



MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

 direction
générale
de l'Aviation
civile



SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
RAPPORT D'ACTIVITÉ

2022

SOMMAIRE

01 ÉDITORIAL

03 CODIR

04 FAITS MARQUANTS

08 PROGRAMMES
ET PARTENARIATS

10 AGENCE DE L'INNOVATION
POUR LES TRANSPORTS

13 QUALITÉ

17 BIODIVERSITÉ ET
DÉVELOPPEMENT
DURABLE

18. ÉTUDES ET RECHERCHES

24. NORMALISATION RÉGLEMENTATION

26. MISE EN APPLICATION

32. SURVEILLANCE

37 SÉCURITÉ

38. ÉTUDES ET RECHERCHES

41. NORMALISATION RÉGLEMENTATION

44. MISE EN APPLICATION

45. SURVEILLANCE

49 SÛRETÉ

50. ÉTUDES ET RECHERCHES

54. NORMALISATION RÉGLEMENTATION

56. MISE EN APPLICATION

59 DIFFUSION
DES CONNAISSANCES

60 CONTRIBUTION
À LA FORMATION

65 RESSOURCES HUMAINES
ET FINANCIÈRES

68 ORGANIGRAMME

70 GLOSSAIRE

2022

OU LE TEMPS RETROUVÉ

Sandrine
LEFEBVRE

Directrice adjointe

Après un peu plus de deux années marquées par la pandémie de Covid-19, l'année 2022 a marqué le retour progressif aux activités réalisées en conditions normales. Nous avons eu la satisfaction de pouvoir nous retrouver à l'occasion de différents événements.

Ainsi, le département Structure et adhérence organisait le 4 octobre un symposium sur la gestion de patrimoine des chaussées aéronautiques et la méthode ACR-PCR. Près de 150 participants, maîtres d'ouvrage, prestataires, entreprises de BTP, étaient réunis pour une sensibilisation aux enjeux d'une gestion durable de patrimoine.

Reconnu pour son expertise tant sur le plan national qu'international, le STAC, grâce à ses 50 experts, a vu son rayonnement s'accroître notamment dans les instances de l'OACI. Citons le succès de l'OLSTF avec sa proposition d'amendement de l'Annexe 14 portant sur les aérodromes, proposition la plus ambitieuse depuis la création de ce document de référence. Par ailleurs, le chairman du panel de l'ADOP, Andrew Badham, nous a honoré de sa visite en juin. Il a pu découvrir la nouvelle planche d'essais expérimentale du STAC dédiée à l'étude de l'intégration de matériaux recyclés dans les chaussées aéronautiques, en couches de base et de roulement. L'engagement du STAC à l'OACI s'illustre aussi en matière d'environnement par les travaux du nouveau cycle 13 du CAEP et le développement du double standard Bruit/CO2, sujet phare s'il en est.

Œuvrant pour l'ensemble des directions de la DGAC, les équipes du STAC ont accompagné la DSNA dans la mise en service du programme 4-Flight. La mobilisation des équipes a été importante afin d'auditer les études de sécurité.

Le STAC a également développé l'outil APPSA3D. Ce logiciel créé pour représenter les surfaces de dégagement avion-hélicoptère et vertiport a connu un essor constant. Il est plébiscité par les utilisateurs de la DSAC et réclamé par nos collègues de l'OACI. L'outil se concrétisera prochainement en une application web.



D'autre part, nous avons participé aux mesures acoustiques du Volocopter C2X habité, avion électrique à décollage et atterrissage verticaux (e-VTOL), sujet innovant en pleine expansion. Ce travail a été mené conjointement avec les laboratoires d'acoustique de BruitParif, de l'ONERA, et de la RATP.

Dans le domaine des équipements aéroportuaires, le STAC a révisé et publié en novembre la note d'information technique sur les panneaux photovoltaïques. Cette publication, très attendue, intègre les contraintes des porteurs de projet et propose des réponses en soutien au développement des énergies renouvelables.

Concernant les activités de sûreté du service, plusieurs études et expérimentations ont été menées dans le domaine cynotechnique et sur des équipements, comme l'étude de la capacité de détection de précurseurs de menaces chimiques d'un EDSCB. La division sûreté est à pied d'œuvre pour l'avènement des JOP 2024.

Enfin, je ne peux conclure cet édito sans évoquer la visite du ministre délégué chargé des Transports Clément Beaune, sur notre site de Bonneuil-sur-Marne tout début janvier 2023, à l'occasion de la clôture de la première phase d'accompagnement du programme Propulse de l'AIT. Cette visite marque une première dans l'histoire du STAC.

Comme vous l'aurez constaté, l'expertise du STAC est très sollicitée. Je tiens à cet égard à saluer l'engagement de nos équipes et leur professionnalisme. Sans elles, le STAC ne serait rien.

Très bonne lecture !



