



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Bilan d'activité BEA-É 2023



Le **B**ureau **E**nquêtes **A**ccidents pour la sécurité de l'aéronautique d'**É**tat vous présente son bilan annuel d'activité. L'année 2023 est encourageante à bien des égards. Pour autant, la vigilance collective doit demeurer notre leitmotiv, plus particulièrement dans un contexte de fort engagement opérationnel des aéronefs d'État, qu'ils soient habités ou sans pilote, alors que la France se prépare à accueillir les Jeux Olympiques d'été 2024.

Bâtir

Le BEA-É a été confronté à un déficit conséquent en ressources humaines durant l'année 2023 avec le départ de 6 agents. Grâce à l'engagement de son personnel et à une réorganisation interne, le bureau a su répondre positivement à tous les impératifs d'enquêtes, que ce soit en national et à l'étranger : 4 directeurs d'enquête ont été commissionnés et le recours à la réserve opérationnelle a été multiplié par deux.

L'enjeu de l'année 2024 est désormais de former les nouveaux arrivants afin de retrouver la pleine capacité opérationnelle du bureau et de consolider l'expérience des enquêteurs.

Enquêter

En déclinaison de l'année 2022 qualifiée d'année "record" au vue du volume d'enquêtes déclenchées, la production de rapports d'enquête en 2023 a connu un bond de 70% par rapport à l'année précédente.

Afin de rendre les publications les plus opérationnelles possible, l'effort de réduction des délais de production des rapports s'est poursuivi en passant de 13 à 10 mois en moyenne et le nombre de recommandations dans chaque rapport s'est stabilisé à une moyenne de 4.

Cet effort de rationalisation sera poursuivi car il concourt directement à l'acceptabilité des rapports et à l'applicabilité des recommandations.

Analyser

Dans un contexte opérationnel qui aura vu une forte activité aérienne, plus particulièrement pour ce qui concerne l'aviation de transport de l'armée de l'Air et de l'Espace, les constats généraux faits les années précédentes perdurent. La raréfaction de l'encadrement intermédiaire dans le domaine de la maintenance aéronautique qu'elle soit conduite en régie ou externalisée et le déficit de ressources humaines dans le contrôle aérien militaire, concourent à dégrader le niveau de sécurité aéronautique.

Pour l'année 2023, les points saillants relevés dans nos rapports d'enquête portent principalement sur trois points : un manque de fiabilité des moteurs à piston notamment pour ce qui concerne l'alimentation en carburant ; une accidentologie relativement élevée pour les drones de moyen et gros gabarits ; un volume d'évènements toujours aussi élevé pour les flottes dont l'emploi est par nature « à risque » (missions de secours à la personne) alors que l'accidentologie en opérations extérieures a significativement diminué compte tenu du repositionnement des Forces Armées en Afrique.

Évoluer

Le BEA-É s'est résolument inscrit dans une stratégie de transformation afin de répondre au mieux aux exigences de la sécurité aéronautique d'État. Les enquêteurs disposent désormais du bagage théorique utile aux investigations sur les modes de propulsion décarbonés.

Des télé-pilotes ont été qualifiés pour mettre en œuvre un drone en vue de compléter par des prises de vue aériennes le relevé des indices fait par les enquêteurs.

Dans le but de partager les bonnes pratiques et à des fins de formation, pour la première fois dans l'histoire récente du BEA-É, un enquêteur a été accueilli par le BEA afin d'être pleinement intégré dans une enquête de sécurité sur l'accident d'un aéronef civil.

Des travaux prospectifs ont également été lancés afin d'envisager quelles pourraient être les responsabilités confiées au BEA-É dans le domaine de l'accidentologie d'origine spatiale.

Enfin, l'inclusion dans les cockpits d'algorithmes toujours plus intelligents, dans les systèmes de maintenance et dans les organismes de contrôle aérien, imposera le développement de nouvelles techniques afin de mener les enquêtes de sécurité à venir.

L'effort collectif est gage de succès : ne baissons pas la garde.

GBA Christophe MICHEL

Directeur du Bureau enquêtes accidents
pour la sécurité de l'aéronautique d'État

I. Activités liées aux enquêtes de sécurité

1. Bilan d'activité 2023 du BEA-É
2. Enquêtes de sécurité en cours et clôturées en 2023
3. Bilan statistique et tendances
4. Analyse des causes des évènements aériens
5. Recommandations

II. Activités hors enquêtes

6. Organisation et ressources humaines
7. Relations extérieures
8. Formation
9. Veille et signaux faibles
10. Communication

PAS DE TEXTE

I. Activités liées aux enquêtes de sécurité



1.1. Données statistiques

1.1.1. Enquêtes de sécurité déclenchées en 2023

En 2023, 22 événements ont fait l'objet d'un déclenchement d'enquête de sécurité du BEA-É :

- 9 enquêtes concernent des accidents :
 - un relatif à un aéronef affrété par le ministère des Armées ;
 - un concernant un prototype de drone ;
 - 5 événements d'aéronefs survenus à l'étranger ou dans le domaine de responsabilité du BEA pour lesquels le BEA-É a désigné un directeur d'enquête en tant que représentant accrédité (ACCREP) ;
 - un déclenchement d'enquête suite à l'accident d'un parachutiste mais qui n'a pas donné lieu à un rapport d'enquête car l'évènement n'était pas en lien avec l'aéronef (X-2023-14-A).
- 13 enquêtes concernent des événements classés incidents aériens graves (IAG) dont un relatif à un aéronef affrété par le ministère des Armées.

Par rapport à l'année 2022, les chiffres sont comparables hormis pour les Armées pour lesquelles la réduction de 50% est significative.

Organisme	Accident	Incident aérien grave
 ARMÉE DE L'AIR & DE L'ESPACE	0	6
 MARINE NATIONALE	0	2
 ARMÉE DE TERRE	0	2
 Gendarmerie NATIONALE <i>Une face à l'autre</i>	1	1
 DGSCGC	0	0
 DGA	0	0
 DOUANES & DROITS INDIRECTS	0	1
Rattaché par contrat aux ministères	1	1
Constructeur	1	0
ACCREP	5	0

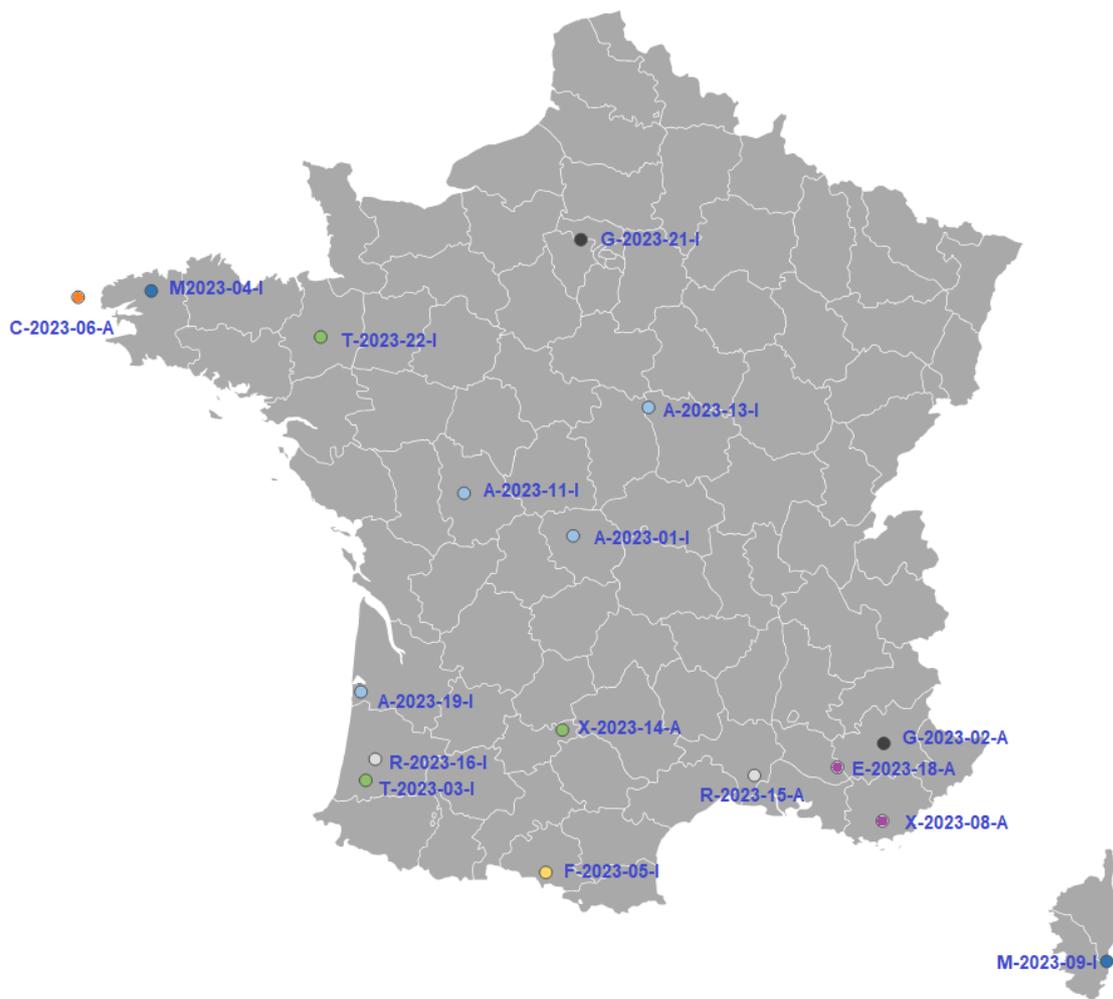
Bilan humain

Le tableau suivant détaille le bilan humain du personnel embarqué sur les aéronefs qui ont fait l'objet d'une enquête ouverte par le BEA-É (hors enquêtes pour lesquelles le BEA-É est ACCREP).

	Avion	Hélicoptère	Total
Tués	0	0	0
Blessés	3	2	5
Indemnes	28	17	45

L'année 2023 n'aura pas connu de décès suite à un accident ou un incident aérien grave.

Répartition géographique des enquêtes



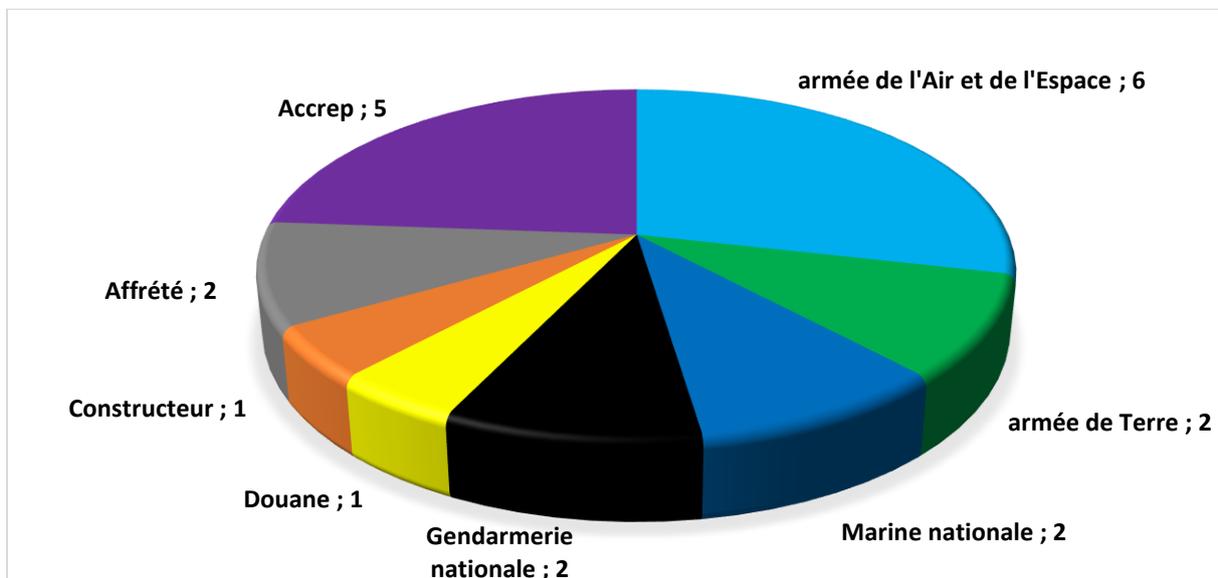
La répartition géographique des événements en métropole n'amène pas de remarque particulière : elle s'accorde avec les zones où la densité de l'activité aérienne d'État est la plus dense.



L'absence d'enquête sur le continent africain est à mettre en rapport avec la stratégie de repositionnement des moyens aériens des Armées.

1.1.2. Répartition des évènements

Nombre d'évènements par organisme en 2023¹

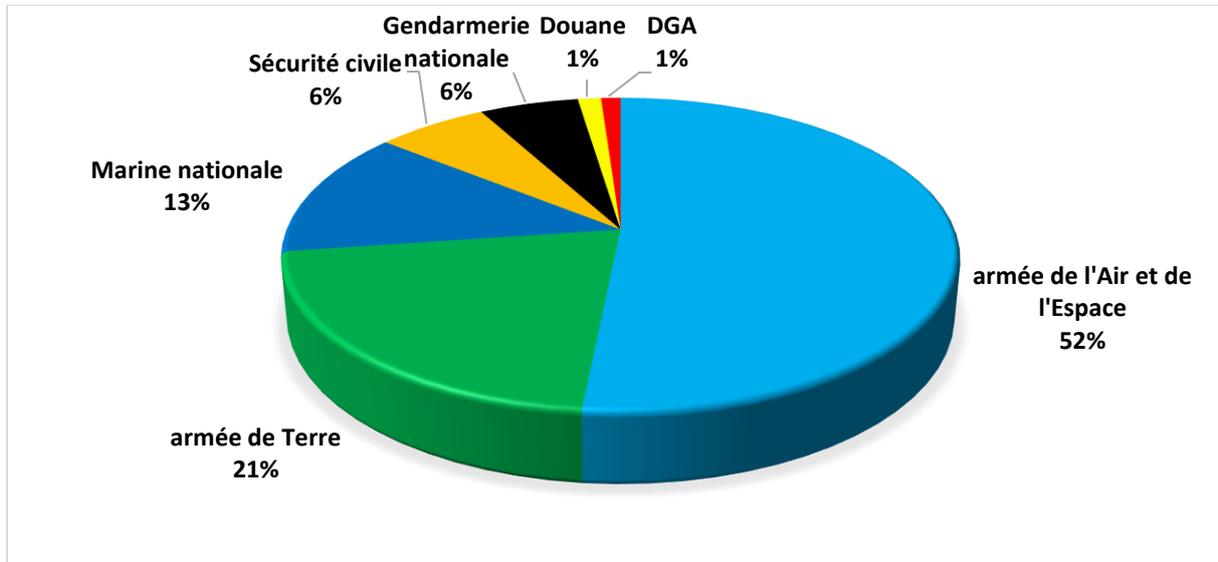


13 enquêtes concernent directement des aéronefs exploités par des autorités d'emploi et 2 enquêtes concernent des aéronefs affrétés par le ministère des Armées dans le cadre d'une prestation de service. Le BEA-É a été sollicité pour un événement concernant un prototype de drone opéré sous la responsabilité du constructeur.

¹ Hors l'évènement relatif à l'accident du parachutiste (X-2023-14-A).

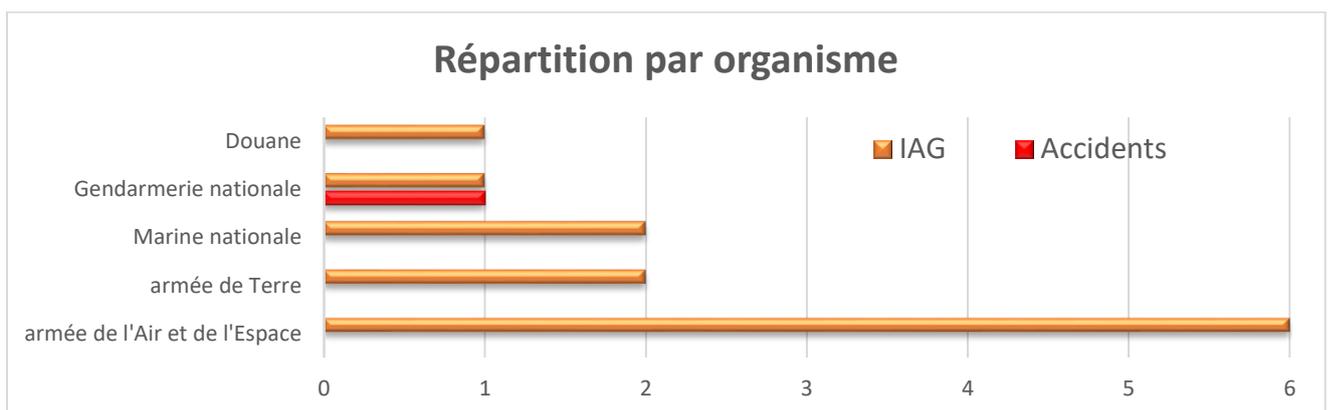
Par rapport à l'année 2022, le nombre d'évènements liés aux aéronefs des Armées est en diminution de moitié. Concernant les autres autorités d'emploi, on peut noter – pour la DGSCGC et la DGA – l'absence d'évènements ayant conduit à déclencher une enquête.

Répartition de l'activité aérienne par autorité d'emploi en 2023



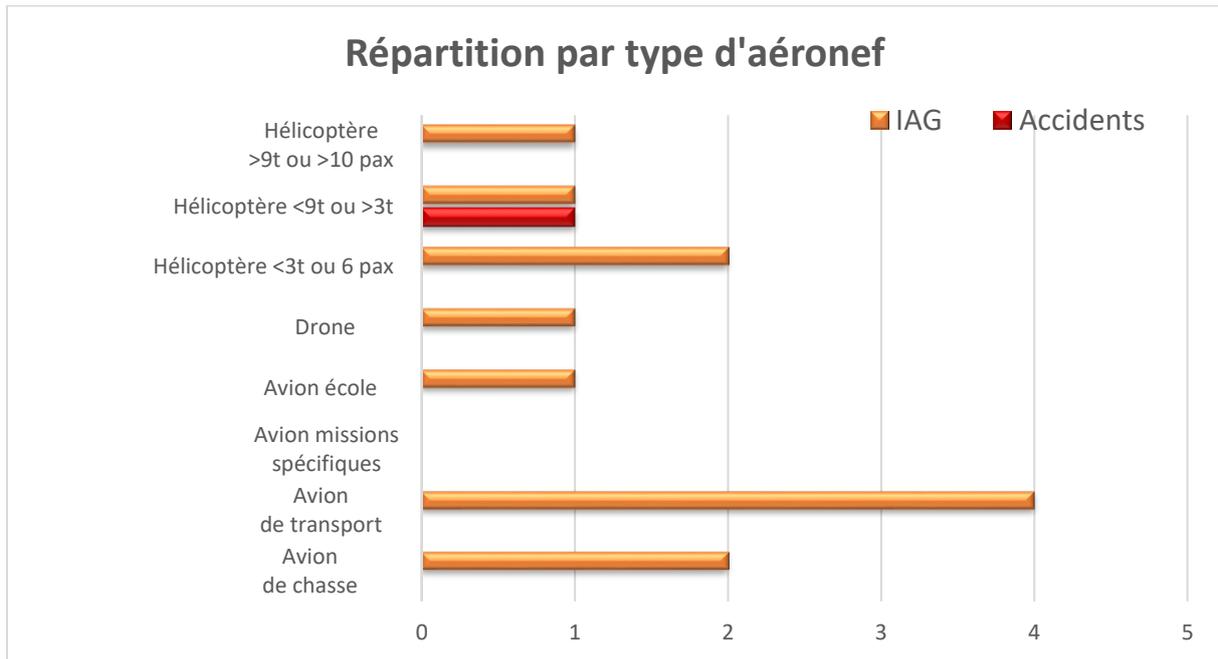
La répartition des enquêtes est à mettre en rapport avec le volume de l'activité aérienne de chaque autorité d'emploi.

