble des agents concernés en 2021. Les données de ce graphique doivent être interprétées avec précaution (par exemple en raison du fait que les périodes d'été ou de fin d'année donnent lieu à de nombreux jours de congés, qui induisent une baisse du nombre de journées effectuées en télétravail). Ils indiquent cependant une tendance à la baisse tout au long de l'année, y compris en fin d'année, lors des périodes de télétravail obligatoire, mais partiel (qui laissaient la possibilité aux agents de travailler en présence une ou deux journées par semaine).

Il est vraisemblable que la pratique du télétravail sera poursuivie dans les années à venir, dans le cadre de nouvelles conventions entre les agents et l'administration, et qu'un niveau d'équilibre entre travail en présence et télétravail sera trouvé. Il sera précisé dans les rapports d'activité futurs.



Nombre de journées de télétravail en 2021

8.2 LE BUDGET

8.2.1 DOTATIONS

Les crédits inscrits en Loi de Finance Initiale s'élevaient à 3,13 M€ en AE et 3,13 M€ en CP.

Les ressources ont été abondées en cours de gestion par :

- des reports d'AENE (AE affectées non engagées) sur 2020 : 0,70 M€ en AE ;
- des reports de 2020 sur 2021 : 0,07 M€ en CP ;
- des reports d'attributions de produits (ADP) 2020 sur 2021 : 0,019 M€ en AE et en CP ;
- des attributions de produits (ADP) rattachées en 2021 : 0,015 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 2021 a par ailleurs entraîné l'annulation de 0,25 M€ en AE et en CP.

Au final, les crédits disponibles pour l'année s'élevaient donc à :

- 3,61 M en AE,
- 2,98 en CP

8.2.2 DÉPENSES SUR L'EXERCICE

Les dépenses sur l'exercice sont détaillées par service dans le tableau ci-dessous.

Services	Fonctionnement		Investissement	
	AE (€)	CP (€)	AE (€)	CP (€)
Logistique	849 498	797 450	19 328	
Déplacements	279 758	284 348		
Communication	77 405	82 271		
Formation des agents du BEA	197 449	182 730		
Technique	326 342	293 501	163 143	142 986
Informatique	324 181	315 622		
Soutien aux enquêtes	9 140	8 988		
Total (€)	2 063 773	1 964 910	182 471	142 986

Note : les montants versés par le BEA aux CFA pour la formation de leurs apprentis sont comptabilisés dans le tableau ci-dessus dans la ligne correspondant à leur affectation, et non dans la ligne « formation ».

La consommation globale du BEA s'établit donc à :

- 2,25 M€ en AE,
- 2,11 M€ en CP,

ce qui représente un taux de consommation :

- de 62 % des AE disponibles,
- de 71 % des CP disponibles.

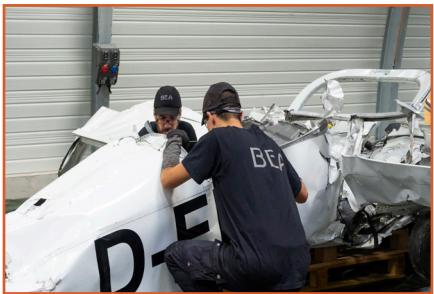
Ce faible niveau de consommation est principalement dû à la crise sanitaire qui a entraîné une baisse importante de l'activité aérienne mondiale.

“

On note en particulier qu'au cours d'une année « normale », le budget des déplacements représente une part importante du budget total, notamment pour l'envoi d'équipes d'enquêtes à l'étranger. De fait, au cours de l'année 2021, le BEA n'a envoyé qu'une équipe d'enquête sur site d'accident à l'étranger et les déplacements dans le cadre de travaux d'expertises à l'étranger ont été très limités. Par ailleurs, la quasi-totalité des réunions internationales ont été réalisées par téléconférence, ou purement et simplement annulées.

Dans ce contexte, le BEA a pu placer 629 000 € d'AE sur des tranches fonctionnelles, à savoir :

- 100 000 € pour abonder l'achat d'un tomographe prévu en 2022,
- 529 000 € affectés pour la création d'un nouveau laboratoire, également prévue en 2022.



**BUREAU D'ENQUÊTES ET D'ANALYSES
POUR LA SÉCURITÉ DE L'AVIATION CIVILE**

10 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex
France

Site web
www.bea.aero

Twitter
[@BEA_Aero](https://twitter.com/BEA_Aero)