Frédéric **MÉDIONI**

Directeur



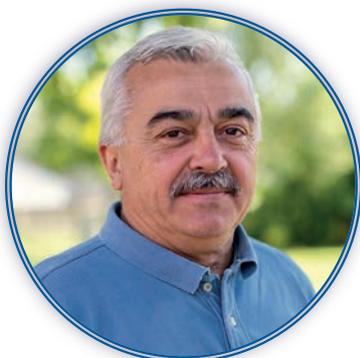
Sandrine **LEFEBVRE**

Directrice adjointe



Caroline **GOULEY**

Assistante de la direction



Gabriel **BERCARU**

Chef de la cellule Aéronavale



Francis **BRANGIER**

Chef du département ESSOP*
Délégué direction site de Toulouse



Chrystèle **GROUAS-GUITTET**

Cheffe du département Administration,
Systèmes d'Information et Diffusion



Sarah **LEMRABET**

Assistante de prévention



Michaël **BROUTIN**

Chef du département
Structures - Adhérences



Stéphane **LY**

Responsable qualité



Guillaume **ROGER**

Conseiller scientifique
et international



Bérioska **MARCHANT**

Cheffe du département
Structures - Équipements



Julien **SCHMIT**

Chargé de mission innovation



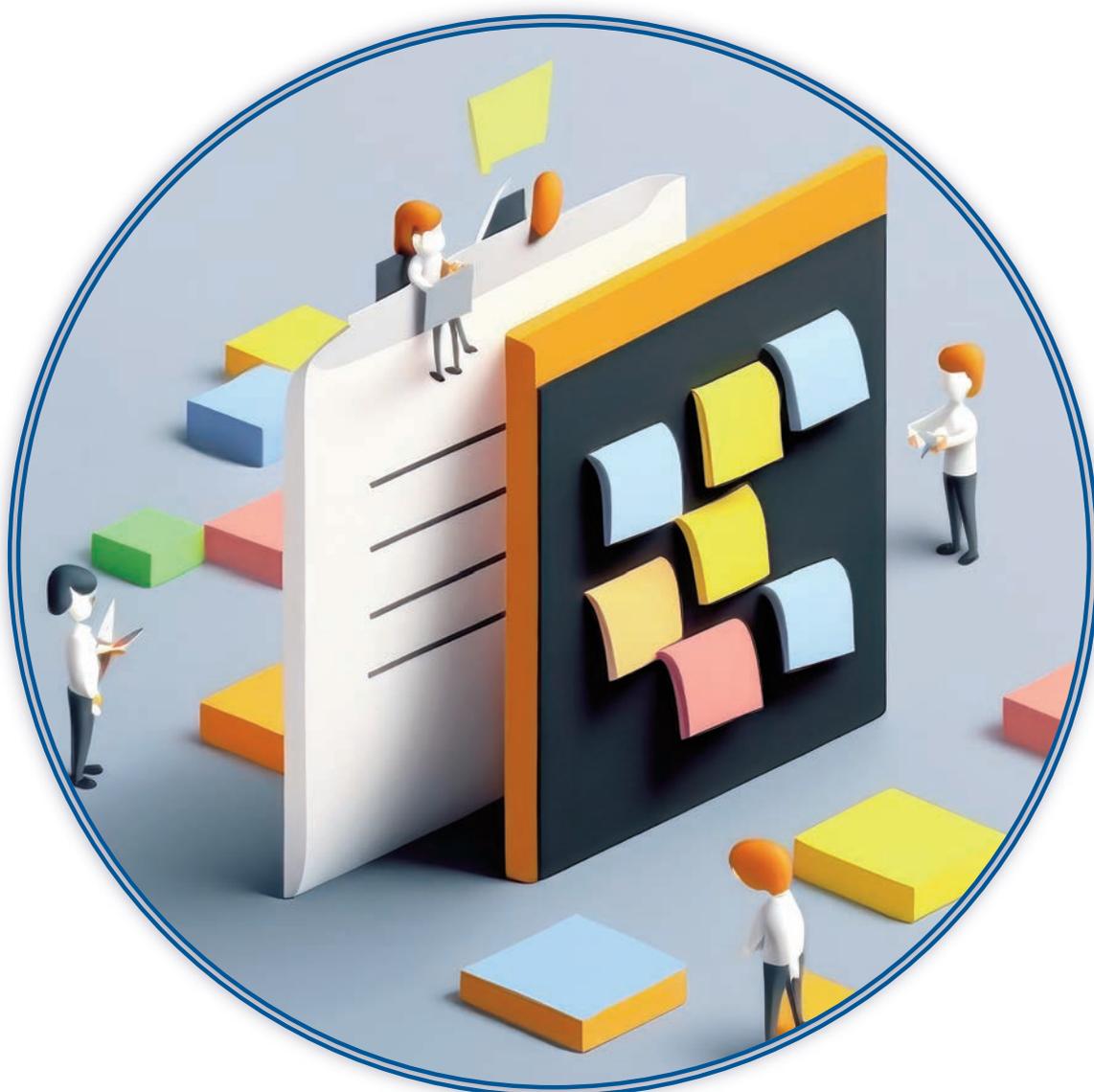
Émilie **VIDAL**

Responsable programmes
et partenariats - Communication

LES MEMBRES DU COMITÉ DE DIRECTION

* ESSOP: Environnement, Sécurité des systèmes et
des Opérations, Planification

FAITS MARQUANTS





© FÉVRIER

21 février

Session de lancement du programme d'accompagnement Propulse & démonstrations AIT par les lauréats du programme Propulse, au Conseil informel des ministres des transports européens dans le cadre de la PFUE – Le Bourget

© MARS

Premières campagnes de mesures acoustiques du e-VTOL à Pontoise

© AVRIL

Signature avec l'Université Gustave Eiffel de la convention de recherche « Alizé » : amélioration et évolution du logiciel Alizé ; renforcement des chaussées aéronautiques souples et PCR rigide

15 avril

« Accélérer ensemble : Propulse & son écosystème » - Rencontres avec les partenaires de l'AIT à l'Université Gustave Eiffel – Champs-sur-Marne

28 et 29 avril

Assemblée générale de l'Eurocae et élection du conseiller scientifique et international du STAC comme vice-président de l'instance.

© MAI

Formation de l'autorité de l'aviation Camerounaise sur la prévention du risque animalier

© JUIN

15 juin

Certification ISO 9001 du STAC par le nouveau prestataire de certification AB CERTIFICATION

15 juin

Visite de Mme Sophie WOLFERMANN, préfète déléguée à la sûreté et la sécurité des aéroports parisiens – site de Bonneuil-sur-Marne

© JUILLET

Livraison de la nouvelle planche d'essais en matériaux recyclés – site de Bonneuil-sur-Marne

© SEPTEMBRE

Lancement de l'AAP Propulse II





© OCTOBRE

4 octobre

Symposium sur la gestion de patrimoine et la méthode ACR/PCR – Farman, siège de la DGAC

© NOVEMBRE

Publication des cartes Zone de Sensibilité Majeure Grands Rapaces avec la création d'une nouvelle section dans l'information aéronautique

10 novembre

Publication de la révision n° 5 de la NIT sur les panneaux photovoltaïques

23 novembre

Atelier adaptation et résilience des aéroports au changement climatique, co-organisé par Proavia avec le concours du STAC et des plateformes aéroportuaires – Farman, siège de la DGAC

PROGRAMMES & PARTENARIATS

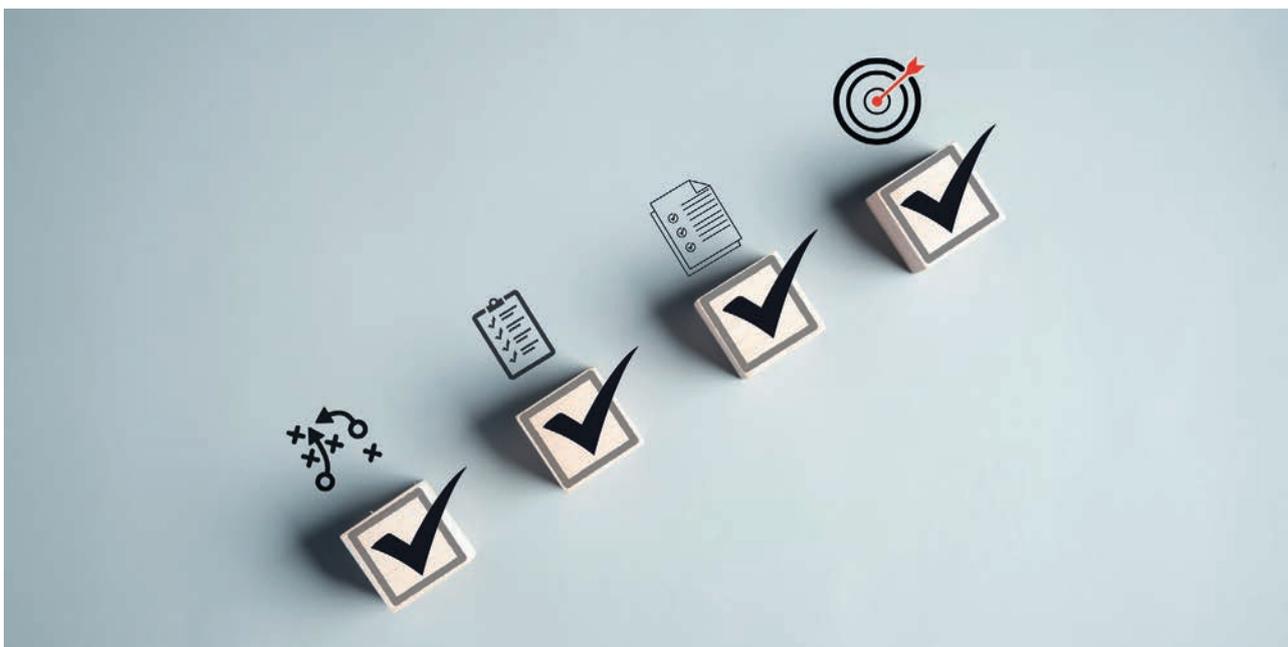


L'ENAC ET LE STAC SCELLENT LEUR VOLONTÉ COMMUNE DE TRAVAILLER ENSEMBLE PAR UN ACCORD-CADRE

Le 16 janvier 2023, l'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) et le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) signaient dans les locaux du STAC à Toulouse, un Accord-cadre formalisant une relation de travail débutée il y a plusieurs années.