Répartition des enquêtes par autorité d'emploi²

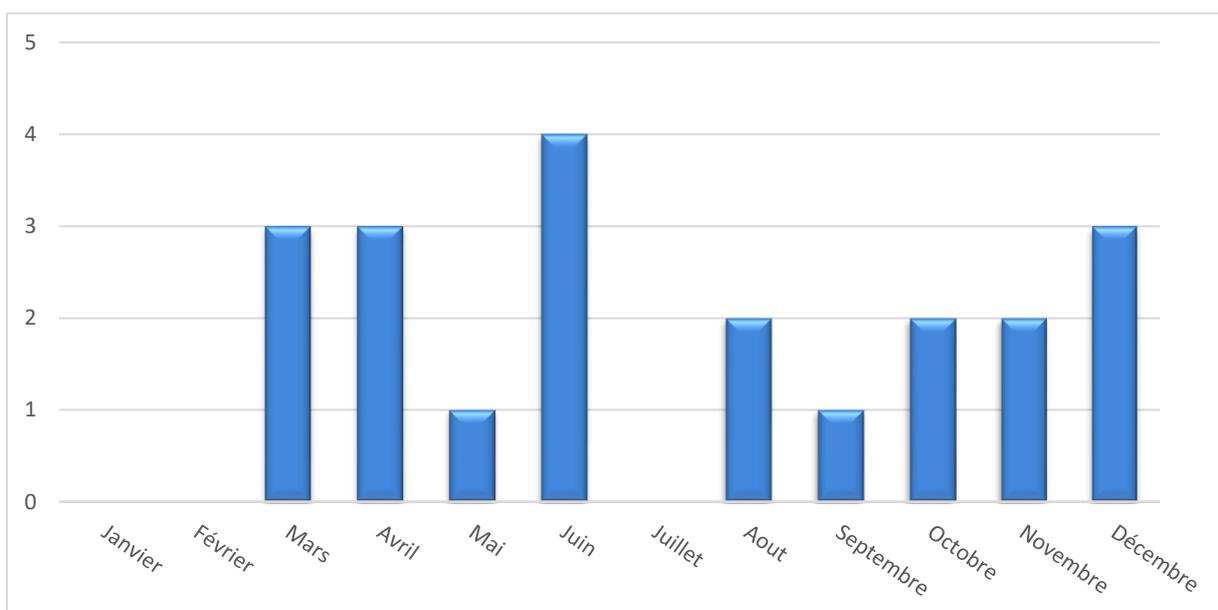


Un seul accident aérien est à déplorer en 2023 au sein des autorités d'emploi.

² Hors les évènements « constructeurs », « affrétés », « ACCREP » et hors l'accident parachutiste (X-2023-14-A).

Répartition des enquêtes par type d'aéronef³

7 événements concernent des avions dont plus de la moitié impliquant des avions de transport, 5 des hélicoptères et un seul événement concerne un drone à voilure tournante.

Répartition calendaire des enquêtes en 2023⁴

³ Hors les événements « constructeurs », « affrétés », « ACCREP » et hors l'accident parachutiste (X-2023-14-A).

⁴ Hors l'évènement relatif à l'accident du parachutiste (X-2023-14-A).

1.2. Enquêteurs de première information

Le BEA-É s'appuie sur un réseau d'enquêteurs de première information (EPI) amenés à se rendre rapidement sur les lieux d'un évènement. Les EPI sont issus de tous les organismes d'État possédant une flotte aéronautique (ministère des Armées, ministère de l'Intérieur et des Outre-mer, ministère de l'Économie, des Finances et la Souveraineté industrielle et numérique). Ils sont répartis selon une logique de maillage en métropole, à l'outre-mer, à l'étranger, sur le porte-avions et sur les théâtres d'opérations.

1.2.1. Rôle de l'EPI

L'EPI a pour rôle majeur de se rendre sans délai sur le lieu d'un évènement aérien, afin de procéder aux premiers constats, réduire les risques de disparition des indices et rendre compte de son appréciation de la situation au BEA-É. Il doit être capable de procéder, sous la conduite du directeur d'enquête, à tout ou partie des actions relevant d'une enquête. Il rend compte de ses investigations au BEA-É au travers d'un compte rendu préliminaire.

Véritable acteur de la communauté étatique de la sécurité aéronautique (SA), son action du quotidien au plus proche des forces, tout comme sur sollicitation du BEA-É, contribue à l'amélioration permanente de la SA. Relais d'influence et capteur avisé des signaux faibles au sein des unités navigantes, l'EPI permet au BEA-É d'exercer son action régionalement et au quotidien.

1.2.2. Profil et qualités des EPI

L'EPI est un officier, un sous-officier supérieur ou un agent civil d'une catégorie équivalente, volontaire pour s'engager aux côtés du BEA-É pour participer aux enquêtes de sécurité et faire progresser la SA. Il peut relever du personnel navigant, mécanicien aéronautique ou contrôleur aérien et doit avoir suivi une formation spécifique définie par le BEA-É. Son passé professionnel ne doit pas être marqué par une faute ou un manquement grave aux règles de sécurité des vols. Il doit être volontaire, réactif et disponible. La sélection du personnel appelé aux fonctions d'EPI relève de l'organisme d'appartenance. La désignation d'un EPI associé à une enquête particulière relève du BEA-É. La fonction d'EPI ne fait pas l'objet d'une astreinte particulière.

Forts de leur implication et de la qualité de leurs interventions, 18 EPI ont été formellement félicités en 2023 par le Général directeur du BEA-É et mis à l'honneur dans les administrations respectives.

1.2.3. Formation des EPI et recyclage

Chaque année, le BEA-É organise la formation des enquêteurs de première information en différentes sessions :

- la formation initiale : en 10 jours, elle se décline en une période de 5 jours à l'Institut de sécurité aérienne (IFSA) suivie de 5 jours au BEA-É. A la fin du stage, l'agrément est délivré par le directeur du BEA-É à chaque candidat ;
- les sessions de recyclage sont dédiées aux EPI agréés n'étant pas intervenus sur une période de 3 à 5 ans. Ces 4 jours de remise à niveau ont lieu au BEA-É.

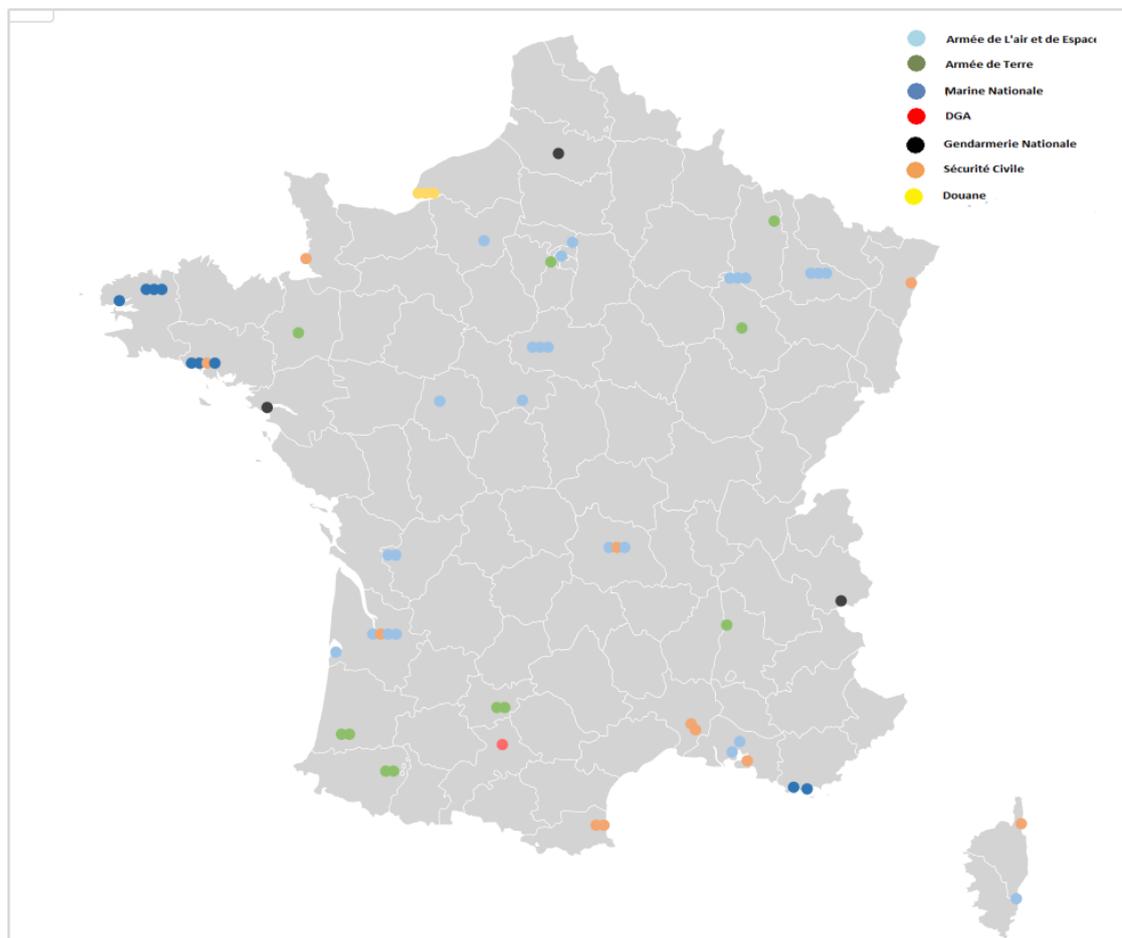
En 2023, 12 EPI ont été formés *ab initio* et 12 EPI ont participé aux sessions de recyclage.

1.2.4. Répartition des EPI par autorité d'emploi en 2023

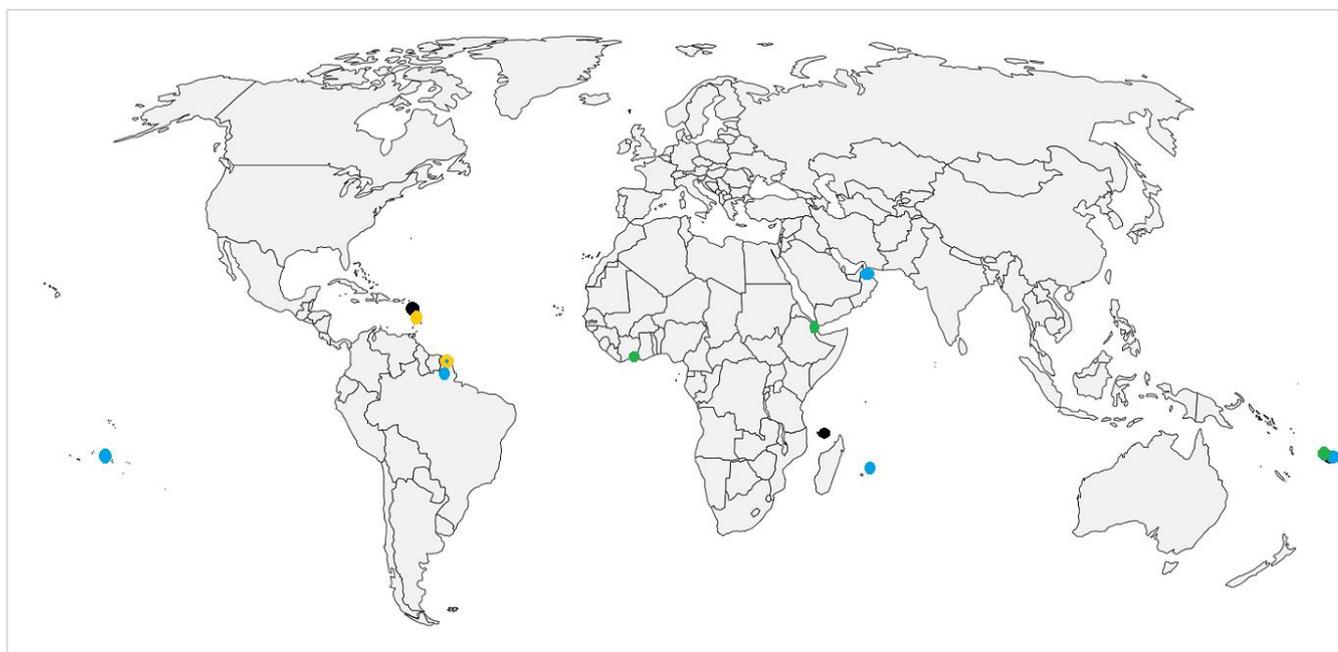
Autorités d'emploi	Nombre EPI
 ARMÉE DE L'AIR ET DE L'ESPACE	34
 DGSCGC	14
 ARMÉE DE TERRE	14
 MARINE NATIONALE	11
 Gendarmerie NATIONALE	7
 DGA	1
 DOUANES ET DROITS INDIRECTS	3
Effectif total EPI	84

La Police Nationale étant désormais une autorité d'emploi, du personnel de la Police aux frontières pourraient rejoindre les rangs des EPI à former en 2024.

1.2.5. Répartition géographique des EPI en 2023



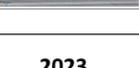
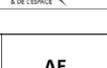
La répartition des EPI sur le territoire national se superpose avec les zones géographiques dans lesquelles l'activité aérienne de l'aéronautique d'État est la plus dense.



La localisation d'EPI à l'outre-mer, au sein des forces prépositionnées, sur le porte-avions Charles de Gaulle et déployés en opérations extérieures, représente un incontestable atout pour le haut niveau de réactivité dont le BEA-É doit faire preuve.

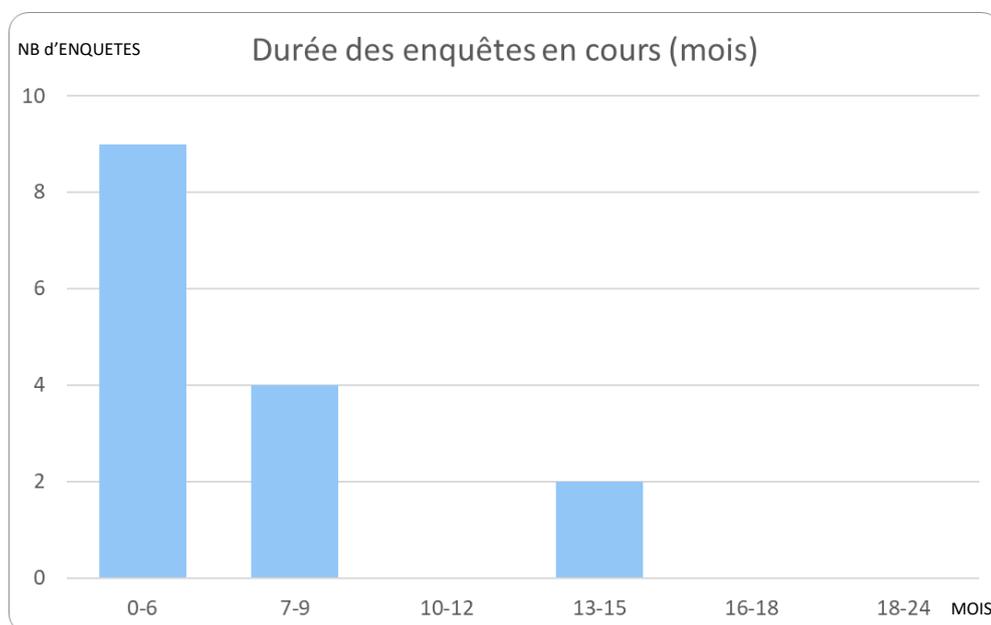
2.1. Enquêtes de sécurité en cours (au 31 décembre 2023)

2022	N°	Date	Lieu	Aéronef	AE	Justice	Bureau Enquête
	E-2022-19-A	04/09	Lettonie	Cessna Citation	Privé	/	BFU
	Y-2022-20-I	18/10	Lorient	Beechcraft		Non	BEA-É
	A-2022-22-A	03/11	Luxeuil-les-Bains	Mirage 2000-5F		Oui	BEA-É

2023	N°	Date	Lieu	Aéronef	AE	Justice	Bureau Enquête
	A-2023-01-I	15/03	Guéret	TBM 700		Non	BEA-É
	T-2023-03-I	29/03	Dax	EC 120		Oui	BEA-É
	M-2023-04-I	04/04	Landivisiau	Rafale M		Non	BEA-É
	E-2023-17-A	24/04	Brésil	EC135 T3	Marinha Do Brasil	/	AAPIC
	C-2023-06-A	06/05	Mer d'Iroise	VSR700	Airbus helicopters	Non	BEA-É
	E-2023-07-A	10/06	États-Unis	Epsilon TB30	Silver Fox Aviation	/	NTSB
	X-2023-08-A	17/06	Pignans	APM-30	Aeroclub de Cuers	Oui	BEA / BEA-É
	M-2023-09-I	23/06	Ventiseri-Solenzara	Rafale M		Non	BEA-É
	A-2023-11-I	22/08	Poitiers	PC21		Non	BEA-É

2023	N°	Date	Lieu	Aéronef	AE	Justice	Bureau Enquête
	A-2023-12-I	25/08	Kourou	Fennec		Non	BEA-É
	A-2023-13-I	13/09	Cosne-Cours-sur Loire	Twin Otter – DHC6		Non	BEA-É
	R-2023-15-A	10/10	Saint Gilles	Aermacchi MB339	Privé	Oui	BEA-É
	E-2023-18-A	08/11	Céreste	Tigre EC665	Ecole Franco-Allemande	/	Bundeswher
	A-2023-19-I	08/11	La Teste-de-Buch	EC225 LP		Non	BEA-É
	A-2023-20-I	15/12	Suède	Hercules C-130H-30		Non	BEA-É
	G-2023-21-I	19/12	Verneuil-sur-Seine	EC145		Oui	BEA-É
	T-2023-22-I	20/12	Rennes	TBM-700A		Oui	BEA-É

Durée des enquêtes en cours au 31 décembre 2023, hors enquêtes pour lesquelles le BEA-É est ACCREP :



Au 31 décembre 2023, 15 enquêtes étaient ouvertes au BEA-É

2.2. Enquêtes de sécurité publiées en 2023

2.2.1. Publication des enquêtes de sécurité

En 2023, le BEA-É a transmis aux ministères 24 rapports d'enquête de sécurité, c'est 10 de plus qu'en 2022. 4 rapports font l'objet d'une classification.