L'ENAC, sous tutelle de la DGAC (MTE), conduit des activités de formation (licence, master, doctorat) et de recherche en ingénierie aéronautique, navigation aérienne et pilotage d'avions. Le STAC, service à compétence nationale rattaché à la direction du Transport aérien de la DGAC, est en charge des questions techniques aéroportuaires et aéronautiques sur tout le territoire national, en métropole et outre-mer. Depuis plusieurs années, l'établissement d'enseignement supérieur et le service d'expertise complexe œuvrent ensemble à différentes missions d'intérêt public. Ce partenariat trouve son aboutissement dans la signature de cet Accord-cadre Recherche et Innovation.

L'accord-cadre fournit un cadre de gouvernance à ce nouveau partenariat, ainsi que des outils juridiques pour faciliter la mise en place de projets communs bilatéraux d'innovation et à terme de thèses ou de post-docs. Les réunions régulières qui auront lieu entre les deux entités permettront de mieux se connaître et d'augmenter ainsi les sujets potentiels de collaborations.



AWARD

Depuis 2020, le STAC est engagé dans le projet Européen AWARD (All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstrations) visant notamment à anticiper le développement technologique et réglementaire pour faciliter l'intégration des véhicules autonomes, notamment en milieu aéroportuaire.

Dans le cadre de ce projet, le STAC accompagne notamment France Aviation Civile Services pour mener une réflexion prospective sur les enjeux et les problématiques liés au déploiement de cette nouvelle technologie sur les plateformes aéroportuaires.

AGENCE DE L'INNOVATION POUR LES TRANSPORTS

L'AIT SOUFFLE SA PREMIÈRE BOUGIE

Le STAC reçoit Clément Beaune, ministre chargé des Transports, pour clore la première édition du programme Propulse

Inaugurée le 22 novembre 2021, l'AIT a soufflé sa première bougie au terme d'une année riche de réalisations et de succès.

Le début d'année 2022 a été marqué par l'intégration de la Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture (DGAMPA) au sein des activités de l'AIT. Un accord de partenariat entre l'AIT et la DGAMPA a été conclu à l'occasion du premier comité directeur de l'AIT, par les trois directeurs généraux, Damien Cazé (DGAC), Thierry Coquil (DGITM) et Eric Banel (DGAMPA), le 21 mars 2022. Cet accord réunit les trois directions générales en charge des transports terrestres, maritimes et aériens couvrant ainsi tous les modes de transport promus par l'AIT.

Chargée de détecter et d'accompagner les projets innovants les plus prometteurs, et s'inscrivant dans une démarche d'impulsion et de facilitation d'idées novatrices qui dessineront les mobilités de demain, l'AIT a créé le programme Propulse.

Lancée à l'été 2021, la première édition de ce programme s'est achevée avec la visite du ministre chargé des Transports, Clément Beaune, au STAC de Bonneuil-sur-Marne, le 13 janvier 2023. Le ministre a ainsi souligné le travail d'accompagnement des équipes auprès des 20 projets lauréats.



Après une première année d'accompagnement, les chiffres suivants soulignent l'impact du programme d'accélération Propulse :

- ⊙ 76 % des porteurs de projet se sont montrés satisfaits de l'accompagnement dont ils ont bénéficié ;
- ⊙ Les lauréats ont sécurisé près de 23 M€ au global de levée de fonds, couvrant ainsi 70 % des besoins de financement identifiés par les porteurs de projet sur l'année 2022 (estimés au total à 33 M€).

L'accompagnement s'est matérialisé par une aide au niveau réglementaire, notamment pour les lauréats de l'AAP Transports durables. À titre d'exemple, citons le projet EP Tender dont la faisabilité technique et l'homologation ont été rendus possible dans un cadre national (sous réserve d'obtention des financements à hauteur d'une production industrielle de véhicules en série). De même, pour le lauréat XSun qui a pu clarifier son cadre réglementaire pour le développement d'un drone solaire autonome, et ainsi développer un programme d'essais en vol.

L'AAP Communautés de données a quant à lui vu aboutir la signature de plusieurs conventions autour du partage de la donnée. À ce titre, citons un accord conclu entre Groupe ADP et SNCF Gares & Connexion visant à réaliser une expérimentation de « Light Detection And Ranging » (LIDAR) dans la gare du terminal 2 de l'aéroport de Paris – Charles de Gaulle pour améliorer la connaissance des flux voyageurs en correspondance fer-air.

Fort de ces succès, une seconde édition du programme Propulse a été lancée en 2022, dans un calendrier similaire à celui de la première édition. Comme l'année précédente, cette deuxième édition comporte quatre appels à projets distincts :

- ⊙ L'appel à projets « Transports durables » visant à contribuer à la mise en place de solutions de mobilité durables et propres.
- ⊙ L'appel à projets « Partage de données » ayant pour vocation d'accompagner le déploiement de solutions de partage de données au sein de l'écosystème des mobilités.
- ⊙ L'appel à projets « Aménagement des espaces pour un usage multiple : multimodalité et intermodalité » ayant pour ambition d'accélérer des solutions efficaces d'intermodalité ou de multimodalité au service des usagers et des territoires.
- ⊙ L'appel à projets « Intrapreneuriat » ayant pour objectif de soutenir les agents de l'État et leur service d'appartenance dans l'amélioration des services publics relatif au secteur des transports et des mobilités.

Les quatre appels à projets ont reçu plus de 70 candidatures. 38 finalistes ont eu l'occasion de présenter leur projet à des jurys composés d'experts qualifiés et reconnus du secteur des transports, respectivement présidés par Barbara Pompili, ancienne ministre de la Transition écologique et députée de la Somme ; Florian Maître, vice-président du GART délégué Mobilité Digitale ; Karima Delli, eurodéputée et présidente de la commission Transports et Tourisme au Parlement européen, et Carole Desnost, directrice Innovation du Groupe SNCF et présidente du CORIFER. 18 lauréats parmi les 38 finalistes ont été sélectionnés et annoncés à l'occasion du 1er forum de l'AIT.

Le 1^{er} forum de l'AIT s'est tenu les 7 et 8 février 2023, au Centre des congrès de la Cité des Sciences à Paris. Cet événement a réuni plus de 2 000 acteurs de l'innovation dans les transports, venus participer aux 20 tables rondes thématiques et, découvrir les solutions proposées par les 80 exposants.

Tous les partenaires de l'AIT étaient présents pour ces 2 journées, à l'image de l'Université Gustave Eiffel et de l'ENAC, de l'USAIRE, de VNF, d'Autonomy, de l'OCDE ou encore du Québec venu dans le cadre de l'Année de l'Innovation Franco-Québécoise. Le Forum fut l'occasion pour l'AIT de renouveler des partenariats avec le CEREMA et l'association ATEC-ITS France.

En marge de l'événement, le club des financeurs s'est réuni pour la première fois. Celui-ci a été imaginé pour orienter les financements vers les innovations du secteur des transports et des mobilités.

Enfin, le STAC a poursuivi ses travaux de diffusion d'une culture d'innovation commune au sein des services de la DGAC, et de la DGITM, via notamment plusieurs séminaires territoriaux (à Bordeaux et à Toulouse), visant à préfigurer une animation locale des acteurs de l'innovation dans les transports.



QUALITÉ

VIVRE À L'HEURE DU SMQ

Des parties très prenantes !

Les définitions de base pour les normes de systèmes de management de l'ISO déterminent les parties prenantes comme personne ou organisme qui peut soit influencer sur une décision ou une activité, soit être influencée ou s'estimer influencée par une décision ou une activité.

L'étape fondatrice de la mise en œuvre d'un système de management de la qualité dans la norme NF EN ISO 9001 est la détermination des besoins et des attentes des parties prenantes. La version 2015 de la norme utilise d'ailleurs le terme de parties intéressées, focalisant selon l'AFNOR sur la relation client, alors qu'en 2022 le terme partie prenante, qui peut être vu comme plus inclusif de l'écosystème du domaine regardé, semble plus employé. Ainsi pour la normalisation, les industriels sont des parties intéressées et les acteurs de la normalisation comme l'AFNOR sont des parties prenantes. Notons que cette distinction entre partie intéressée et partie prenante qui semble apte à préciser la nature des attentes fait encore débat au sein de l'ISO.

Pour le STAC, les parties intéressées sont nos commanditaires comme la DTA, la DSAC, la DCSID ou les industriels. Et parmi nos parties prenantes se trouvent les agents du STAC. On voit donc que les besoins de nos agents quand ils réalisent les processus planifiés de nos activités exercent une influence sur les produits et services fournis par le STAC.

De 2020 à 2022, un effort continu a été déployé pour développer une culture qualité au sein du STAC, comme l'écoute client systématique aux rendez-vous clés avec nos parties prenantes. Cela nécessite de trouver pour chaque évolution le juste équilibre entre le besoin de maîtrise et le ralentissement de l'activité opérationnelle. Mais les agents se sont vus, en acteurs de la qualité, obtenir et maintenir les différentes certifications et accréditations du STAC. Dès lors en revues de direction qualité on parle bien plus des activités du STAC que des formalismes du SMQ, ces notions étant de plus en plus intégrées. C'est sans doute le signe de la voie de la maturité de notre système de management de la qualité. Celui-ci devrait désormais fournir davantage de bénéfices. Ces derniers sont escomptés par nos normes de certification. Parmi eux, l'augmentation de la satisfaction de nos clients.



UN NOUVEAU CHAPITRE ISO 9001 AVEC AB CERTIFICATION

AB Certification est devenu en 2022 le nouveau prestataire de certification ISO 9001 du STAC pour trois ans. L'audit initial s'est déroulé en mai 2022 et a permis à l'auditeur de se rendre sur les trois sites du STAC pour évaluer la performance des processus du service avec les acteurs opérationnels de ses diverses activités. L'audit a conclu sur la capacité du système de management de la qualité du STAC. L'organisation répond aux exigences légales, réglementaires et contractuelles applicables et en permanence aux objectifs qui lui sont fixés. Ce fut l'occasion de mettre en place des actions d'amélioration qui bénéficieront à la DGAC ainsi qu'aux agents.



ISO/IEC
17025

ISOOTOPIA OU COMMENT FAIRE RENTRER 17025 DANS 9001

Le STAC dispose de laboratoires dans ses principaux domaines d'expertise : Sûreté, aides visuelles, mesures acoustiques et chaussures. Ils sont tous accrédités par le Comité français d'accréditation (COFRAC) selon la norme NF EN ISO/IEC 17025 sur les compétences des laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Le but de l'accréditation 17025 est de renforcer la confiance des clients dans la capacité des laboratoires à produire des résultats valides. Le COFRAC a ajouté des exigences supplémentaires dans son référentiel d'accréditation pour garantir un haut niveau de pratique des laboratoires en France. Les laboratoires du STAC y répondent par des pratiques rigoureuses.

La norme 17025 demande aux laboratoires de mettre en place un système de management pour assurer et démontrer la bonne exécution des exigences de cette norme et assurer la qualité des résultats des laboratoires. Le STAC a utilisé pour cela le système de management qu'il déploie pour l'ISO 9001.

Ainsi le système de management de la qualité est identique pour toutes les activités du STAC, et s'applique à l'ensemble des agents qu'ils soient ou non rattaché à un laboratoire.

La direction qualité du STAC avec le soutien d'une ingénieure en alternance, a mis en œuvre un réseau des correspondants qualité des laboratoires afin de faire émerger les bonnes pratiques et de les mutualiser entre les différents laboratoires. Cette démarche s'applique aux activités spécifiques des laboratoires (ISO 17025) comme la métrologie mais aussi aux activités non spécifiques (ISO 9001) comme les achats. En 2022, la méthode d'évaluation des prestataires élaborée par les laboratoires afin de garantir une évaluation impartiale a été étendue à tous les acheteurs du STAC.

La rigueur du traitement ISO 17025 des laboratoires peut ainsi bénéficier aux activités ISO 9001 hors laboratoires du STAC.

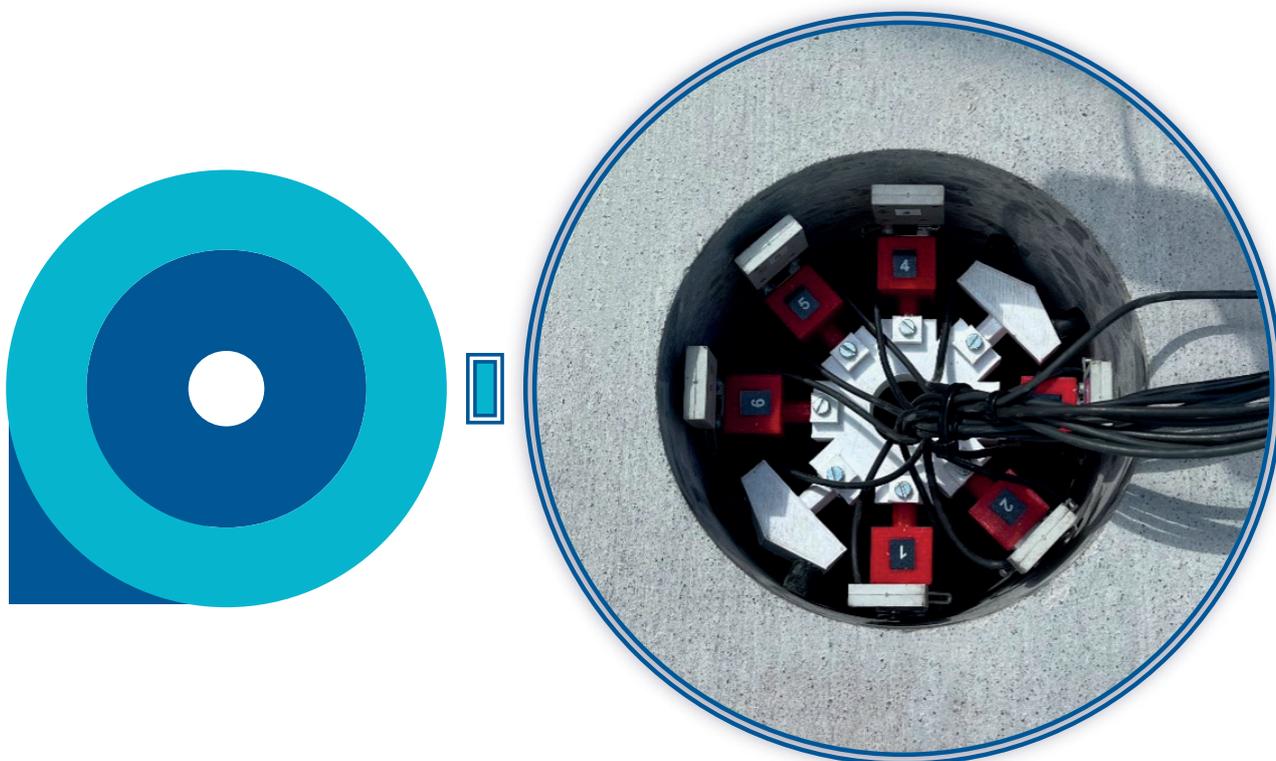
RETOUR À LA NORMALISATION VERS LE FUTUR

Le STAC est chargé de coordonner la normalisation à la DGAC. Pour cela il remonte les besoins de normalisation de la DSNA, la DTA, la DSAC et du SG au réseau des coordonnateurs de normalisation du ministère de la Transition écologique. Il peut ainsi relayer à ces grandes directions de l'aviation civile les attentes de son ministère de tutelle. Depuis 2022, les autorités françaises souhaitent attirer l'attention de la Commission européenne sur plusieurs domaines qu'elles jugent stratégiques en matière de normalisation. Les thématiques prioritaires identifiées par les autorités françaises et qui concernent dès à présent les futures activités du service portent sur la décarbonation de l'industrie, les véhicules autonomes, l'intelligence artificielle et la cybersécurité.