Rapport publié	Date de publication
A-2021-10-I	03/01/2023
A-2021-19-A	11/01/2023
A-2022-25-I	11/01/2023
M-2022-04-A	14/02/2023
C-2022-13-A	17/02/2023
C-2022-06-A	17/02/2023
C-2022-18-A	CLASSIFIÉ
G-2022-17-I	31/03/2023
X-2022-02-I	31/03/2023
T-2022-10-I	CLASSIFIÉ
A-2022-08-A	CLASSIFIÉ
A-2022-21-I	CLASSIFIÉ
A-2022-07-I	02/06/2023
T-2022-14-I	19/06/2023
G-2022-24-I	03/07/2023
T-2022-01-A	18/07/2023
A-2022-12-A	20/07/2023
Y-2022-16-I	21/07/2023
F-2023-05-I	19/10/2023
I-2022-11-I	20/10/2023
R-2023-16-I	13/11/2023
G-2023-02-A	14/11/2023
M-2022-23-A	27/11/2023
A-2022-26-A	22/12/2023

2.2.2. Évènements à dominante FOH

6 HELICOPTERES



T-2022-01-A
EC 120
24 janvier 2022



Perte de contrôle en lacet lors de la mise en stationnaire
Actions insuffisantes et tardives aux palonniers
3 recommandations AdT (équipements sécu)



I-2022-11-I
Puma
19 mai 2022

Contact entre pales et le casque d'un commando lors de sa sortie
Défaut communication, sous-estimation du risque
8 recommandations RAF + AAE (préparation, supervision, procédures)



G-2022-24-I
EC 145
14 juin 2022



Décrochage et chute d'une victime par le souffle rotor
Gonflage du parachute de secours du parapentiste secouru
2 recommandations GN (documentation)



Y-2022-16-I
Puma
23 juin 2022

Heurt d'une antenne en stationnaire sur un immeuble grande hauteur
Défaut de surveillance et de contrôle du CdB, charge cognitive pilote
2 recommandations AdT + AAE (gestion du risque, encadrement activité)



G-2022-17-I
EC 145
22 juillet 2022



Heurt de pales rotor avec le relief lors d'un appui patin
Urgence vitale, pression culturelle, représentation erronée de la zone d'intervention
1 recommandation GN + SC (encadrement activité)



G-2023-02-A
EC 145
25 mars 2023

Heurt d'une ligne électrique à très basse altitude
Trajectoire à risque, erreur navigation, détection tardive, communication équipage
2 recommandations GN (culture GRO, CRM)



3 AVIONS



A-2022-07-I
Extra 330 SC
04 mai 2022



Coupure moteur, suite à un plein non réalisé
Documentation d'exploitation spécifique (avion loué), sous-activité des équipes
2 recommandations AAE (procédures et documentation)



A-2022-12-A
Rafale C
22 mai 2022



Abordage en vol de 2 Rafale lors d'un meeting aérien
Migration des pratiques, réduction des marges de sécurité
3 recommandations AAE (procédures et organisation)



A-2022-26-A
Grob 120
16 décembre 2022

Perte de contrôle lors d'un exercice de vrille avec évacuation équipage (2 blessés légers)

Installation rapide de l'avion en vrille stabilisée
Actions aux commandes

5 recommandations AAE (documentation, formation, entraînement, procédure)

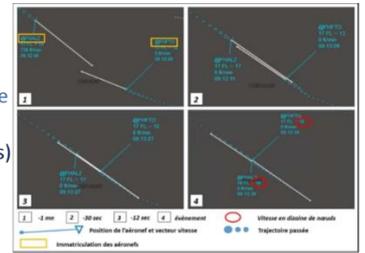


1 événements ATM



X-2022-02-1
PA28/EXTRA 300
03 février 2022

Croisement dangereux de deux aéronefs en vol
Problèmes de communication, navigation ou surveillance
et de service de gestion de la circulation aérienne
2 recommandations AAE (moyens techniques et humains)
1 recommandation AE + DSNA (procédure)



2.2.3. Évènements à dominante technique

3 AVIONS



A-2021-10-I
Grob 120
14 avril 2021

Arrêt temporaire du moteur en vent arrière avec décrochage
Défaut de réglage de l'injection de carburant
1 recommandation AAE (procédures)
3 recommandations organisme maintenance (processus, matériel)



A-2021-19-A
EXTRA 300
17 octobre 2021



Atterrissage forcé suite à arrêt moteur (2 blessés légers)
Rupture de l'axe du régulateur carburant
3 recommandations maintenance (suivi, plan entretien)
1 recommandation DCSSA (pris en charge équipage)



A-2022-25-I
TBM 700
17 novembre 2022

Blocage des ailerons lors des contrôles avant vol
Mauvais positionnement du câble de réglage des palonniers
2 recommandations constructeurs (documentation, contrôle)



2 HELICOPTERES



M-2022-04-A
Alouette III
5 mars 2022

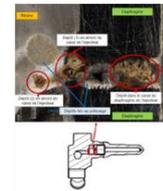


Perte de hauteur en stationnaire et appontage dur
Désynchronisation rotor suite glissement de l'embrayage
Appontage avec une assiette trop importante
1 recommandation constructeur (matériel)
3 recommandations MN (organisation, matériel, procédure)



T-2022-14-I
EC120
01 juin 2022

Posé en autorotation après coupure moteur
Modification des gammes de maintenance moteur
→ défaut qualité d'un injecteur
1 recommandation constructeur (procédure et documentation)



2.2.4. Évènements drones

2 DRONES



M-2022-23-A
S100
03 novembre 2022



Arrêt du moteur en vol, provoquant son amerrissage
Dysfonctionnement de l'ECU (arrêt du quartz de l'horloge)
3 recommandations constructeur (conception et documentation)
1 recommandation DGA + MN (conception)



F-2023-08-A
DJI Matrice 30
20 avril 2023

Chute brutal du drone en stationnaire
Rotation et basculement puis coupure moteurs (mise en sécurité)
0 recommandation



2.2.5. Évènements hors autorités d'emploi étatiques

2 PROTOTYPES



C-2022-06-A
Intégral R
12 avril 2022

Perte de contrôle suite à arrachement d'un aileron sous facteur de charge
2 pilotes décédés

Déformation chaîne de gauchissement suite à flutter

4 recommandations constructeur (conception, processus, procédures)
1 recommandation AESA (certification)



C-2022-13-A
Flyboard Air
28 mai 2022



Perte de contrôle en lacet avec chute du pilote dans l'eau
1 blessé grave

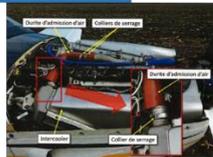
Modification non maîtrisée du programme des contrôleurs de vol

2 recommandations constructeur (organisation et procédures)
1 recommandation DSAC (supervision)

1 AVION LEGER EXTERNALISE



R-2023-16-I
DR 400
16 octobre 2023

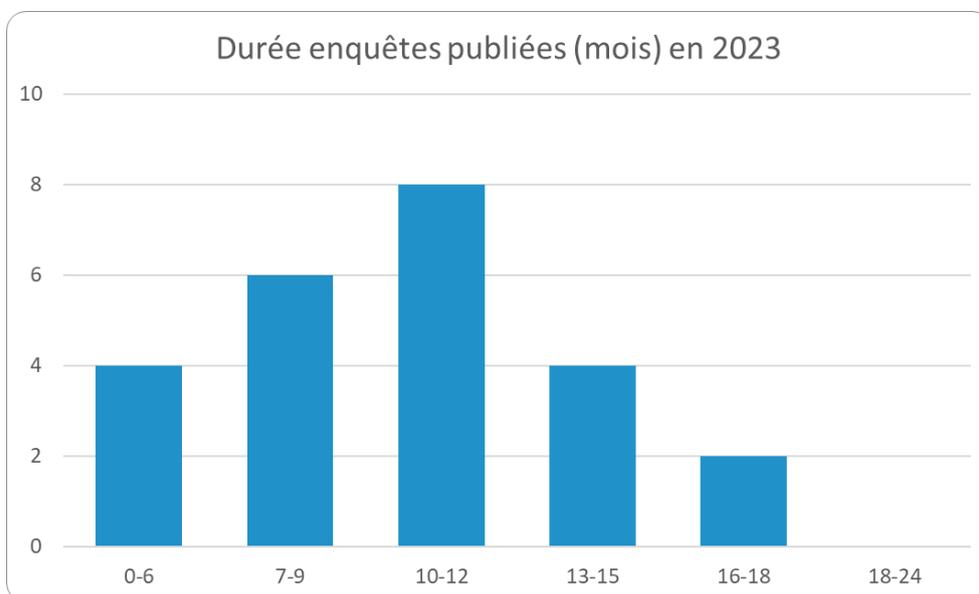


Atterrissage forcé suite à perte de puissance moteur

Désengagement de la durite d'admission d'air
(non-serrage des colliers)

0 recommandation

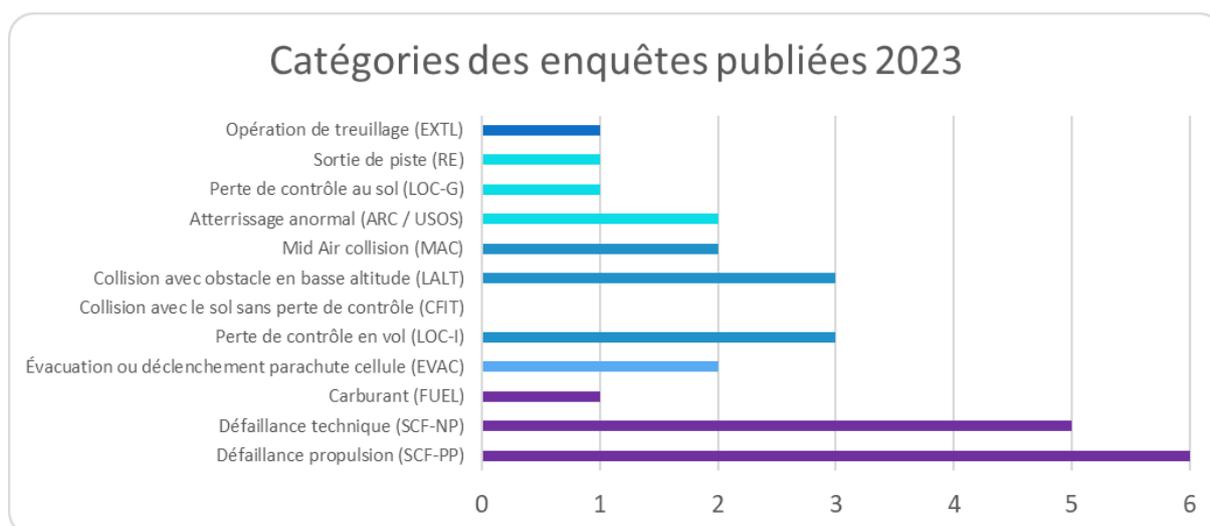
2.2.6. Durée des enquêtes publiées en 2023



La durée des enquêtes, du déclenchement à la publication du rapport, est en nette amélioration, passant d'une moyenne de 13 à 10 mois.

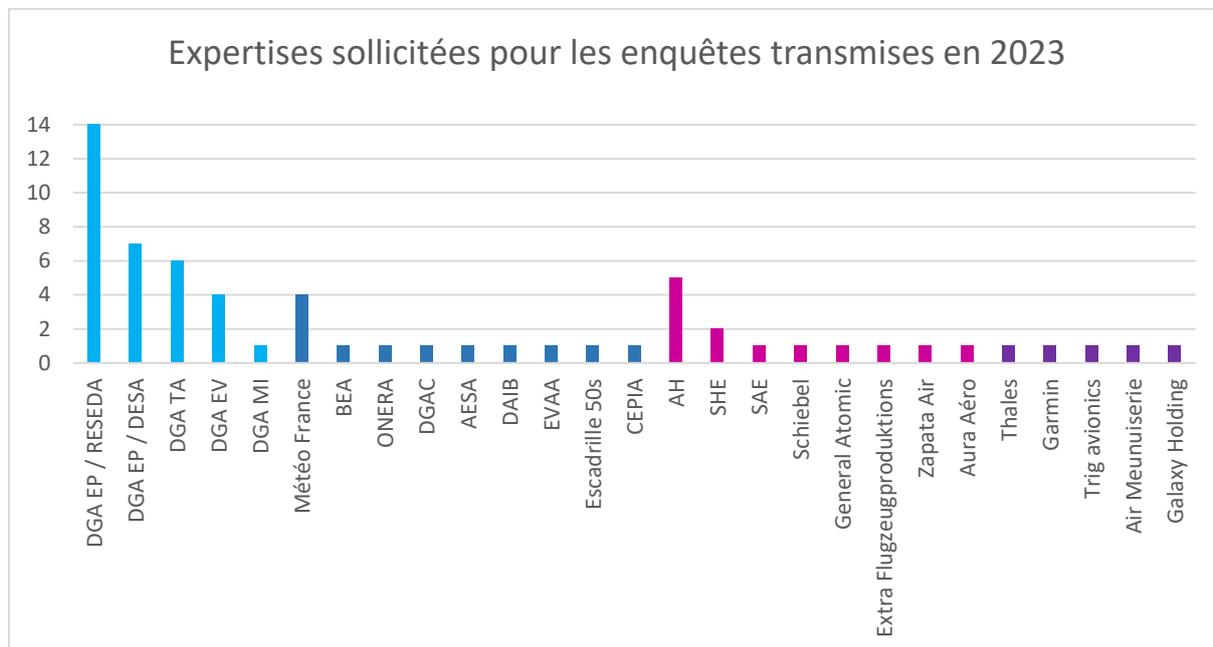
2.2.7. Catégories des événements publiées en 2023

Les événements font l'objet d'une catégorisation suivant une taxonomie de l'OACI⁵ permettant de les regrouper de façon thématique afin de faciliter l'analyse de données. Un même événement peut être associé à plusieurs catégories.



⁵ Taxonomie du système de déclaration des données sur les accidents et incidents aériens de l'organisation de l'aviation civile internationale.

2.2.8. Expertises demandées



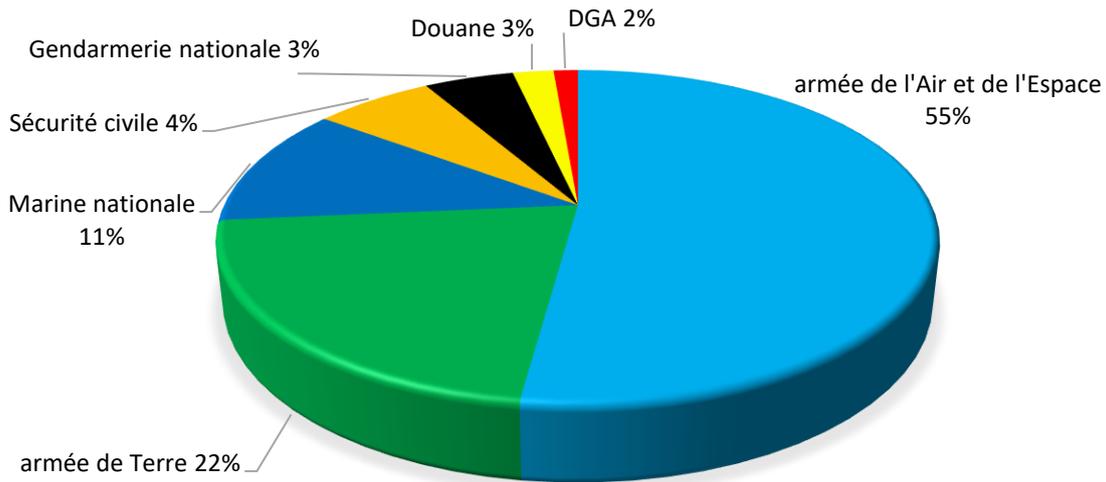
- Centres DGA
- Organismes extérieurs
- Constructeurs
- Équipementiers

Les rapports d'enquête publiés en 2023 ont nécessité 62 expertises : 50 % d'entre elles ont été confiées aux centres de la DGA, 20 % à des organismes étatiques ou étrangers et 30 % ont été demandées aux constructeurs et aux équipementiers.

3.1. Accidentologie

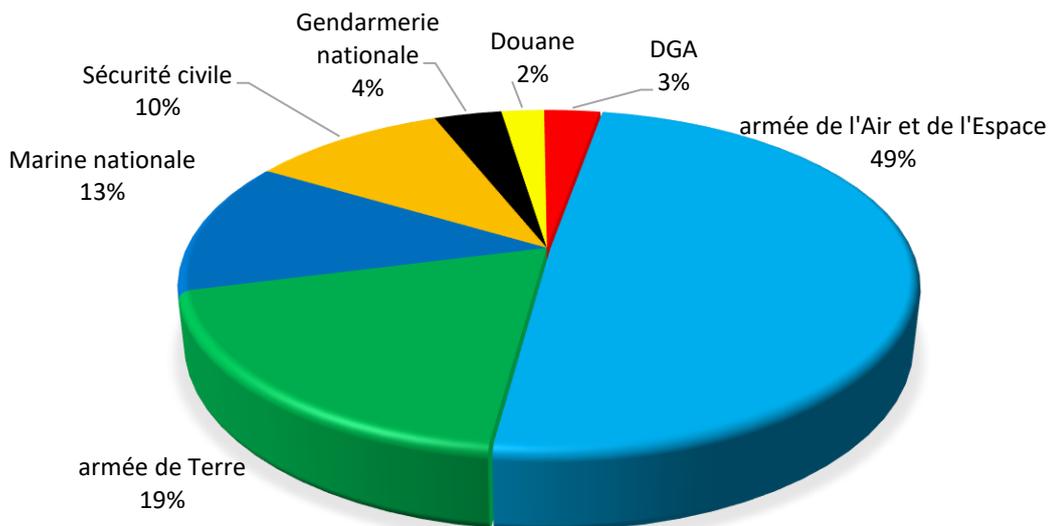
Depuis sa création en 2003 et jusqu'au 31 décembre 2023, le BEA-É a déclenché 396 enquêtes de sécurité. Certains événements n'ont pas fait l'objet de rapport d'enquête de la part du BEA-É (enquêtes déléguées à l'organisme impliqué, enquêtes mixtes avec rapport du BEA ou demandes de coopération au profit d'un pays étranger avec la participation du BEA-É en tant qu'ACCREP).

3.1.1. Répartition de l'activité aérienne depuis 2003



3.1.2. Nombre d'évènements par autorité d'emploi depuis 2003

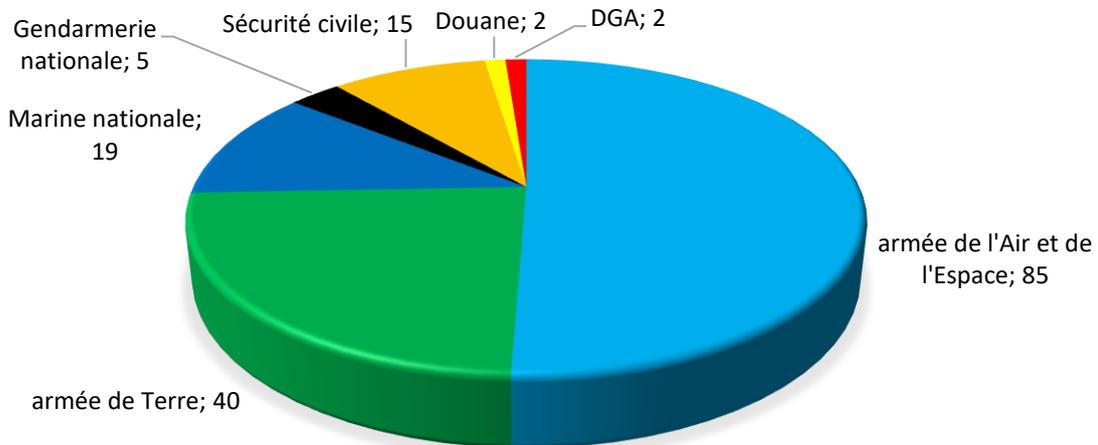
Nombre global d'évènements



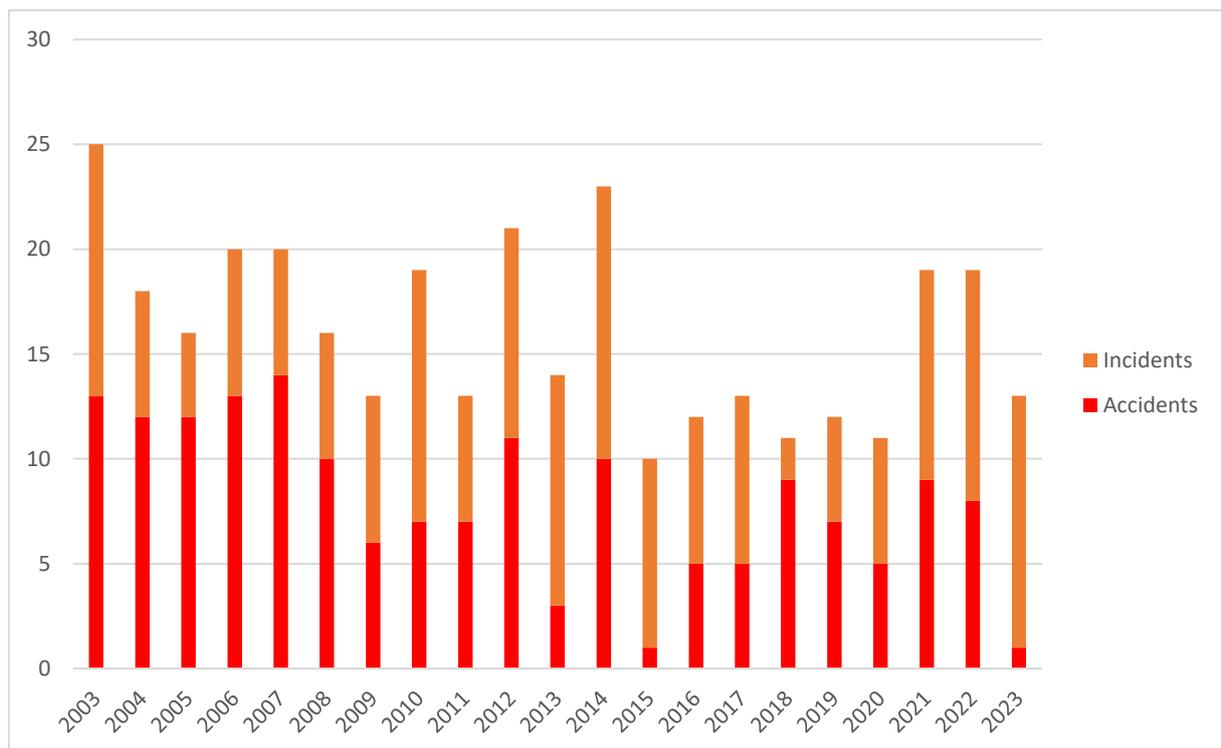
Depuis 2003, la répartition des évènements par autorités d'emploi est globalement proportionnelle à leur volume d'activité.

Nombre global d'accidents aériens

Depuis 2003, la répartition des 168 accidents aériens par autorité d'emploi est la suivante :



Répartition des évènements depuis 2003⁶

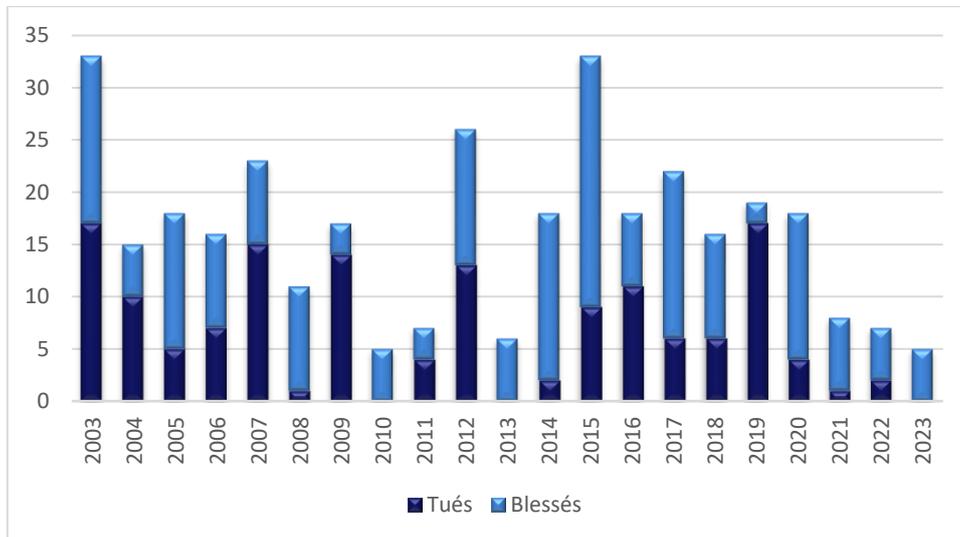


Tout comme en 2015, l'année 2023 a connu un très faible taux d'accident avec un seul évènement.

Concernant les incidents aériens graves, la moyenne est relativement conséquente avec 11 évènements ayant fait l'objet d'une enquête du BEA-É sur les trois dernières années.

⁶ Hors les évènements « constructeurs », « affrétés », « ACCREP » et hors l'accident parachutiste (X-2023-14-A).

Bilan humain depuis 2003



Depuis vingt ans, 2023 est la deuxième année après 2010 avec le plus faible bilan humain : il n'y a pas eu de décès.

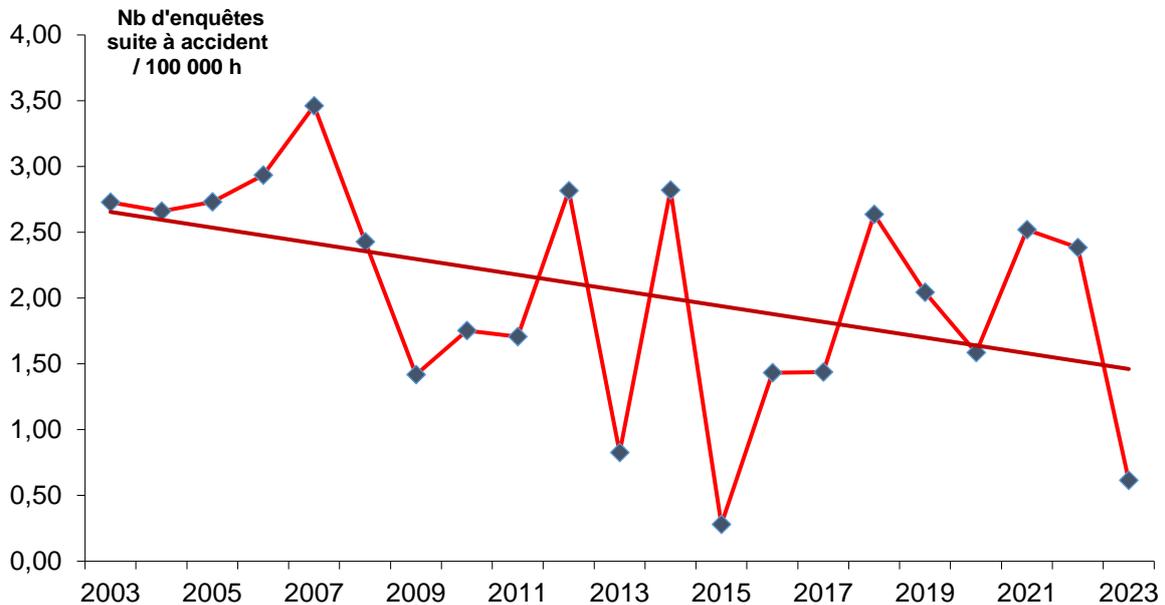
3.1.3. Accidentologie par organisme depuis 2003

Taux d'évènements aériens

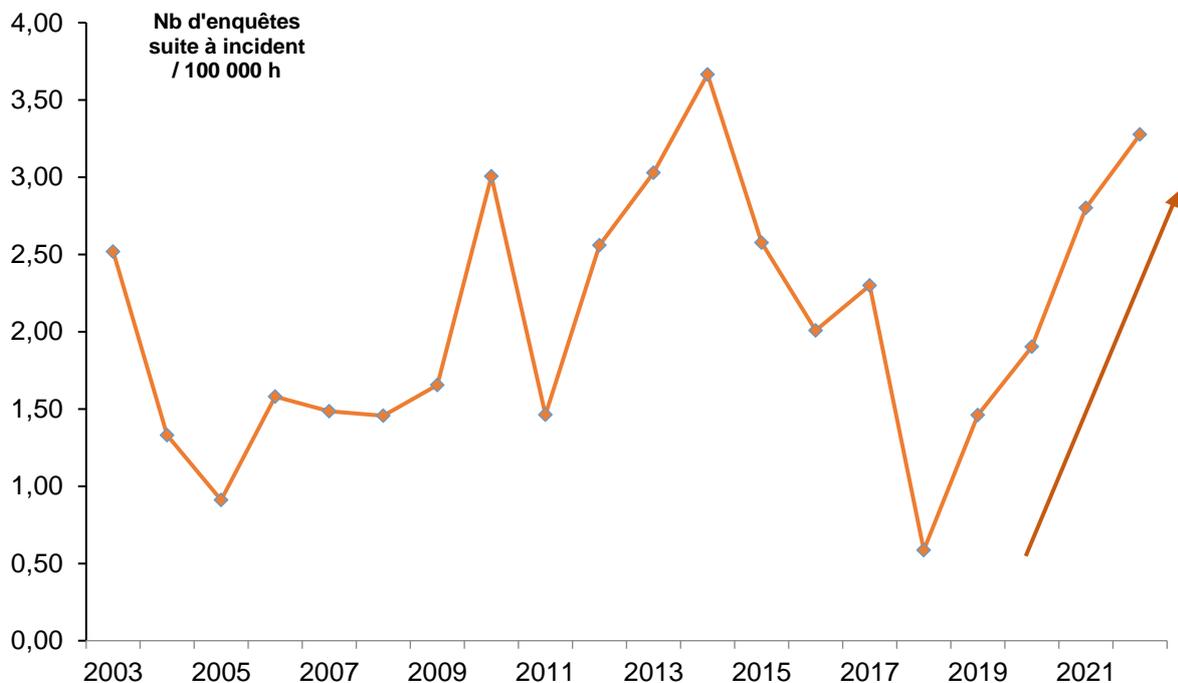
Autorités d'emploi	Taux d'accidents et incidents graves / 100 000 h de vol
 Gendarmerie nationale <i>Une force humaine</i>	3.8
 ARMÉE DE TERRE	3.7
 ARMÉE DE L'AIR & DE L'ESPACE	4.0
 DOUANES & DROITS INDIRECTS	5.2
 MARINE NATIONALE	4.8
 DGSCGC	6.2
 DGA	8.6

Le taux des évènements aériens (accidents et incidents aériens graves) pour 100 000 heures de vol se situe entre 4 et 5 pour la majorité des autorités d'emploi. Le taux plus élevé pour la DGA s'explique par le faible volume d'heures de vol comparativement aux autres entités et par la nature des vols.

3.1.4. Taux d'enquêtes rapportés à 100 000 heures de vol



Après deux années successives d'un taux autour de 2,5, le volume d'enquêtes suite à un accident aérien pour 100 000 heures de vol, est en forte baisse en 2023. Le taux de 0.6 en 2023 est identique à celui de 2015 : c'est le deuxième taux le plus faible depuis 2003. La tendance générale est à la baisse depuis 2003.



Le volume d'enquêtes suite à incidents aériens graves pour 100 000 heures de vol est en augmentation sur les 4 dernières années.

Compte tenu de la ressource humaine comptée, cela doit être mis en regard avec la diminution du nombre d'accidents : moins les accidents sont nombreux, plus d'enquêtes seront déclenchées suite à un incident aérien grave.

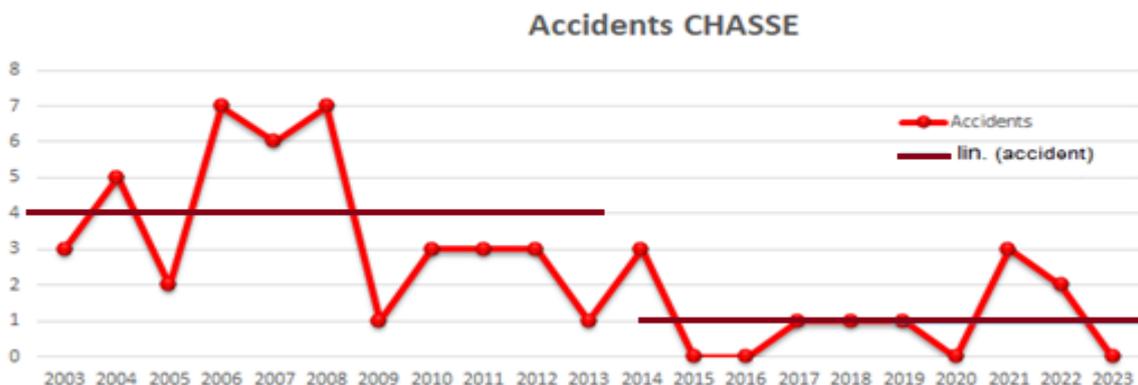
En effet, pour ces derniers, les critères de déclenchement d'enquête sont variables. Plusieurs critères peuvent en modifier l'appréciation : ancienneté de l'évènement au moment où celui-ci est connu du BEA-É, existence d'enquêtes déjà ouvertes sur un sujet similaire, évaluation de l'intérêt d'une ouverture d'une enquête par le BEA-É, plan de charge du bureau qui peut conduire à laisser l'enquête à l'autorité d'emploi.

3.1.5. Évolutions de l'accidentologie avions

Les avions de chasse

Les courbes suivantes ne prennent en compte que les évènements liés aux aéronefs des autorités d'emploi étatiques.

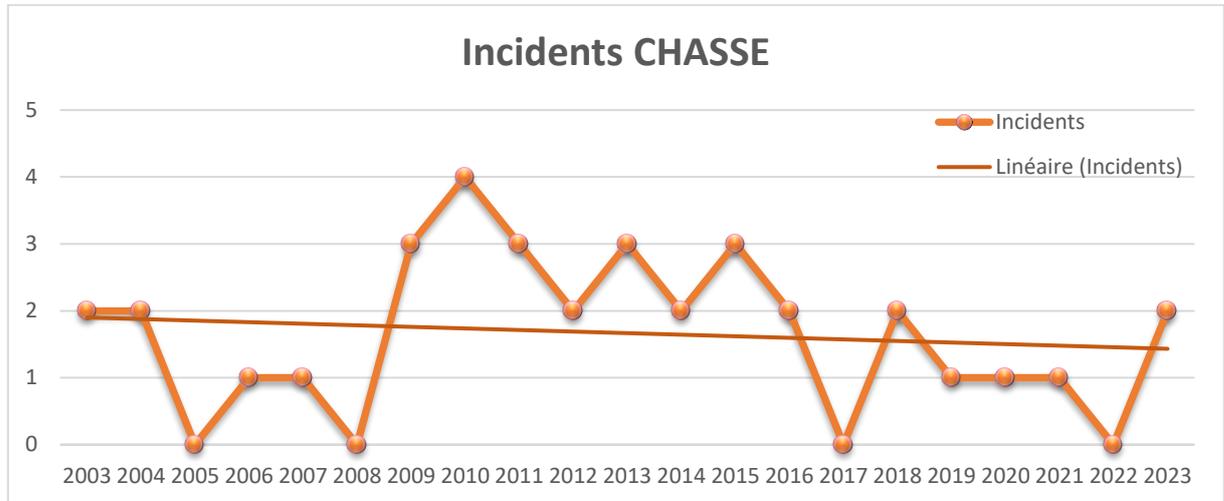
Nombre d'accidents



En 2023, aucun accident d'avion de chasse n'est à déplorer.

Sur les 10 dernières années, la moyenne est d'un accident par an pour les avions de chasse, elle était à quatre par an sur les 10 années précédentes.

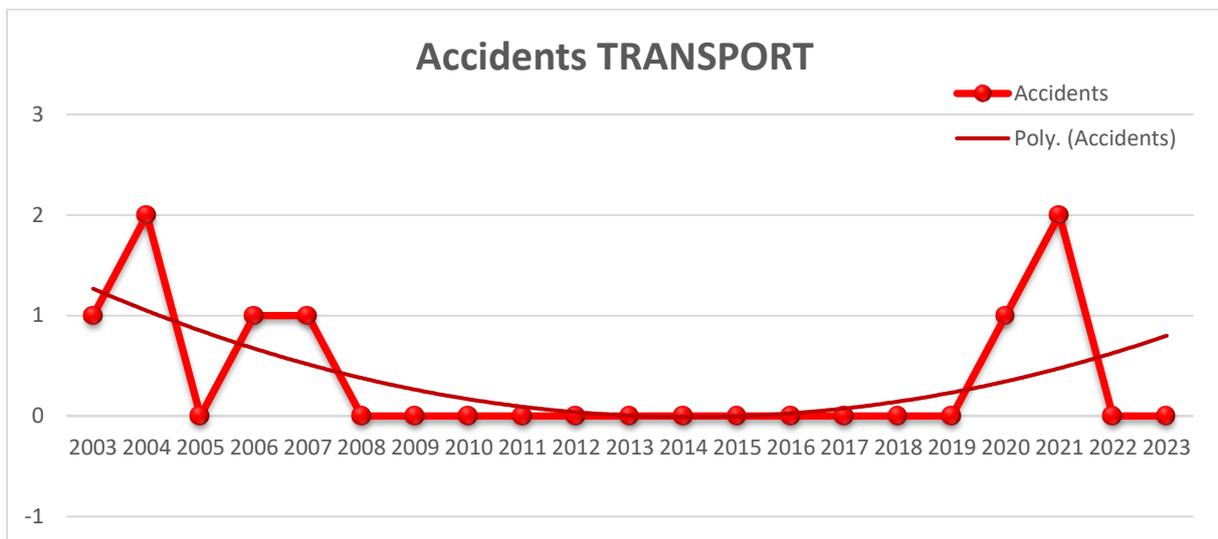
Nombre d'incidents aériens graves



Sur les 5 dernières années, la moyenne est d'un incident aérien grave pour les avions de chasse. Cette tendance doit être relativisée car ces chiffres ne tiennent pas compte des incidents graves qui n'ont pas fait l'objet de l'ouverture d'une enquête du BEA-É.