BIODIVERSITÉ & DÉVELOPPEMENT DURABLE

ÉTUDES ET RECHERCHES



AMÉLIORATION DU PROTOTYPE DE MESURE D'OVALISATION

Pour l'auscultation des interfaces entre couches de chaussées

Le comportement des interfaces entre couches de chaussée est encore peu connu. Alors que les couches sont supposées être parfaitement collées lors du dimensionnement, de nombreuses études montrent qu'il s'agit d'un élément critique et qu'un défaut d'interface conduirait à une ruine prématurée de la structure. Il apparaît dès lors important de pouvoir caractériser finement leur comportement mécanique. C'est dans ce but que le STAC a entrepris des travaux sur l'essai d'ovalisation, initialement développé dans les années 70 par le LRPC de Saint-Brieuc. Il consiste en la mesure de la variation de diamètre d'un trou de carotte au passage d'une charge.

Depuis 2018, le STAC œuvre à la conception et à l'amélioration continue d'un prototype de mesure d'ovalisation. En 2022, une nouvelle version du prototype a été développée. Cette dernière permet désormais de mesurer simultanément l'ovalisation du trou de carotte à deux profondeurs, séparées de 2 cm. Ainsi, les mesures au-dessous et au-dessus d'une interface peuvent être réalisées simultanément, réduisant considérablement la durée de l'essai et améliorant encore la qualité des résultats. Ce nouvel appareil a été validé sur les planches expérimentales du STAC puis mis en œuvre à des fins d'expertise sur la plateforme Charles-de-Gaulle. De prochaines évolutions, impliquant une nouvelle technologie de capteurs et une meilleure ergonomie, sont également en développement afin de faciliter encore les mesures d'ovalisation.



RELEVÉ DE DÉGRADATIONS PAR CAMÉRA BAS COÛT

Avec près de 160 aéroports (civils et militaires) situés en métropole et en Outre-mer, le patrimoine aéroportuaire français est l'un des plus grands et des plus utilisés en Europe. Il représente ainsi plus de 100 millions de mètres carrés de chaussées aéroportuaires à entretenir.

La gestion d'un tel patrimoine nécessite de connaître le niveau de dégradation et de conservation de ces chaussées. Pour cela, une investigation doit être régulièrement menée. La méthode historique utilisée est celle de l'indice de service, préconisée par le STAC. Des opérateurs relèvent manuellement sur le terrain les différentes dégradations et en déduisent une note estimative de l'état de surface. À partir des données obtenues, une estimation des travaux de maintenance nécessaires ou à prévoir est proposée. Cette méthode est très contraignante pour les gestionnaires. Pour des raisons de sécurité, ces derniers doivent fermer leurs pistes, durant les relevés, l'opération pouvant durer plusieurs jours. De plus, la subjectivité des opérateurs se répercute sur les résultats, ceux-ci pouvant différer d'un opérateur à l'autre.

L'avancée des technologies, en termes de capteurs, de systèmes d'acquisition, de calcul et de stockage, a vu l'émergence de nouveaux

équipements permettant d'acquérir et traiter des données à grand rendement et en temps réel. Embarqués sur des véhicules, des capteurs de type Lidar permettent de scanner la piste sur de larges bandes (entre 2 et 4 m), avec une résolution suffisante, à des vitesses pouvant aller jusqu'à 100 km/h. Bien que prometteurs, ces appareils restent onéreux. De plus, les données ainsi recueillies ne permettent pas d'être rendues publiques. Par conséquent, il est difficile de vérifier ou quantifier l'exactitude des résultats obtenus.

Partant de ce constat, le STAC a mis au point, en partenariat avec l'Université Gustave Eiffel et Groupe ADP une méthode de relevé de dégradations propre, basée sur des caméras optiques industrielles à bas coût. Plusieurs tests ont été effectués afin de trouver le bon outil d'acquisition (caméra industrielle, webcam, smartphone...), ainsi que la hauteur permettant d'établir le meilleur compromis entre résolution et surface imagée. Une fois la méthode définie, plusieurs modèles classiques de traitement d'images par filtrage ont été comparés avec des modèles récents d'intelligence artificielle. L'outil développé a été testé, en condition réelle, sur les pistes des aéroports du Groupe ADP, à CDG et Lognes. Ces données ont permis d'une part d'entraîner le modèle d'intelligence artificielle et d'autre part de le tester, de façon satisfaisante.

Afin de continuer à améliorer les algorithmes de détection, l'équipe prévoit prochainement de poursuivre l'auscultation des chaussées aéroportuaires dans le but d'améliorer leur précision, mais également de diversifier les dégradations détectables, en particulier sur chaussées rigides.

DIAGNOSTIC GLOBAL RAISONNÉ

Lancement des essais sur la base aérienne 105

En 2021, le département Structures-Adhérence a lancé son Diagnostic Global Raisonné (DGR), avec pour objectif d'acquérir un retour d'expérience sur les pratiques en termes d'évaluation des chaussées aéronautiques. De nombreux essais existent en vue de qualifier l'état des chaussées, chacun avec ses avantages et inconvénients. Seuls un bon séquençage des essais et leur réalisation dans des conditions optimales permettent *in fine* d'obtenir un diagnostic suffisamment fiable. L'enjeu est de taille car la démarche de diagnostic fournit les données d'entrée indispensable à la réalisation de dimensionnements, renforcements ou au calcul de PCN/PCR.

Dans ce contexte, deux bases aériennes ont été sélectionnées, en lien avec le ministère des Armées. En 2022, le point zéro a été effectué sur la base aérienne 105 d'Évreux, avec la réalisation d'auscultations au HWD, de carottages, d'essais d'ovalisation. Enfin, une campagne d'essais croisés relative à la caractérisation de la portance du sol a été réalisée, couplant dynaplaque, plaque dynamique légère, CBR et pénétromètre dynamique. Cette première campagne d'essais ouvre la voie à la constitution d'une base de données qui, à terme, permettra au STAC de formuler une série de recommandations dans ses futurs guides techniques.



DES MESURES ACOUSTIQUES INOVANTES

VTOL et avion électrique



En mars 2022, des mesures acoustiques du Volocopter C2X habité, avion électrique à décollage et atterrissage verticaux (e-VTOL), ont été réalisées à l'aéroport de Pontoise - Cormeilles-en-Vexin (LFPT), près de Paris, dans le cadre de Choose Paris Région – Re. Invent Air Mobility – Initiative menée par Groupe ADP et RATP.

Cette campagne de mesures, travail commun réalisé par les laboratoires d'acoustique de BruitParif, l'ONERA, la RATP et le STAC vise à caractériser le son rayonné au sol par ce nouveau type d'avion dans diverses conditions de vol : survol, vol stationnaire, décollage et approche.

Des capteurs acoustiques ont été implantés au niveau du sol sur une ligne droite de 300 mètres de long perpendiculaire à la direction du vol, sur un bras vertical de 10 mètres et à d'autres endroits critiques.

Ce dispositif acoustique a été complété par des accéléromètres, des capteurs double vidéo-bruit Meduse (développés par BruitParif), des capteurs Ambisonic et une station météo.

L'e-VTOL était également équipé d'un système D-GPS pour assurer un positionnement précis en 3D par rapport aux réseaux de microphones.

L'analyse de ces mesures donnant un aperçu du bruit rayonné par l'e-VTOL sera présentée ultérieurement.

ENGINS DE PISTES VERTS

Le STAC a réalisé en 2019 une enquête auprès des fabricants d'engins de piste pour connaître l'offre en équipements électriques.