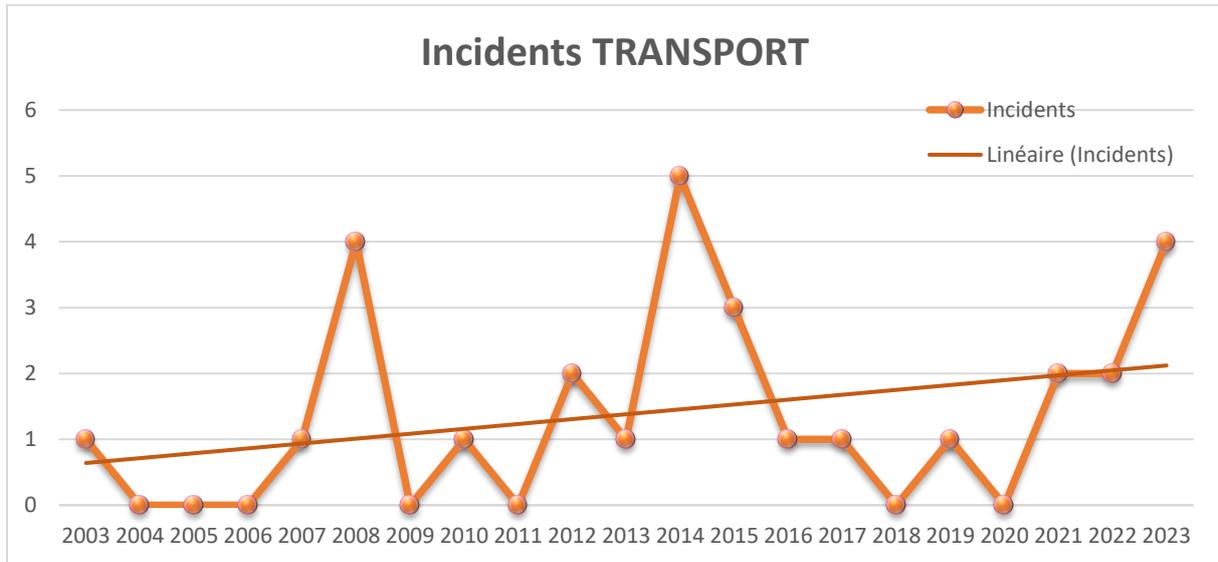
Les avions de transport

Nombre d'accidents



Après 12 ans (de 2008 à 2019 inclus) sans accident sur les flottes des aéronefs de transport, le nombre d'accidents a augmenté sur les 2 annuités suivantes (2020 et 2021) pour revenir à zéro (2022 et 2023).

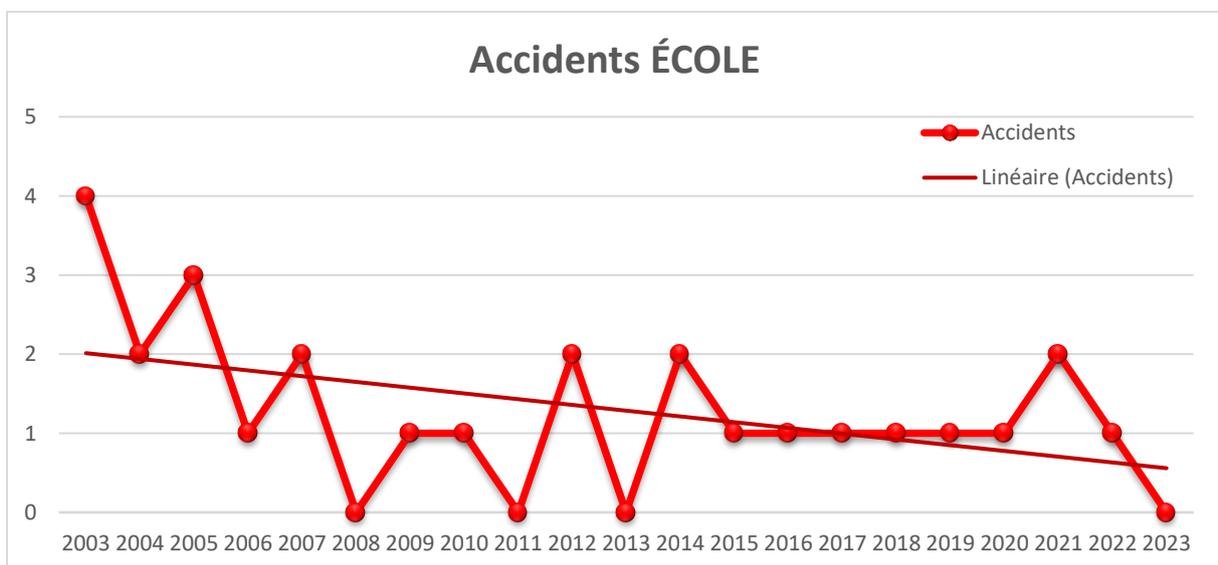
Nombre d'incidents aériens graves



Après 2 pics en 2008 et 2014, le nombre d'incidents aériens graves semble revenir à une moyenne de 2 par an. Sur 20 ans, on note toutefois une tendance légère mais continue à la hausse.

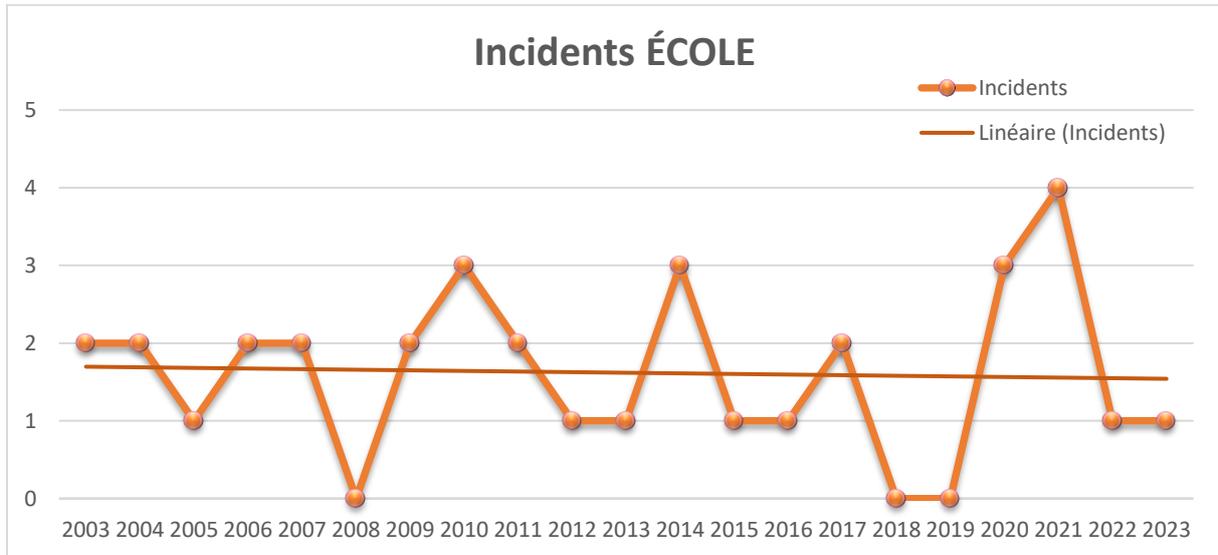
Les avions école

Nombre d'accidents



La moyenne des accidents des avions école sur les 15 dernières années est d'un accident par an et la tendance est à une légère baisse continue. En 2023, c'est la première année sans accident depuis 10 ans sur les avions école.

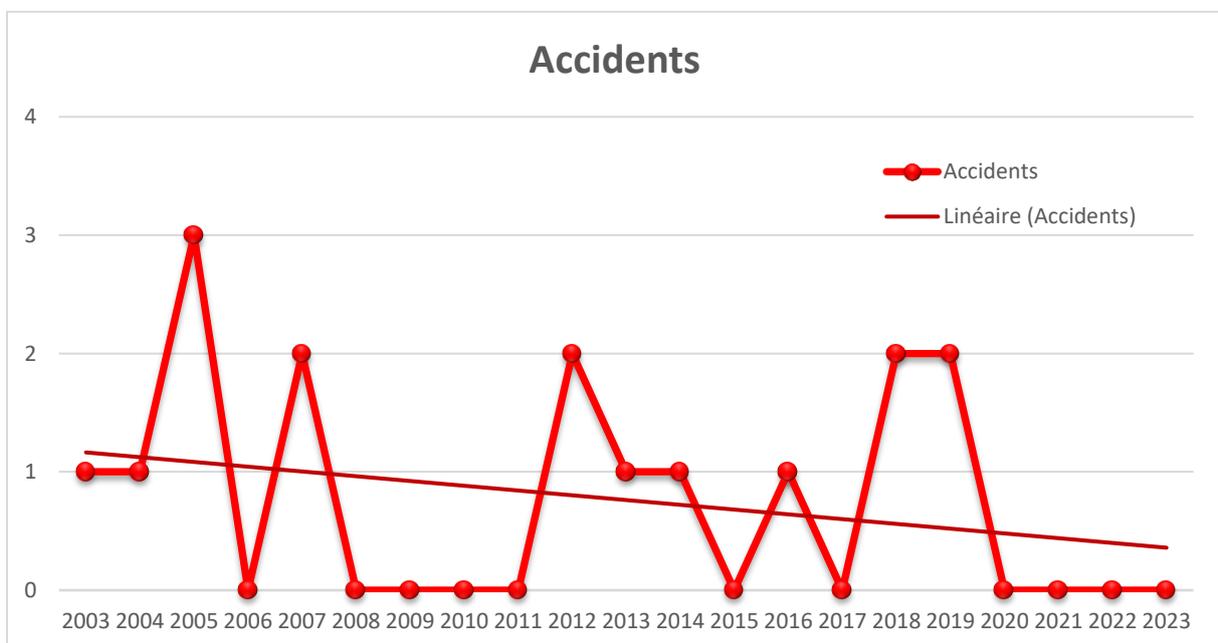
Nombre d'incidents aériens graves



Tout comme en 2022, l'année 2023 a connu un faible nombre d'incidents aériens graves. Depuis 20 ans, la tendance est stabilisée à une valeur 1,5 incidents aériens graves par an.

Les avions missions spécifiques⁷

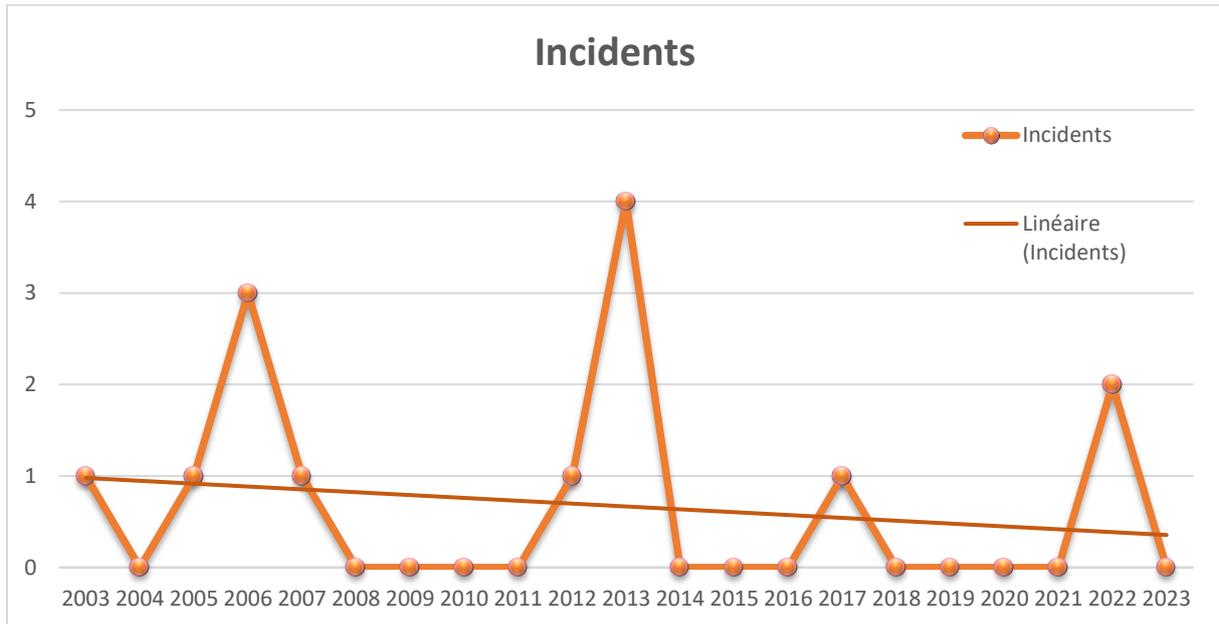
Nombre d'accidents



La tendance du nombre d'accidents pour les avions aux missions spécifiques sur les 20 dernières années est à la baisse. 2023 est la quatrième année consécutive sans accident.

⁷ Les avions de missions spécifiques regroupent les avions de surveillance, les avions de ravitaillement et les avions de patrouille maritime.

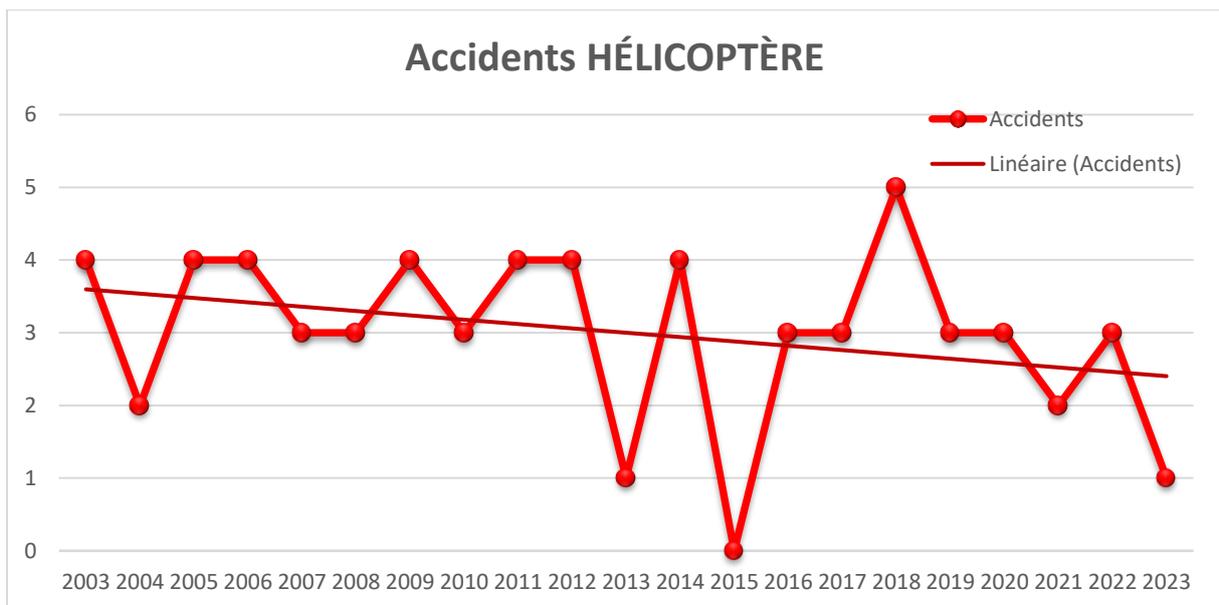
Nombre d'incidents aériens graves



La baisse du nombre d'incidents aériens graves pour les avions aux missions spécifiques sur les 20 dernières années est comparable à celle des accidents aériens.

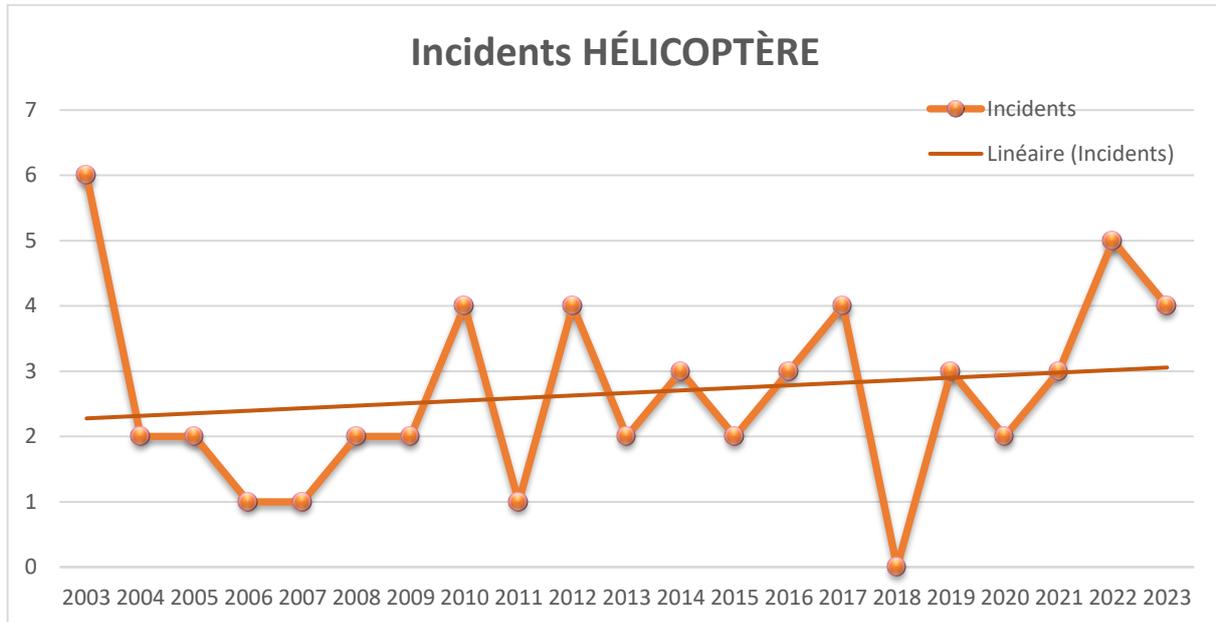
3.1.6. Tendances accidentologie hélicoptères

Nombre d'accidents



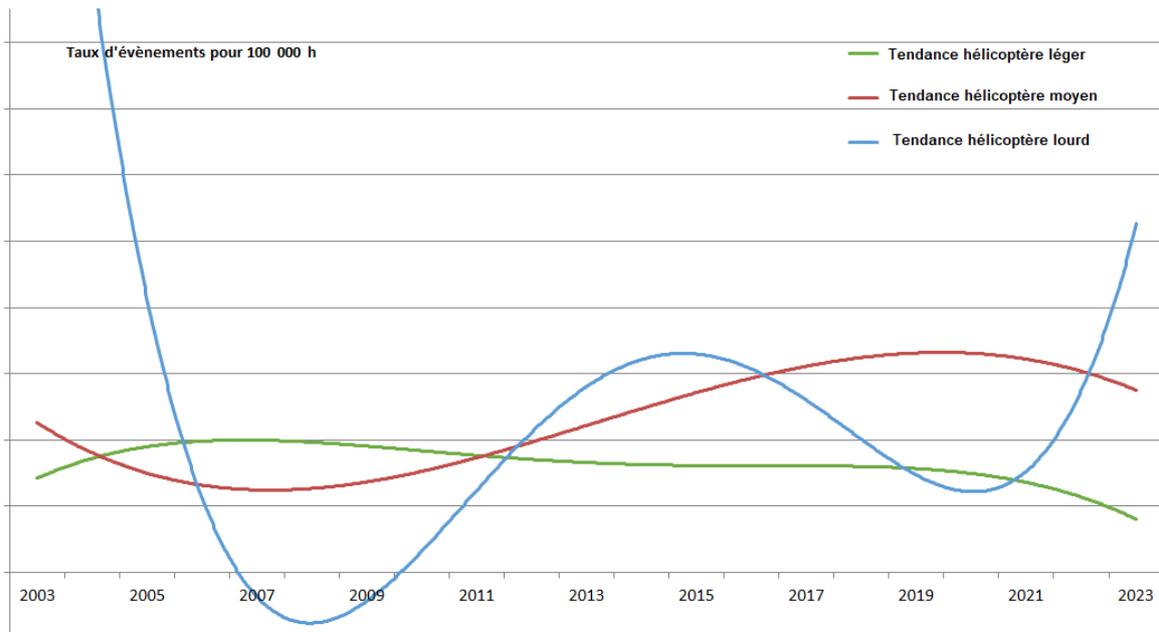
Bien que l'on constate une légère baisse, la moyenne annuelle des accidents d'hélicoptère est de l'ordre de trois par an depuis 20 ans. En 2023, il n'y a eu qu'un seul accident d'hélicoptère.

Nombre d'incidents aériens graves



Le nombre d'incidents graves sur hélicoptères qui ont fait l'objet d'une enquête du BEA-É est en légère augmentation depuis 2003. Sur les 10 dernières années la moyenne est de trois par an.

Taux d'évènements pour 100 000 heures de vol par type d'hélicoptère



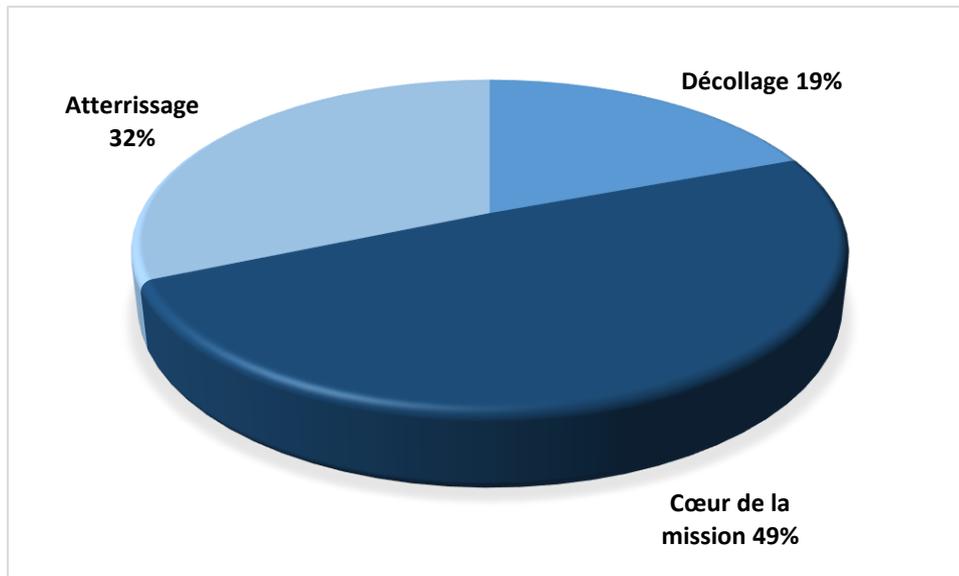
Pour les hélicoptères légers et moyens, le taux des évènements (accidents et incidents aériens graves) qui ont fait l'objet d'une enquête du BEA-É est en relativement stable. Par contre, la tendance est à la hausse pour ce qui concerne les hélicoptères lourds.

3.1.7. Répartition des événements par phase de vol

Les 3 phases de vol sont :

- le décollage (roulage, décollage, montée) ;
- la mission en elle-même (opérationnelle ou d'entraînement) ;
- l'atterrissage (approche, remise de gaz, atterrissage et roulage).

Comparatifs des événements par phases de vol depuis 2003



A l'opposé de l'aéronautique civile, la criticité des vols de l'activité étatique apparaît dans la phase « mission » qui par sa nature est propice à la survenue d'événements aériens. Ainsi, depuis 2003, la moitié des événements qui ont fait l'objet d'une enquête du BEA-É survient au cours de cette phase de vol.

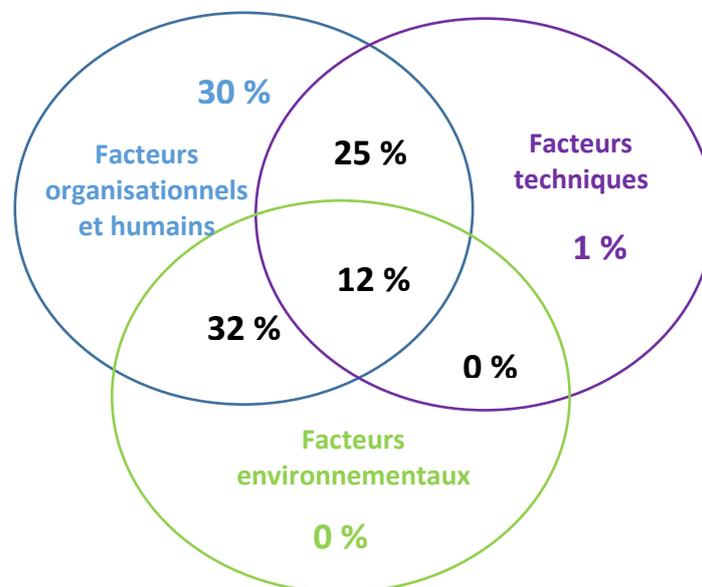
4.1. Causes des événements sur 10 ans (2012 à 2022)

Facteurs organisationnels et humains :
99 % des enquêtes

Facteurs techniques :
38 % des enquêtes

Facteurs environnementaux :
44 % des enquêtes

Classiquement, trois grandes familles de facteurs d'évènement aériens sont identifiées : les facteurs techniques, les facteurs environnementaux et les facteurs organisationnels et humains (FOH). Les facteurs techniques comprennent les défaillances techniques et les problématiques de maintenance ou de conception. Les facteurs environnementaux concernent les origines naturelles (météo notamment) et les obstacles artificiels dont ceux des infrastructures aéroportuaires. Enfin, les FOH regroupent les causes liées à l'individu, au collectif, à la supervision et à l'organisation.

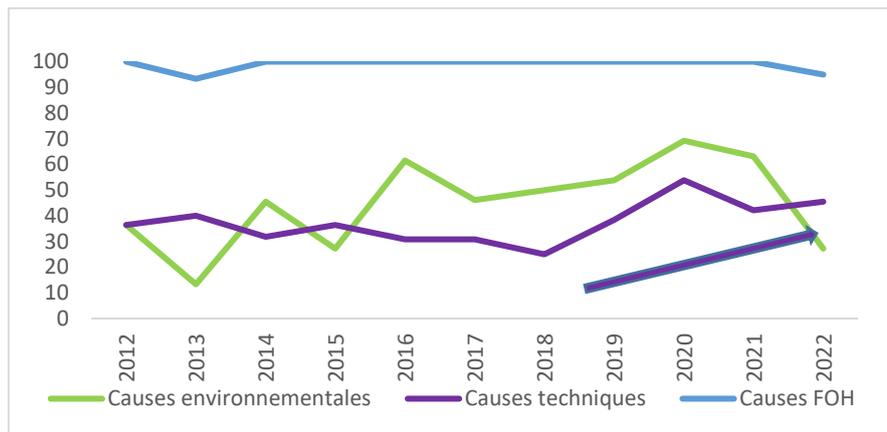


L'analyse de la répartition des causes dans les enquêtes du BEA-É révèle qu'un évènement est majoritairement le résultat de l'association de plusieurs facteurs.

L'année 2022 illustre cette répartition avec 7 enquêtes relevant exclusivement de causes FOH, 8 enquêtes relevant d'une association de causes FOH et de causes techniques, 4 enquêtes relevant d'une association de causes FOH et de causes environnementales, 2 enquêtes relevant des trois grands types de causes et enfin une enquête ayant identifié exclusivement des causes techniques.

Entre 2012 et 2022, l'analyse conduit à noter que :

- la part des facteurs techniques a doublé, plus particulièrement sur les 5 dernières années ;
- celle des facteurs environnementaux a une tendance globale à l'augmentation ;
- concernant les FOH, ces derniers sont présents dans la quasi-totalité des événements aériens ayant fait l'objet d'une enquête par le BEA-É.



L'analyse des rapports d'enquêtes survenues en 2022 montre une forte baisse des causes environnementales et à l'inverse une confirmation de l'augmentation des causes techniques avec un taux proche de 50 % des rapports. Sur 10 rapports, 4 drones, 2 prototypes, 2 hélicoptères et 2 avions, sont concernés.

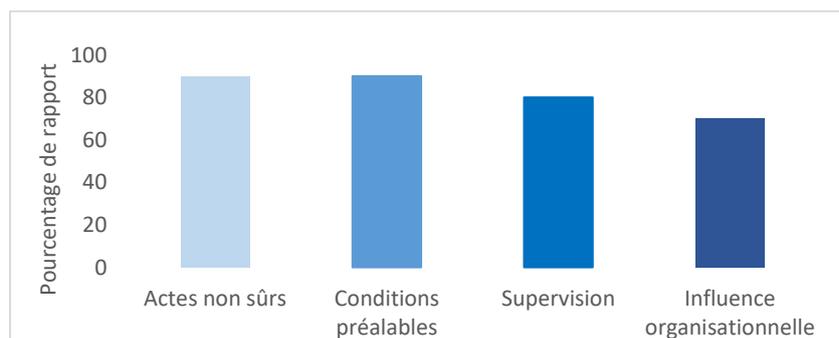
Parallèlement, les causes FOH sont pour la première fois en légère baisse depuis 7 ans.

Ces chiffres reflètent à la fois la diversité des causes dans les événements aériens mais également l'élaboration d'une analyse plus systémique des événements par la division investigation du BEA-É dans le but de toujours mieux comprendre les événements et les causes qui en résultent.

4.2. Analyse des causes FOH

4.2.1. Périmètre de l'étude

En 2021, le BEA-É et l'IRBA ont initié une étude conjointe afin de caractériser les causes FOH en se basant sur la grille HFACS⁸ V8.0. Cette étude porte sur les enquêtes publiques publiées entre 2010 et 2022 et concerne les 7 autorités d'emploi.

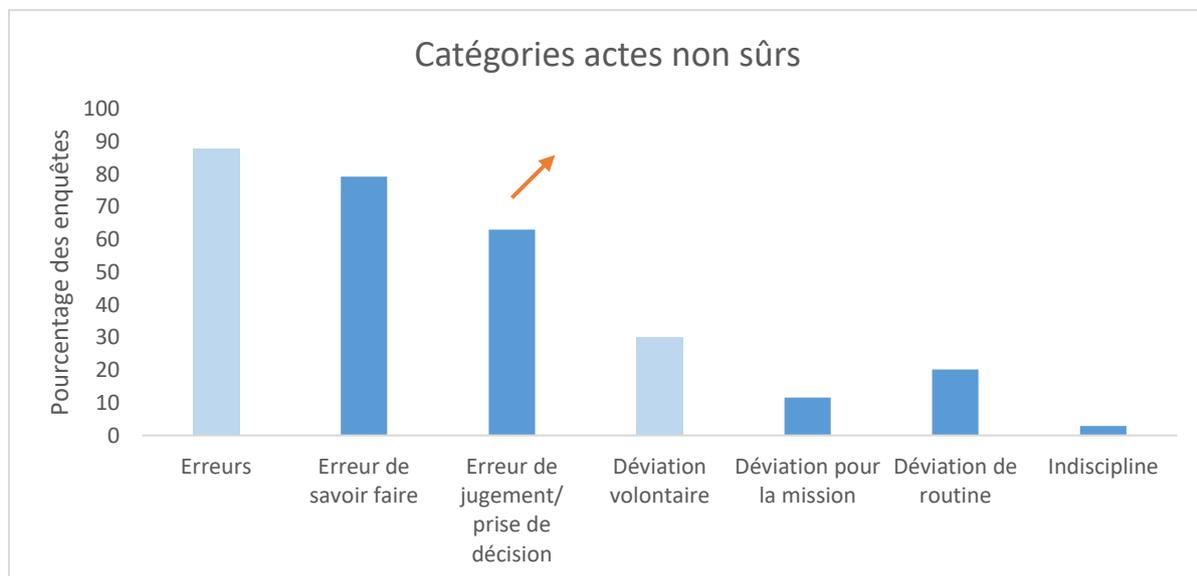


Elle montre que si les niveaux relatifs aux individus (actes non sûrs et conditions préalables) restent majoritaires (85 %), les aspects organisationnels (68 %) et de supervision (78 %) sont fortement présents et ont une tendance à augmenter.

Ces données mettent également en évidence que les actes non sûrs sont souvent le résultat de facteurs organisationnels et humains multiples et potentiellement très éloignés des opérateurs de première ligne qui réalisent ces actes.

⁸ Human Factors Analysis and Classification System (Wiegmann & Shappell, 2001).

4.2.2. Analyse des actes non sûrs

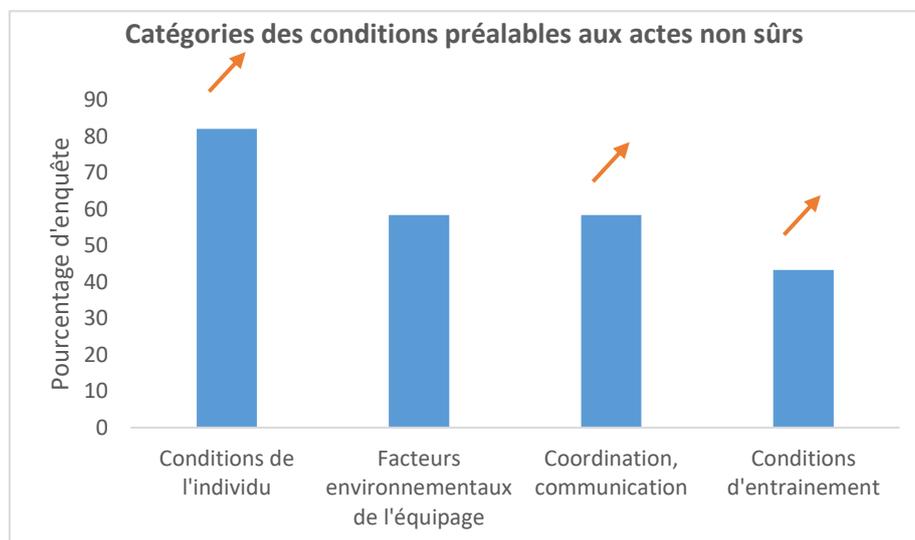


La moitié des actes non sûrs commis par un opérateur (personnel navigant, contrôleur ou techniciens) relève d'erreurs de savoir-faire. Ces dernières surviennent principalement dans l'application d'une procédure, d'une check-list ou d'une commande de pilotage. On les retrouve dans 80 % des rapports.

Les erreurs de jugement et de prise de décision par un opérateur représentent un tiers des actes non sûrs, elles sont en augmentation sur les 10 dernières années. Elles sont présentes dans 65 % des rapports. Ces erreurs sont principalement liées à une évaluation inadéquate du risque ou à un défaut de prise en compte de l'évolution d'une situation.

Enfin, les déviations conscientes (anciennement appelées violations) sont présentes dans 30 % des actes non sûrs. Dans la grande majorité des cas, ces déviations sont associées à une migration des pratiques qui tend à normaliser les écarts au sein des unités navigantes.

4.2.3. Analyse des conditions préalables aux actes non sûrs



Les causes ayant trait aux conditions personnelles de l'individu représentent 50 % des conditions préalables aux actes non sûrs et sont présentes dans 80 % des rapports. On y retrouve principalement des causes d'ordre :

- cognitif : la focalisation d'attention et la surcharge cognitive ;
- de l'état d'esprit : la pression, la motivation et la confiance ;
- de la condition physiologique : la fatigue et la désorientation spatiale.

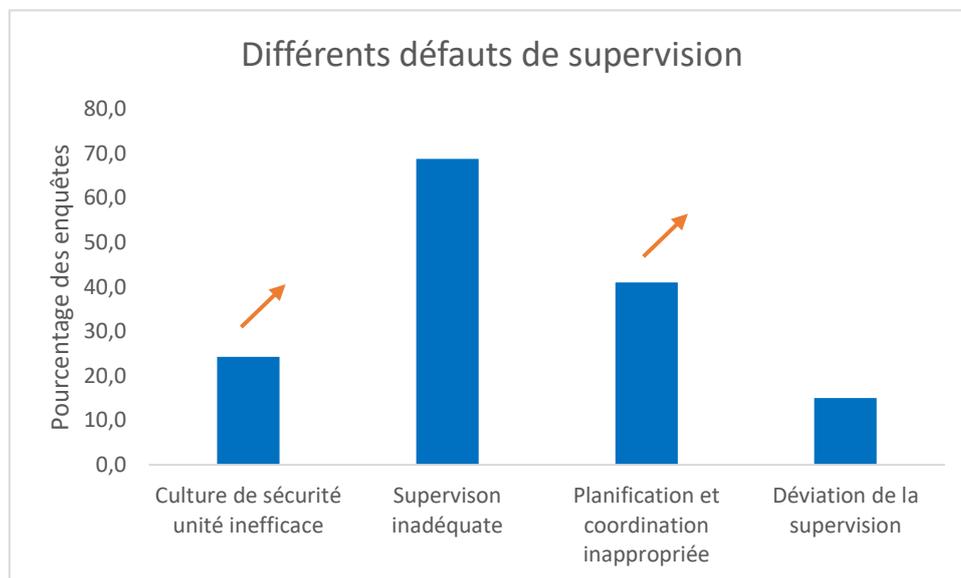
Les facteurs environnementaux influençant les capacités de l'individu sont présents dans 60 % des rapports. On retrouve principalement des problématiques liées aux conditions environnementales affectant la vision et des problématiques relatives à la conception et l'agencement des instruments et des alarmes.

Les problématiques d'entraînement dont le manque d'expérience des équipages ou des opérateurs se retrouvent dans 45 % des rapports.

Enfin, le défaut de coordination et de communication, principalement lié au CRM⁹, est présent dans 60 % des rapports.

⁹ Crew Resource management

4.2.4. Analyse des causes relatives à un défaut de supervision



La problématique liée à la culture de sécurité au sein des unités n'est présente que dans 25 % des rapports : les tâches annexes, la charge de travail et la pression opérationnelle en sont les principales raisons.