Plusieurs réponses ont été recueillies indiquant une grande variété d'engins électriques et hybrides pouvant se substituer aux engins purement thermiques. Ces données ont permis de lancer une étude sur l'estimation de la réduction des émissions de gaz à effet de serre que pourrait entraîner la conversion de tous les engins de piste existants en engins électriques.

Cette étude est en cours, et les premiers résultats montrent un gain potentiellement non négligeable sur les émissions de CO₂.





QUATSHI

Quantification des traitements de surfaces hivernaux

Le projet QUATSHI vise à produire, en quasi-temps réel, des données portant sur la concentration en produit déverglaçant présent sur piste. Il a été construit avec différents partenaires tels que l'Université de Lorraine au travers du laboratoire LMOPS (Laboratoire matériaux optiques, photonique et systèmes), CentraleSupélec et le CEREMA.

Suite aux essais concluants conduits mi-mai 2022 sur l'aéroport de Paris Charles-de-Gaulle avec les équipes de Groupe ADP, le développement se poursuit avec le concours de la SATT SAYENS (Société d'accélération du transfert de technologies), organisme chargé de valoriser la recherche publique. Via un apport de financement, SAYENS vise à améliorer le système existant puis un dépôt de brevet.

Par ailleurs, le projet QUATSHI s'est vu sélectionner dans le cadre du 1er programme d'accompagnement « Propulse » de l'Agence de l'Innovation des Transports (AIT). L'apport financier de l'AIT combiné à celui de SAYENS permettra de parfaire le dispositif et son ergonomie. De plus, la mise en réseau proposée par l'AIT via notamment, la participation à des forums ou congrès devrait faciliter la prise de contact avec les industriels intéressés par la commercialisation du dispositif.

Grâce à une utilisation optimisée des solutions déverglaçantes, le bénéfice escompté pour les exploitants aéroportuaires est double. Un meilleur usage de ces matières chimiques, permettra de diminuer leur impact environnemental tout en réalisant une économie sur les coûts d'exploitation. La version opérationnelle du projet est attendue pour 2024.

NORMALISATION ET RÉGLEMENTATION

APU

Expérimentation à l'aide de caméras thermiques

Le groupe auxiliaire de puissance, ou APU (Auxiliary Power Unit), est un petit turboréacteur embarqué, situé en général à l'arrière du fuselage de l'avion. Il permet principalement à l'avion d'être autonome au sol lors de l'escale. Il peut fournir de l'électricité et de l'air conditionné en cabine, ainsi que de l'air comprimé pour le démarrage des moteurs principaux. Cet APU fonctionne avec du kérosène, et, au même titre que les moteurs de l'avion, émet des polluants. Ces émissions polluantes dépendent de la durée d'utilisation de cet APU. Cette durée est réglementée et contrôlée sur certains aéroports.

Les contrôles sont actuellement effectués par des agents de la gendarmerie des transports aériens et sont coûteux en ressources humaines. Pour optimiser et automatiser ces contrôles, le STAC s'est intéressé à l'utilisation de systèmes thermiques pouvant détecter les températures de la tuyère de l'APU. Cette solution s'avère prometteuse. Partant de ce constat, le STAC a mené des études en 2022, pour choisir le système en mesure de répondre au besoin et, s'est équipé de caméras thermiques. En collaboration avec l'aéroport de Toulouse-Blagnac, le STAC prévoit une expérimentation courant 2023.

CONTRIBUTION AUX TRAVAUX INTERNATIONAUX

Les agents de la division ENV participent à plusieurs groupes de travail du CAEP et de la CEAC, notamment dans les domaines des émissions, du bruit et du changement climatique.

L'année 2022 est marquée par le début d'un nouveau cycle 13 triennal du CAEP. Les nouveaux programmes de travail des différents groupes du CAEP, WG3 (Emissions Technical Issues), WG2 (Airports and Operations) et MDG (Modeling Data Base) ont été validés et les travaux ont démarré. Ils concernent notamment la mise à jour du Doc 9911 de l'OACI sur la modélisation du bruit, le développement d'un dual standard bruit/CO₂, l'analyse de la vulnérabilité de l'aérien face au changement climatique sur les 5 dernières années. Le groupe AIRMOD de la CEAC concentre ses travaux entre autres, sur le développement d'une méthodologie de modélisation du bruit des hélicoptères.

La participation du STAC au groupe de travail WG3 contribue à l'évolution des standards sur les oxydes d'azote (NO_x) et les particules non-volatiles (nvPM) existants. En effet des questions se posent sur la représentativité des données de certification actuelles, basées sur le cycle atterrissage/décollage (Landing/Take-Off, LTO) qui décrit les opérations des avions autour d'un aéroport, dans les autres phases de vol, comme la montée, la croisière et la descente. Le STAC contribue également au développement des standards sur les émissions de polluants et de CO₂ qui s'appliqueront au supersonique d'affaire Overture développé par Boom.

Avec sa participation au groupe de travail WHMEG, le STAC contribue à la réactualisation de la documentation de l'OACI en matière de gestion du risque animalier. Après la réédition du Doc 9137 - Partie 3, en 2020, le groupe travaille actuellement à la mise à jour du Doc 9332 : le manuel de l'IBIS (ICAO Bird strike Information System), la base de données des collisions aviaires de l'OACI. Ce guide, qui présentera les bonnes pratiques de collecte et de notification des données de collisions aviaires ainsi que des recommandations pour l'analyse de ces données, devrait être finalisé à la fin de l'année 2023.

INSTALLATION DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES PRÈS DES AÉRODROMES

Révision de la note d'information technique



La révision n° 4 de la note d'information technique (NIT) datant de juillet 2011 et concernant les dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques (PPV) à proximité des aérodromes nécessitait une mise à jour afin de tenir compte des contraintes exprimées par les porteurs de projet. Celle-ci répond également à une volonté politique de développement des énergies renouvelables et vise une meilleure connaissance des phénomènes d'éblouissement des pilotes et des contrôleurs aériens.

La révision n° 5 de cette NIT publiée le 10 novembre 2022 tient compte de ces points et simplifie la procédure administrative de traitement des demandes d'avis.

Elle comporte 3 objectifs « conformité » ainsi que 3 objectifs « sécurité » dont l'un concerne la maîtrise de l'éblouissement.

Elle a notamment supprimé les seuils d'acceptabilité de luminance des PPV, introduit les notions d'éblouissement d'inconfort (phénomène psychologique) et d'incapacité (baisse physiologique des performances visuelles). L'éblouissement d'inconfort est toléré alors que l'éblouissement d'incapacité n'est pas acceptable.

Cette révision responsabilise les porteurs de projets suivant un mode déclaratif et offre une souplesse dans les possibilités d'argumentation d'absence d'éblouissement d'incapacité (dires d'experts, évaluation pratique, modélisation théorique et/ou utilisation d'accessoires et équipements complémentaires). Cette nouvelle approche permet d'améliorer la viabilité économique des projets tout en augmentant le rendement énergétique des PPV et devrait donc contribuer au développement de la filière solaire aux abords des aérodromes.

Un webinaire réunissant près de 350 participants a été organisé par le STAC et DSAC/ANA/AER le 2 février 2023 afin de présenter les modalités d'application de cette révision aux porteurs de projets et bureaux d'études. Ce fut l'occasion d'évoquer la philosophie générale, les principales modifications introduites par cette nouvelle révision ainsi que les possibilités d'argumentation.

Le STAC accompagne quelques porteurs de projets dans la mise en application de ces nouvelles dispositions.

Afin d'approfondir les connaissances de l'équipe Aides Visuelles sur l'éblouissement dû aux PPV, un marché pour une étude sera prochainement publié. La livraison des résultats de cette étude sont quant à eux visés pour l'été 2024.