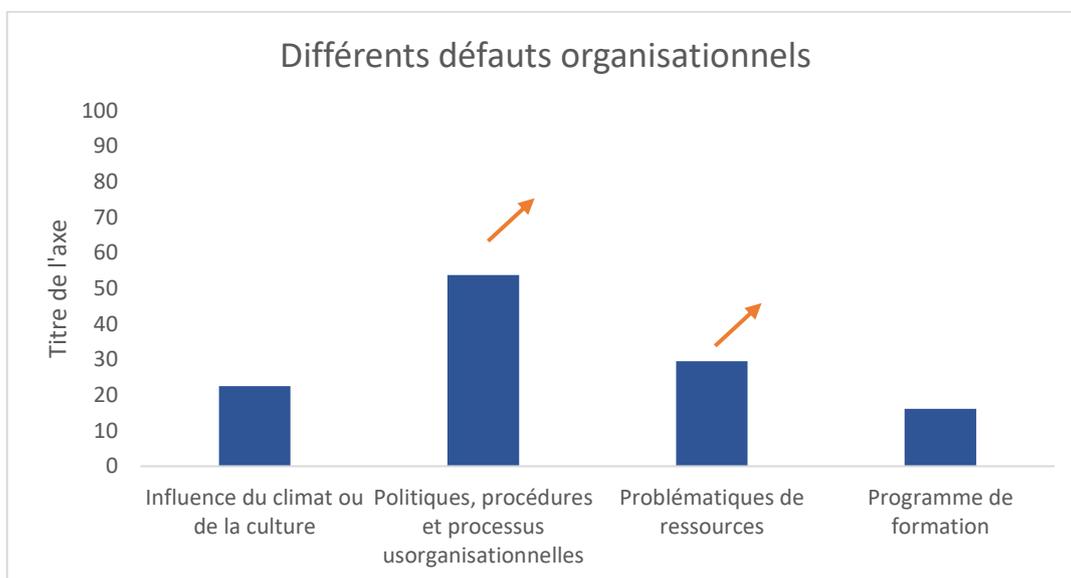
En revanche, les causes relevant d'une supervision inadéquate sont présentes dans 70 % des rapports. Les plus fréquentes sont :

- un manque d'entraînement ou un entraînement irrégulier de l'opérateur ;
- un défaut de fourniture d'entraînement adapté.

On retrouve une planification inappropriée dans 40 % des rapports. Dans ce cas, la principale problématique porte sur l'évaluation du risque lié au vol ou aux actes de maintenance. Ces causes sont en forte augmentation sur 10 ans.

Enfin, les déviations incitées par le niveau de supervision (supérieur hiérarchique, chef de bord, chef de quart, chef d'équipe) ne sont présentes que dans 15 % des rapports : elles relèvent principalement d'un défaut de garantie de l'application des règles et des procédures.

4.2.5. Analyse des causes relatives à l'influence organisationnelle



La thématique de l'influence de la culture organisationnelle n'est présente qu'à hauteur de 20 % dans les rapports.

Les problématiques de politiques, de procédures et de processus organisationnelles représentent 50 % des causes organisationnelles et sont présentes dans plus de la moitié des rapports. Elles sont en augmentation sur les 10 dernières années. La cause principalement rencontrée porte sur un défaut relatif aux directives, aux procédures ou de manière générale, aux publications de niveau organisationnel.

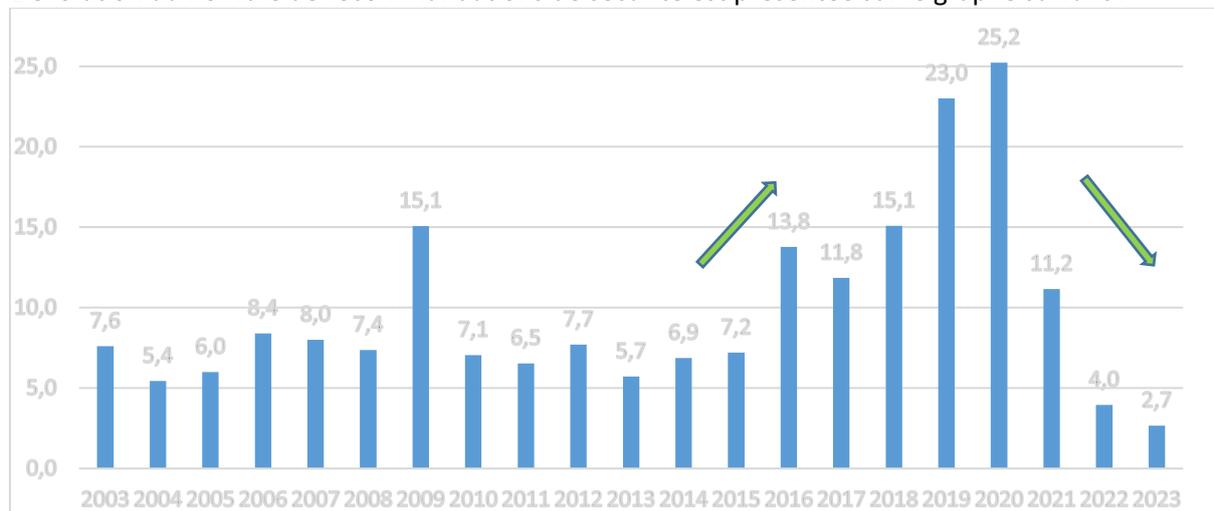
Les problématiques liées aux ressources sont présentes dans 30 % des rapports notamment pour ce qui concerne les moyens de contrôle et de commande.

Les manques dans le domaine des programmes de formation ne sont présents que dans 15 % des rapports.

5.1. Recommandations émises depuis 2003

Depuis 2003, le BEA-É a émis plus de 3 000 recommandations de sécurité adressées en particulier aux autorités d'emplois, aux constructeurs, à l'autorité technique, aux organismes en charge de la maintenance des aéronefs ainsi qu'aux autorités en charge de la réglementation.

L'évolution du nombre de recommandations de sécurité est présentée sur le graphe suivant :



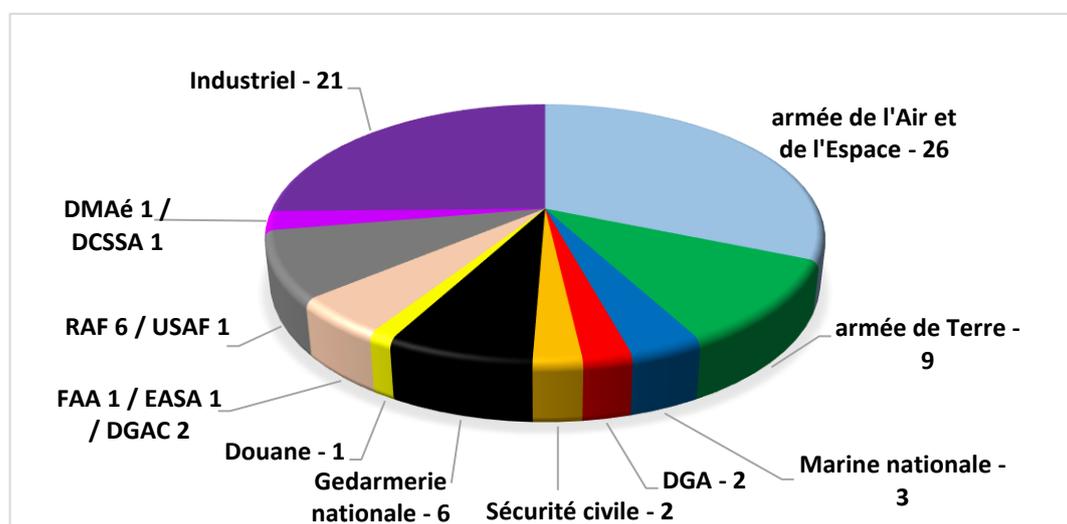
Après un maxima atteint en 2020 d'une moyenne de 25 recommandations par rapport, un effort significatif a été fait pour réduire le nombre de recommandations dans les rapports de sécurité diffusés par le BEA-É. Cette volonté répond à un triple objectif :

- concourir à l'acceptabilité et à l'applicabilité des rapports d'enquête de sécurité ;
- ne pas saturer les différents organismes destinataires de ces recommandations ;
- adresser des recommandations suffisamment larges pour traiter une problématique dans son ensemble.

Une évolution significative est visible sur les trois dernières années avec une moyenne de 3 à 4 recommandations par rapport.

5.2. Recommandations émises en 2023

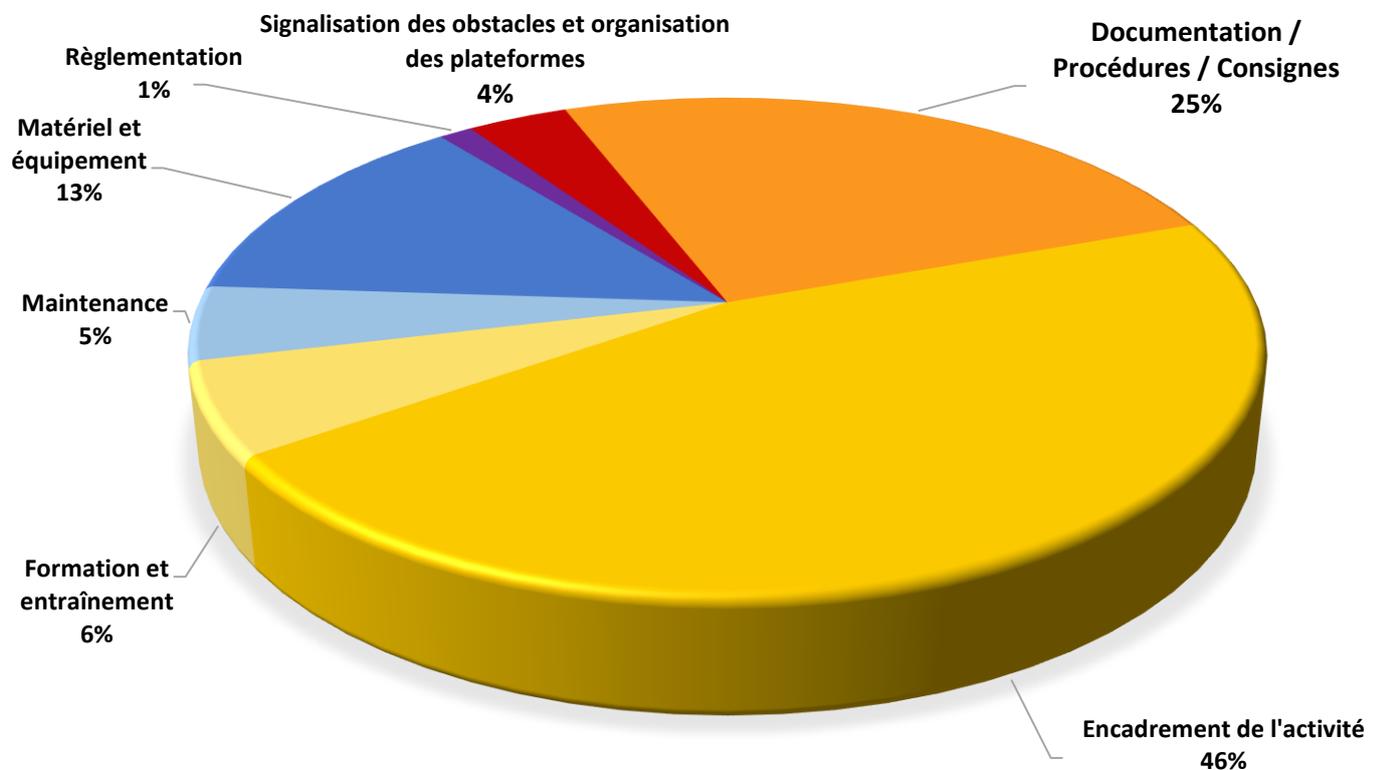
83 recommandations ont été émises en 2023, dont 58 % d'entre elles à destination des autorités d'emploi, 25 % vers des industriels et 5 % vers des autorités civiles de réglementations.



Les recommandations sont classées selon huit grands domaines :

- la réglementation ;
- l'encadrement de l'activité ;
- la documentation, les procédures et les consignes ;
- la formation et l'entraînement ;
- le CRM ;
- la maintenance ;
- les matériels et équipements ;
- la signalisation des obstacles et l'organisation des plateformes.

Pour les recommandations émises en 2023, la répartition est la suivante :



Parmi les rapports produits, 4 d'entre eux ont eu pour particularités :

- trois concernent des accidents de prototypes survenus en 2022 (C-2022-06-A Intégral R d'Aura Aero ; C-2022-18-A Drone VSR700 d'Airbus Helicopters et C-2022-13-A Flyboard conçu par Zapata Air. Ils ont donné lieu à 12 recommandations (soit 15 % des recommandations émises en 2023) adressées aux constructeurs et relatives à la conception et à l'amélioration de leurs matériels ainsi qu'à la sécurité en exploitation ;
- un rapport établi conjointement entre le DAIB britannique et le BEA-É concernant un incident aérien grave lors du débarquement de commandos français depuis un SA330 Puma de la RAF (I-2022-11-I). Il a donné lieu à 9 recommandations adressées à la RAF et l'AAE, relatives à l'encadrement et la supervision de l'activité, à la préparation des vols, à l'entraînement et aux procédures.

5.3. Réponses aux recommandations

5.3.1. Analyse des réponses aux recommandations

Chaque réponse à une recommandation est analysée lors d'un comité interne d'étude des recommandations (COREC) selon la pertinence de son argumentaire et la nature des actions proposées. Les réponses sont ensuite appréciées et peuvent être retenues entièrement, partiellement ou pas du tout. Un complément d'information est parfois demandé au récipiendaire lorsque l'argumentaire développé pose question, dans le but de préciser voire d'améliorer les actions proposées.

Une évaluation colorée est attribuée ainsi qu'un indice de 0 à 1 pour chaque « solution de prévention », constituée à la fois par la recommandation émise et par le degré de prise en compte par son destinataire.

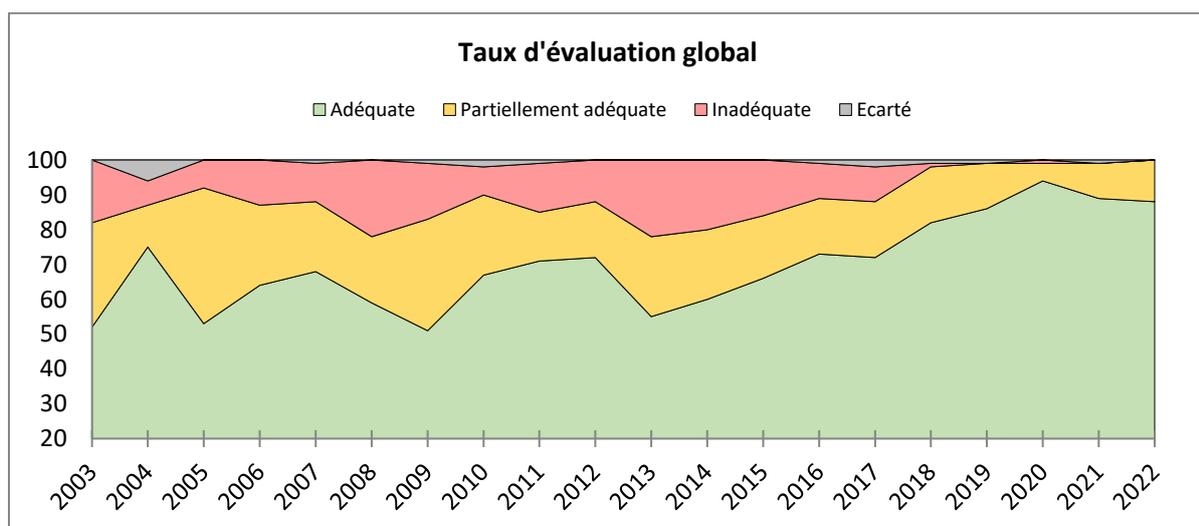
Les statistiques relatives aux réponses aux recommandations des dossiers 2023 dont la plupart sont en cours d'instruction ou en cours de publication ne sont pas significatives.

	La recommandation et la réponse forment une solution parfaitement en phase
	La recommandation et la réponse forment une solution correcte au regard de la problématique
	La recommandation et la réponse ne sont pas en cohérence et des précisions sont nécessaires

5.3.2. Progression qualitative des réponses aux recommandations

Les recommandations sont étudiées en amont de la publication du rapport d'enquête entre le BEA-É et les différents destinataires dont les BMR/BSA des autorités d'emploi afin de vérifier leur pertinence et leur applicabilité à court et moyen terme.

Depuis 2018, on peut noter que l'adéquation entre la recommandation et la réponse qui s'en suit, est en nette amélioration, démontrant ainsi toute la plus-value du dialogue qui prévaut avant la publication du rapport.



En 2023, 73 réponses à des recommandations destinées aux AE ont été évaluées en COREC. L'adéquation entre les recommandations et les réponses par autorité d'emploi est évaluée sur une échelle allant de 0,00 à 1,00. Depuis quelques années, on mesure une nette amélioration de ces indicateurs.

Autorités d'emploi	Nombre de recommandations évaluées en 2023	Indice de l'adéquation du rapport recommandation/réponse
 ARMÉE DE L'AIR à l'ESPACE	12	1.00
 ARMÉE DE TERRE	11	0.91
 MARINE NATIONALE	9	0.92
 DGA	17	0.93
 Gendarmerie NATIONALE <i>Une force armée</i>	15	0.82
 DGSCGC	4	0.93
 DOUANES & DROITS INDIRECTS	5	0.90
Total	73	0.91

PAS DE TEXTE

II. Activités du BEA-É hors enquêtes



6.1. Effectif au 31 décembre 2023

RÉFÉRENTIEL EN ORGANISATION 2023
DROITS 25 / EXISTANTS 21



Au 31 décembre 2023, les effectifs du BEA-É sont répartis de la manière suivante :

ORGANISME D'ORIGINE	NOMBRE DE PERSONNELS AFFECTES AU BEA-E	NOMBRE DE POSTES DECRITS AU REO
 ARMÉE DE L'AIR & DE L'ESPACE	9	10
 ARMÉE DE TERRE	2	3
 MARINE NATIONALE	3	3
 Gendarmerie nationale <i>Une force humaine</i>	2	3
 DGA	1	2
 SCA	1	1
 CIVILS DÉFENSE	3	3

Nota : aux effectifs réalisés ci-dessus s'ajoutent 3 réservistes de l'armée de l'Air et de l'Espace et un de l'armée de Terre.

Le plan annuel de mutation 2023 s'est déroulé dans des conditions défavorables en raison d'un nombre conséquent de départs précoces et non programmés, compensés par l'arrivée tardive de certains nouveaux affectés. Cette désynchronisation en matière d'affectation et le long processus de formation des futurs enquêteurs ont pénalisé la capacité de production du bureau. Au premier semestre 2024, 4 personnes supplémentaires ont quitté le bureau en amont du plan estival de mutation (réussite à un concours interne, départs en retraite non prévus, inaptitude à l'emploi).