MISE EN APPLICATION



CAMPAGNE D'ESSAIS CROISÉS INTERNATIONAUX F/HWD

Entre le 17 et le 19 octobre 2022, le STAC a organisé sa troisième campagne d'essais croisés F/HWD sur son site de Bonneuil-sur-Marne. Cette campagne avait été annulée en 2020 en raison de la crise sanitaire. Cet événement était ouvert aux utilisateurs de FWD (Falling Weight Deflectometer) et HWD (Heavy Weight Deflectometer), appareils de mesure de la déflexion communément utilisés sur les chaussées routières et plateformes aéroportuaires. Cette initiative représentait pour les utilisateurs, une opportunité de tester et de valider la qualité de leurs mesures, mais également de vérifier les résultats obtenus. Pour la communauté scientifique, ces essais permettent de collecter des données statistiques sur la reproductibilité et la répétabilité des mesures réalisées grâce à ces appareils.

Six appareils, dont deux appartenant au STAC, étaient inscrits pour participer à cette campagne d'essais croisés réalisés sur les parties souples et rigides de la planche d'essais instrumentée.

Les efforts délivrés par les F/HWD ont tout d'abord été vérifiés à l'aide du système de pesage dynamique de précision du STAC afin d'appliquer des coefficients de correction nécessaires à l'amélioration de la comparaison entre les appareils.

Sur les deux types de chaussées (souple et rigide), la linéarité vis-à-vis de l'effort, la répétabilité ainsi que la reproductibilité des essais ont ensuite été vérifiés pour différents niveaux de charge. Enfin, l'étude comparative s'est penchée sur l'interchangeabilité des appareils, en analysant les dispersions entre les appareils et celles des points d'essais pour la partie souple, et en évaluant l'état des coins et des bords de dalle de béton, ainsi que la qualité des transferts de charge pour la partie rigide.

RETOUR SUR LE SYMPOSIUM

Gestion de Patrimoine et Méthode ACR/PCR

Le 4 octobre 2022, le STAC organisait un symposium autour de la Gestion de Patrimoine et du passage à la Méthode ACR/PCR. Près de 120 participants issus de l'ensemble de la communauté aéronautique (administrations, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre ou encore grandes entreprises du BTP) se sont réunis au siège de la DGAC. À environ deux ans du passage de la méthode ACN/PCN vers la méthode ACR/PCR, ce séminaire était très attendu par toute la communauté. En vigueur depuis 1983, la méthode ACN/PCN est le système international élaboré par l'OACI. Celui-ci vise à fournir des renseignements sur la résistance des chaussées aéronautiques et permet ainsi de juger de l'admissibilité de chaque avion en fonction de sa charge et de la résistance de la chaussée.

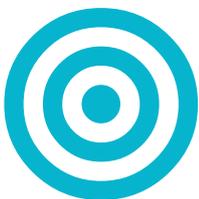
Marc BOREL, directeur du transport aérien, venu ouvrir les échanges, a rappelé l'importance d'une bonne gestion de patrimoine ; un sujet qui s'inscrit dans les enjeux de développement durable, et qui fait partie intégrante des objectifs majeurs de la DGAC.

Gestion de patrimoine et méthode ACR/PCR sont deux sujets intimement liés. Ainsi, une bonne gestion de patrimoine permet d'obtenir des données d'entrée fiables pour appliquer la méthode ACR/PCR, celle-ci faisant partie des outils utilisés en gestion de patrimoine.

Différents gestionnaires d'infrastructures sont intervenus pour donner des recommandations concernant leur manière de gérer leur patrimoine : stratégies d'exploitation, retours sur la maintenance et l'entretien des infrastructures, etc. Ces retours d'expériences sont des éléments précieux afin de s'adapter aux besoins opérationnels et répondre aux exigences de sécurité, tout en maîtrisant les coûts financiers de ces opérations.

À l'issue de cette journée, la richesse des présentations et la diversité des échanges avec la communauté ont été soulignées par Patrick CIPRIANI, directeur de la sécurité de l'aviation civile. Celui-ci a rappelé l'importance de préparer au mieux et sans attendre la transition vers la nouvelle méthode ACR/PCR, en anticipant notamment la réalisation de diagnostics de chaussées fiables et pertinents.





LA FAUCHE SUR LES AÉROPORTS

Gestion du risque animalier et valorisation de la biodiversité

Dans le cadre des actions entreprises par la DGAC visant à promouvoir la biodiversité sur les aéroports français, le STAC a mené une étude relative aux pratiques de fauche sur les aérodromes. À travers une série d'entretiens et une analyse de la bibliographie, l'étude visait à concevoir un guide technique à l'attention des exploitants d'aérodromes, des bases aériennes et de leurs responsables péril animalier et espaces verts.

Ce guide technique, mis en ligne début 2023, aborde le sujet à la fois sous l'angle de la gestion du risque animalier et de la valorisation de la biodiversité, avec l'ambition d'engager les acteurs de la communauté aéroportuaire vers des pratiques de gestion plus vertueuses pour l'environnement.

Il présente des informations générales relatives aux prairies aéroportuaires et aux modalités d'entretien, ainsi qu'au partage des bonnes pratiques et des pistes de réflexion qu'il convient d'adapter localement, chaque aéroport présentant des spécificités en matière de faune et de flore locale. Il fournit enfin une méthodologie générale relative à la conception d'un plan de gestion des espaces verts.





ZONES DE SENSIBILITÉ MAJEURE

Du nouveau dans l'AIP

En 2021, dans un double objectif de protection de la biodiversité et de sécurité, la subdivision Prévention du Risque Animalier avait lancé un travail en partenariat avec les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) et le Service d'information aéronautique (SIA) pour permettre aux pilotes de mieux prendre en compte dans la préparation de leurs vols les Zones de Sensibilité Majeure (ZSM) dans lesquelles certains grands rapaces comme le Gypaète barbu se reproduisent.

Fin 2022, le travail a abouti à la création de la section ENR 5.6-A de l'AIP qui présente les différents secteurs des massifs montagneux concernés, et d'une page spécifique sur le site internet du STAC avec les cartes détaillées par secteur. Celles-ci indiquent les ZSM actives pour une période indiquée et sont mises à jour selon un calendrier basé sur le cycle de reproduction des espèces concernées. Une action de communication auprès des fédérations aéronautiques a été réalisée.

Ce travail se poursuivra en 2023 avec la prise en compte des retours d'expérience des pilotes pour améliorer les cartes diffusées et la poursuite des actions de communication auprès des usagers des espaces aériens.



CLASSIFICATION DES AVIONS LÉGERS SELON LEUR INDICE DE PERFORMANCE SONORE (CALIPSO)

Le 6^e site de mesure opérationnel

Créé en 2013, l'outil de Classement Acoustique des avions Légers selon leur Indice de Performance SONore (CALIPSO) permet d'attribuer une classe acoustique A, B, C ou D à chaque avion en fonction de ses performances sonores. La classe A, la meilleure classe, regroupe 30 % des appareils classés.

Manquant à l'appel depuis quelques années, le sud-est de la France dispose désormais d'un nouveau site de mesures CALIPSO : « Aubenas », situé en Ardèche. Ce site retenu par le STAC, n'est pas totalement situé à l'extrême sud-est, mais regroupe un maximum de points positifs par rapport aux autres sites étudiés. La première campagne est prévue début mars 2023. D'autres campagnes de mesures acoustiques sont programmées à Montargis, Moissac, Montceau-les-Mines, Mauléon et Vesoul.

Le classement de ces avions est librement consultable sur l'application web CALIPSO :

<https://calipso.dta.aviation-civile.gouv.fr/application-externe/>.

VULCLIM : VULNÉRABILITÉ DES AERODROMES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Mise à jour et promotion de l'outil

Dans le cadre du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC), le STAC a développé en 2013 une méthodologie d'évaluation des impacts potentiels des aléas climatiques sur les aéroports métropolitains à l'horizon 2100.