Au final sur l'année 2023, 9 nouveaux arrivants ont été affectés au bureau alors que 8 personnes ont suivi le chemin inverse. L'année 2024 connaîtra à nouveau un fort *turn over* avec l'arrivée de 8 personnes et le recrutement d'un réserviste aviateur supplémentaire. Cet état de fait fragilise la production du BEA-É au regard des contraintes liées à la formation du personnel nouvellement affecté et à la perte globale d'expérience des cadres en charge des investigations.

6.2. Des origines professionnelles variées

Le BEA-É compte 25 postes décrit sur son ReO¹⁰ dont 12 d'enquêteurs représentant tous les corps de métiers de l'aéronautique et issus de l'armée de Terre, de la Marine nationale, de l'armée de l'Air et de l'Espace, de la Direction générale de l'armement, de la Gendarmerie nationale et du monde civil.

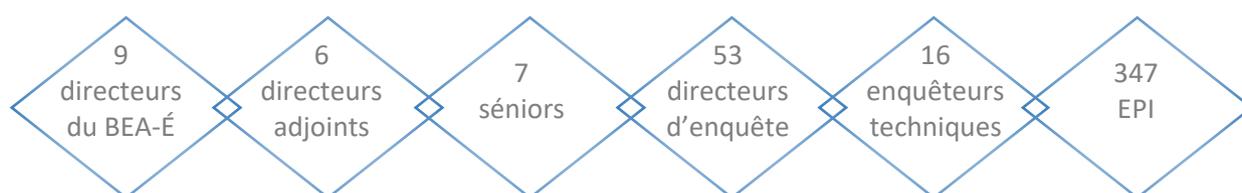
Son champ d'action s'étend au ministère des Armées, au ministère de l'Intérieur et des Outre-mer (moyens aériens de la direction générale de la Gendarmerie nationale, de la direction générale de la sécurité civile et de la direction générale de la Police nationale à compter du 1^{er} janvier 2024) et du ministère de l'Économie, des Finances et de la souveraineté industrielle et numérique (aéronefs de la direction générale des douanes et droits indirects). La direction du bureau milite pour obtenir une représentation élargie de ses effectifs. Pour cela, elle a entrepris, depuis plusieurs années maintenant, des démarches visant à obtenir une contribution RH des autorités d'emploi non représentées ou qui ont rejoint récemment son périmètre de compétences.

6.3. Des chiffres et des compétences

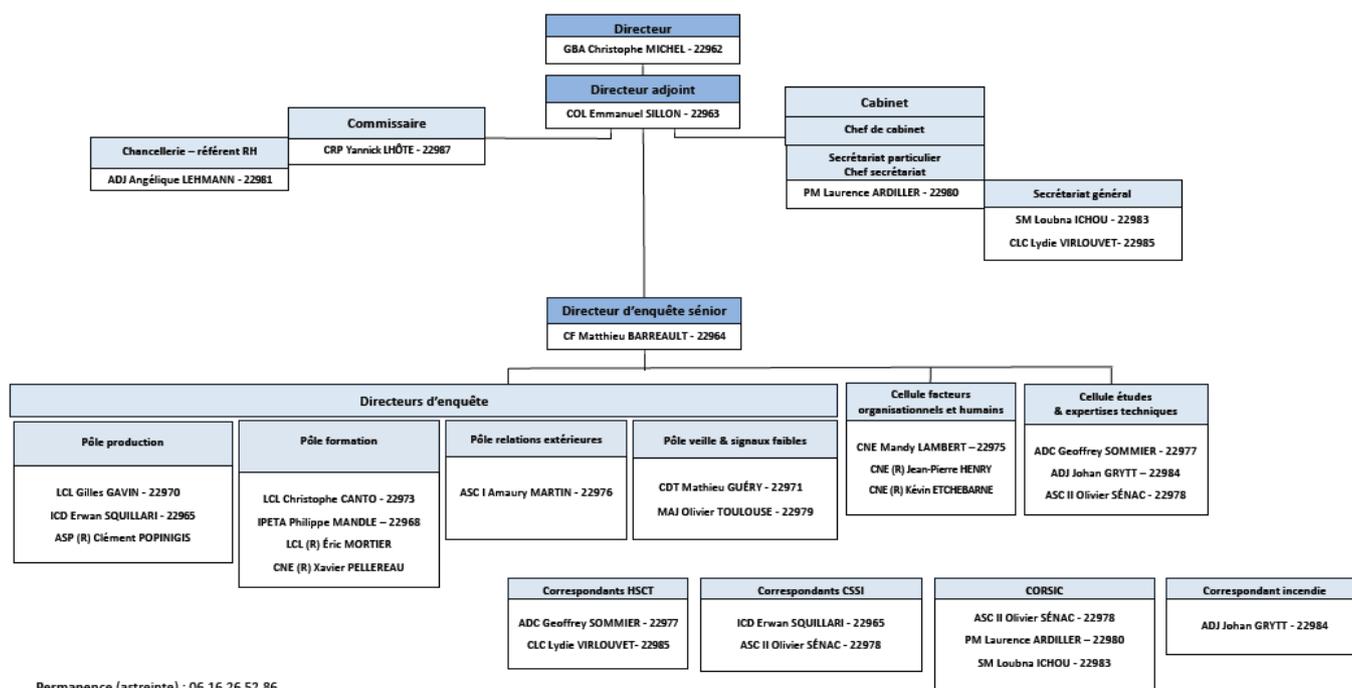
Les ressources humaines du bureau demeurent une préoccupation majeure. Le profil et le nombre des directeurs d'enquête conditionnent la qualité des rapports et la crédibilité du BEA-É. Par-delà le comptage des effectifs, le sujet de fond est celui des compétences. On ne peut donc pas dissocier la mesure quantitative de la mesure qualitative.

Le bureau, dans son rôle de conseil et d'expert en sécurité aéronautique, ne peut souffrir de carences en matière de ressources humaines. A ce titre, il encourage chaque autorité d'emploi à honorer les postes qui leurs sont ouverts et rappelle que cette contribution est au service de la culture de la sécurité aéronautique au profit de l'aéronautique d'État.

6.4. La RH du BEA-É en chiffres depuis 2003



¹⁰ REO : Référentiel en organisation

6.5. Organigramme actualisé au 1^{er} mai 2024

Permanence (astreinte) : 06 16 26 52 86

Soutien (astreinte) : 06 16 26 55 16

Accès téléphonique : 01 73 95 + 4 derniers chiffres du poste

Accès PNIA : 861.107. + 4 derniers chiffres du poste

Adresse : Base aérienne 107 "Sous-lieutenant Dorme" - Route de Gisy - 78140 VELIZY-VILLACOUBLAY

Mise à jour Avril 2024

7.1. Relations avec les bureaux d'enquêtes européens

Le groupe d'enquête européen chargé des accidents aériens concernant l'aviation militaire ou étatique *European Air Accident Investigation Group*, (EAAIG) s'est réuni du 16 au 18 octobre 2023 à Villafranca en Italie. L'EAAIG se réunit annuellement en alternant - une année sur deux - une séance de travail et un exercice de mise en situation face à un accident aérien d'ampleur.

Cette année, en plus de la présence des six bureaux membres : allemand, britannique, belge, italien, espagnol et français, le bureau néerlandais en charge des accidents aériens concernant l'aviation militaire des Pays-Bas était représenté. Trois points étaient à l'ordre du jour :

- l'adhésion des Pays-Bas à l'EAAIG ;
- la révision de l'*Investigation Operating Guide* (IOG). L'IOG permet de préciser le cadre d'une enquête de sécurité internationale en cas d'évènement impliquant plusieurs pays du groupe ;
- le partage de données de sécurité concernant les aéronefs mis en œuvre par les pays membres de l'EAAIG.

La prochaine réunion de l'EAAIG est planifiée en octobre 2024 en Allemagne sous la forme d'un exercice papier dont le scénario a été confié au *Defence Accident Investigation Branch* (DAIB) anglais.

Le thème d'un accident de F35 dans un pays européen non doté de ce type d'avion de chasse, pourrait être retenu.



7.2. Relations avec les sociétés internationales et européennes d'enquêteurs de sécurité aérienne

Chaque année, le BEA-É participe aux séminaires de l'*International Society of Air Safety Investigators* (ISASI) et à son pendant européen, l'*European Society of Air Safety Investigators* (ESASI). Ces réunions sont l'occasion d'élargir le réseau de relations dans le milieu des accidents aériens, d'échanger sur des problématiques communes avec une approche régionale et de découvrir les nouvelles avancées dans le domaine aéronautique appliquées aux enquêtes de sécurité.

Le directeur et un enquêteur ont participé à la rencontre de l'association européenne des enquêteurs en accidents aériens et au séminaire dédié au *Military Air Safety Investigators* (MASI) organisés à Bratislava les 26 et 27 avril 2023. Les bureaux d'enquêtes Européens sont principalement revenus sur des enquêtes marquantes menées l'an passé et leurs difficultés pour partager les pratiques.

Le prochain séminaire international de l'ISASI aura lieu à Lisbonne, du 1er au 3 octobre sous le thème "Naviguer en toute sécurité en eaux inconnues". Il s'agira d'une réflexion sur l'innovation et l'esprit pionnier des navigateurs d'antan, qui ont été les fers de lance de l'exploration de nouvelles frontières.

L'aérospatiale explore également de nouvelles frontières avec l'expansion des opérations spatiales commerciales, l'utilisation croissante des véhicules aériens sans pilote, l'introduction de la mobilité urbaine et des systèmes de propulsion alternatifs - souvent avec des organisations nouvelles.

7.3. Séminaire de la sécurité aéronautique

Le séminaire de la sécurité aéronautique organisé par le BEA-É a réuni près d'une centaine d'invités le 5 décembre 2023 à Versailles. Cette année, la rencontre a été élargie à toute la communauté œuvrant de près ou de loin à l'amélioration permanente de la sécurité aéronautique d'État. Elle a permis de réunir les représentants des autorités d'emploi et des exploitants, les industriels du secteur aéronautique et les directions et services concernés.

Le BEA-É a souhaité éveiller l'attention des participants sur deux sujets prospectifs :

- quels sont les risques associés à l'emploi des énergies nouvelles dans l'aviation ;
- quelle serait l'organisation de l'État français en cas d'accident d'origine spatiale.

Le prochain rendez-vous est planifié à l'automne 2024 sous la conduite commune de la DSAÉ et du BEA-É.



7.4. Relations internationales et bilatérales

Dans la continuité des travaux prospectifs menés lors du séminaire, le BEA-É a reçu la direction du BEA-RI (Bureau Enquête Accident - Risques Industriels), des représentants du SDIS 78 et de l'INERIS, afin d'identifier les risques liés aux éventuelles interventions techniques sur un aéronef propulsé par une source d'énergie autre que thermique et ayant subi un accident. Leur riche expérience dans le domaine industriel et dans celui des modes de transport terrestre, a permis au BEA-É de compléter la formation de son personnel en vue de futures enquêtes de sécurité.

Par ailleurs, le BEA-É s'est rendu à l'AAIB (*Air Accident Investigation Branch*) à Farnborough pour échanger avec l'autorité d'enquête anglaise en matière d'accidentologie spatiale. Le Royaume-Uni a légiféré en 2021 et dispose d'un socle législatif en matière d'enquête sur un lanceur spatial lors d'un accident ou d'un incident grave. L'AAIB est ainsi devenu l'autorité indépendante chargée de conduire les enquêtes de sécurité d'accident spatial au Royaume-Uni.

Le BEA-É a participé en 2023 à cinq enquêtes en tant que représentant accrédité. Parmi elles, une concernait un accident d'aéronef de l'aviation civile survenu en France. Elle a été réalisée en coopération avec le BEA alors que quatre autres concernaient des enquêtes de sécurité ouvertes par des bureaux étrangers. Parmi celles-ci, suite à un accident d'hélicoptère Tigre survenu en France, le BEA-É a délégué la conduite de l'enquête au bureau d'enquête allemand conformément aux derniers standards de coopération en vigueur supportés par l'IOG du groupe d'enquête Européen, EAAIG (présenté au §. 8.1).

En octobre 2023, le DAIB (*Defence Accident Investigation Branch*) et le BEA-É ont publié un rapport (I-2022-11-I) co-signé concernant un incident aérien grave lors du débarquement de commandos français depuis un SA330 Puma de la Royal Air Force. Depuis la constitution de l'EAAIG, le BEA-É a pour la première fois travaillé avec un bureau d'enquête de l'EAAIG permettant la publication d'un seul et unique rapport identifiant des recommandations de sécurité à la fois à destination des autorités d'emploi en France et à la fois au Royaume-Uni.

8.1. Formation initiale des directeurs d'enquête

Tout enquêteur suit un programme de formation adapté, constitué d'un stage de formation aux techniques d'enquête de sécurité, de séances d'instruction internes et de plusieurs participations à des enquêtes réelles.

Un enquêteur récemment affecté est systématiquement encadré par ses pairs qui le conseillent et l'assistent dans ses premières enquêtes. À l'issue de cette phase dite de mûrissement et d'observation, l'enquêteur est déclaré apte à la conduite des enquêtes en autonomie. Il est officiellement commissionné par le directeur du BEA-É pour la conduite des enquêtes de sécurité.

8.2. Formation continue

La formation continue du personnel du BEA-É (directeurs d'enquête, spécialiste FOH, enquêteurs techniques) est répartie autour de quatre domaines de compétence :

- **Expertise** : ce domaine regroupe les formations visant à approfondir les connaissances en techniques d'enquête et en techniques industrielles (formations de niveau expert au BEA ou à Cranfield, visites des installations industrielles des principaux constructeurs aéronautiques).
- **Environnement de la sécurité aérienne** : ce domaine concerne les formations liées à la sécurité aérienne dans les domaines de la circulation aérienne, la navigabilité, la formation des personnels navigants et l'exploitation des aéronefs (gestion de la sécurité, notions de navigabilité civile et étatique, circulation aérienne, certification).
- **Connaissance des activités des autorités d'emploi** : les actions de formation permettent d'acculturer les enquêteurs aux activités des autorités d'emploi relevant de la compétence du BEA-É (visites d'unités, d'installations, réalisation de vol d'acculturation).
- **Connaissances transverses** : il s'agit des formations relevant entre autres des domaines des facteurs organisationnels et humains, des procédures de protection individuelle, du perfectionnement à la pratique de la langue anglaise et de l'aguerrissement aux environnements extrêmes (exemples : diplôme universitaire « Bases facteurs humains pour la conception de systèmes homme-machine en aéronautique » à l'université de Paris-Cité, instruction aéromédicale, formation « Bloodborn pathogens »).

Socles	Domaines	Formations	Nombre de participants
I - Expertise	Techniques d'enquête	BEA - COMATSI	1
	Techniques photographiques	Ecole des métiers de l'image	5
	Techniques industriels	Safran Aircraft Engine	5
II - Environnement de la sécurité aérienne	Gestion de la sécurité	IFSA	3
	Evènement de contrôle aérien	DSAé	3
	Signaux faibles	SAFIR SA	1
III - Connaissance des activités des AE	Gendarmerie	CVM	2
	Armée de l'Air et de l'Espace	EIVV / EH / ET	2
IV – Connaissances transverses	Anglais aéronautique	CLAS	6
	Facteurs organisationnels et humains	Entretien d'explicitation, IAM et DU FH	10
	<i>Bloodborn pathogens</i>	IFSA	7

9.1. Le pôle « veille et signaux faibles »

Le pôle « veille et signaux faibles » assure une veille des événements aéronautiques et identifie les émergences d'événements récurrents susceptibles de conduire à un incident aérien grave ou un accident. Il s'agit de croiser l'ensemble des informations qui remontent vers le BEA-É afin de détecter les causes parfois communes (organisationnelle, maintenance, technique, contrôle aérien, gestion de l'espace, par flotte, etc.) à différents événements survenant dans toutes les autorités d'emploi qui, prises collectivement, sont porteuses de signaux avant-coureurs qu'il convient de surveiller. L'action de ce pôle vise donc à engager une démarche proactive vis-à-vis de la sécurité aéronautique aux côtés des autorités d'emploi.

En 2023, le pôle a dégagé deux tendances et les a partagées avec les autorités d'emploi :

- recrudescence des incidents liées aux opérations de treuillage à partir d'hélicoptère en fonction des types de treuil utilisés. Sur ce constat, le BEA-É a recommandé aux autorités d'emploi de partager les bonnes pratiques, plus particulièrement dans le domaine de la maintenance des treuils ;
- augmentation des actes non-sûrs de maintenance liés à des manquements organisationnels, des lacunes documentaires, une charge de travail excessive mais également des défauts d'encadrement ou de contrôle. Afin de réduire l'occurrence des actes non-sûrs de maintenance, le BEA-É a recommandé de :
 - porter une attention particulière aux jeunes techniciens aéronautiques (formation sur la maîtrise des règles de l'art, cursus de formation adapté et qualité du parrainage lors de leur arrivée en unité de production ;
 - développer un sentiment d'appartenance à un corps en redonnant du sens à la mission ;
 - consolider la culture aéronautique en s'appuyant sur le programme de sécurité de l'aéronautique d'État (PSAÉ), en renforçant la formation et la sensibilisation à la sécurité aéronautique à tous les niveaux de chaque organisation et en promouvant les outils de diffusion de la sécurité aéronautique.

10.1. Communication aux familles et aux victimes

Depuis 2011, le directeur du BEA-É rencontre avant toute diffusion publique, les familles endeuillées et les victimes afin de leur expliquer les conclusions de l'enquête de sécurité.

10.2. Sites internet, intradef et réseaux sociaux

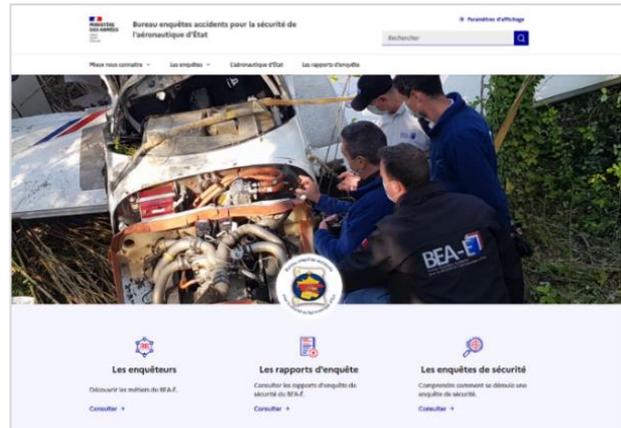
Les rapports d'enquête de sécurité du BEA-É sont publiés sur les sites internet et intradef du BEA-É.

Afin d'assurer la diffusion publique des rapports d'enquête de sécurité, le BEA-É bénéficie depuis sa création de la plateforme internet du Ministère des Armées. Le site internet est accessible depuis le lien : www.defense.gouv.fr/bea-e

En 2024, le Ministère des Armées lancera la refonte du site intradef.

Les informations d'actualité (événements, déclenchement d'enquête de sécurité et publication des rapports) sont transmises via les réseaux sociaux sur le compte LinkedIn du BEA-É :

 **5850 abonnés**
<https://www.linkedin.com/company/bea-e>



Rédaction

Cellule études et expertises techniques, pôle production, pôle formation, pôle relations extérieures, pôle veille et signaux faibles, cellule facteurs organisationnels et humains.

Crédits photos

BEA-É