En 2019, cette méthodologie a abouti à la création de l'outil VULCLIM. À partir d'un questionnaire en ligne, cet outil établit une matrice pointant les vulnérabilités de chaque partie de l'aéroport face à chaque aléa du changement climatique identifié.

En 2022, une partie des aides à la décision de l'outil VULCLIM a été mise à jour pour prendre en compte les nouvelles projections climatiques proposées sur le site du projet DRIAS. La Note d'Information Technique consacrée à ce sujet a également été mise à jour pour intégrer un nouveau paragraphe dédié à l'outil.

Les rencontres des aéroports Français et Francophones organisées par l'UAF ainsi que le séminaire « Résilience des aéroports » organisé par PROAVIA ont été l'occasion de réunir de nombreux acteurs (aéroports, Météo France, Eurocontrol, DGAC etc.), et ainsi de communiquer largement sur l'outil et ses évolutions.

L'amélioration, la promotion et la diffusion de l'outil VULCLIM se poursuivront en 2023.



▣ SURVEILLANCE

MONITORAGE

Surveillance des systèmes de monitoring du bruit

Dans le cadre des expertises des systèmes de surveillance du bruit et de trajectoires des grands aéroports relevant de l'ACNUSA, le laboratoire de mesures acoustiques du STAC a réalisé 3 campagnes de mesures acoustiques en 2022 sur les aérodromes de Bâle-Mulhouse, Beauvais-Tillet et Bordeaux-Mérignac.

L'objectif de ces mesures est de comparer les niveaux relevés par les stations du système de monitoring de l'aéroport à celles du laboratoire, implantées à proximité immédiate et pour une durée de quelques heures. Un contrôleur technique du laboratoire réalise les mesures acoustiques et météorologiques et corrèle ces mesures aux avions qui le survolent.

La méthodologie de ces mesures a été validée par l'ACNUSA dans le cadre de l'accréditation délivrée au STAC pour la réalisation des expertises des systèmes de monitoring.

Cette comparaison de mesures permet également de vérifier le taux de corrélation bruit/trajectoire avion réalisé par le système de l'aéroport.



MESURE EN ENVIRONNEMENT

Une campagne sur l'île de la Réunion

La Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile Océan Indien (DSAC-OI) a sollicité le STAC, afin d'évaluer la contribution du trafic aérien sur l'environnement sonore de l'île de la Réunion.

L'équipe du laboratoire de mesures acoustiques du STAC, composée de 3 contrôleurs techniques, disposant de 2 stations de mesures acoustiques et météorologiques, s'est rendue sur place du 8 au 21 mai 2022 pour répondre à cette demande.

La campagne de mesures s'est déroulée sur trois secteurs de l'île à l'Ouest, à Cilaos et dans le Sud, sur 7 points de mesures. Tous les types d'aéronefs présents sur l'île ont pu être mesurés, en particulier les hélicoptères.



PIAF

Une nouvelle plateforme d'information sur la présence aviaire

Le STAC a mis en ligne début 2023 un nouvel outil d'information sur la présence aviaire sur le territoire français dédiée aux principales espèces migratrices (<https://piaf.stac.aviation-civile.gouv.fr>). Ce travail a été réalisé à partir de données collectées et transmises au STAC par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) et qui concernent l'ensemble du territoire métropolitain. L'application PIAF permet la consultation d'informations sur la présence et les déplacements migratoires des principales espèces aviaires potentiellement dangereuses pour la sécurité aérienne.

Conçue pour être utilisée par les gestionnaires d'aérodromes et leurs équipes en charge de la gestion du risque animalier, PIAF permet d'accéder à des informations soit à partir d'une espèce en particulier, soit à partir de la localisation d'un aérodrome. L'outil présente une description des différentes espèces, des informations détaillées sur les couloirs de migration utilisés (dans le temps et dans l'espace), ainsi qu'une évaluation de la dangerosité de leur passage à proximité des aérodromes français.



LES EXPERTISES ANIMALIÈRES DU STAC

Un complément aux actions de surveillance

Chaque année, le STAC réalise un certain nombre d'expertises animalières sur des terrains civils et militaires. Le programme annuel est défini à partir d'une analyse des données disponibles dans la base PICA en lien avec la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile pour les aéroports civils et avec le Commandement des Forces Aériennes pour les bases de l'Armée de l'Air et de l'Espace.

Les expertises du STAC se déroulent en deux temps :

- ⊙ Une première phase préliminaire où les données de la base PICA ainsi que la documentation transmise par l'exploitant sont analysées et la situation environnementale de l'aéroport et de sa zone voisine est étudiée ;
- ⊙ Une seconde phase sur le terrain lors de laquelle le site aéroportuaire et sa zone voisine sont visités et de nombreux échanges avec les agents en charge de la prévention du risque animalier peuvent avoir lieu.

Ces expertises donnent lieu à la production d'un rapport. Celui-ci fournit différentes recommandations aux gestionnaires d'infrastructures, et permet à l'autorité de surveillance de juger de la prise en compte du risque par l'exploitant et d'évaluer la pertinence des actions de prévention mises en place.





SÉCURITÉ

ÉTUDES ET RECHERCHES

MESURES DE SOURCES LUMINEUSES

Dans le domaine de l'infrarouge NIR

Contrairement aux lampes halogènes, les feux LED très répandus, présentent un spectre lumineux étroit sans composante infrarouge (IR). Les industriels intègrent donc de plus en plus une composante infrarouge (LED IR) dans leurs feux aéronautiques pour répondre au développement de systèmes à bord des avions (EVS : enhanced vision system, NVS : night vision system), utilisés pour les vols par faible visibilité ou dans l'obscurité.

En prévision d'essais de feux dans le domaine de l'infrarouge NIR (near infrared, allant de 780 nm à environ 1100 nm), le laboratoire Aides visuelles s'est équipé d'un spectroradiomètre et d'un radiomètre fonctionnant dans cette bande.

Ces appareils permettent respectivement de mesurer les feux fixes de manières qualitatives (répartition spectrale) et quantitatives (énergie émise) en s'interfaçant avec les éléments suivants existants :

- ⊙ Table goniométrique ;
- ⊙ Logiciel de paramétrage, de pilotage et d'acquisition des mesures.

L'évaluation des feux à éclats en IR est en cours d'étude.

Ces mesures vont permettre au laboratoire Aides visuelles d'acquérir une expérience suffisante en la matière et contribuer aux travaux normatifs en cours.

ÉTUDE COMPÉTENCES LINGUISTIQUES

Sur l'aire de manœuvre

L'exigence ADR.OPS.B.029 du Règlement (UE) n° 139/2014 dispose que tout personnel détenant une autorisation de conduite sur l'aire de manœuvre des aérodromes certifiés européens doit justifier d'un niveau d'anglais satisfaisant au moins égal au niveau opérationnel OACI. Afin d'éclairer sa décision concernant la mise en conformité à cette exigence, la DSAC a commandé au STAC une étude évaluant l'enjeu que représente la maîtrise de l'anglais par les conducteurs de véhicules sur l'aire de manœuvre.

Dans le cadre de cette étude, le STAC a dans un premier temps, recueilli l'expertise des exploitants d'aérodromes, prestataires de service de la navigation aérienne et AFIS celle concernant les communications et la circulation sur l'aire de manœuvre. Il l'a ensuite confrontée à une analyse de plus d'un millier d'événements de sécurité impliquant des véhicules sur l'aire de manœuvre pour évaluer le rôle de la connaissance de l'anglais comme facteur d'accident. Ce travail doit permettre de conclure sur l'influence de la maîtrise de la langue anglaise sur l'aire de manœuvre sur la sécurité des opérations aéroportuaires. L'étude est en cours jusqu'à la fin de l'année 2023.

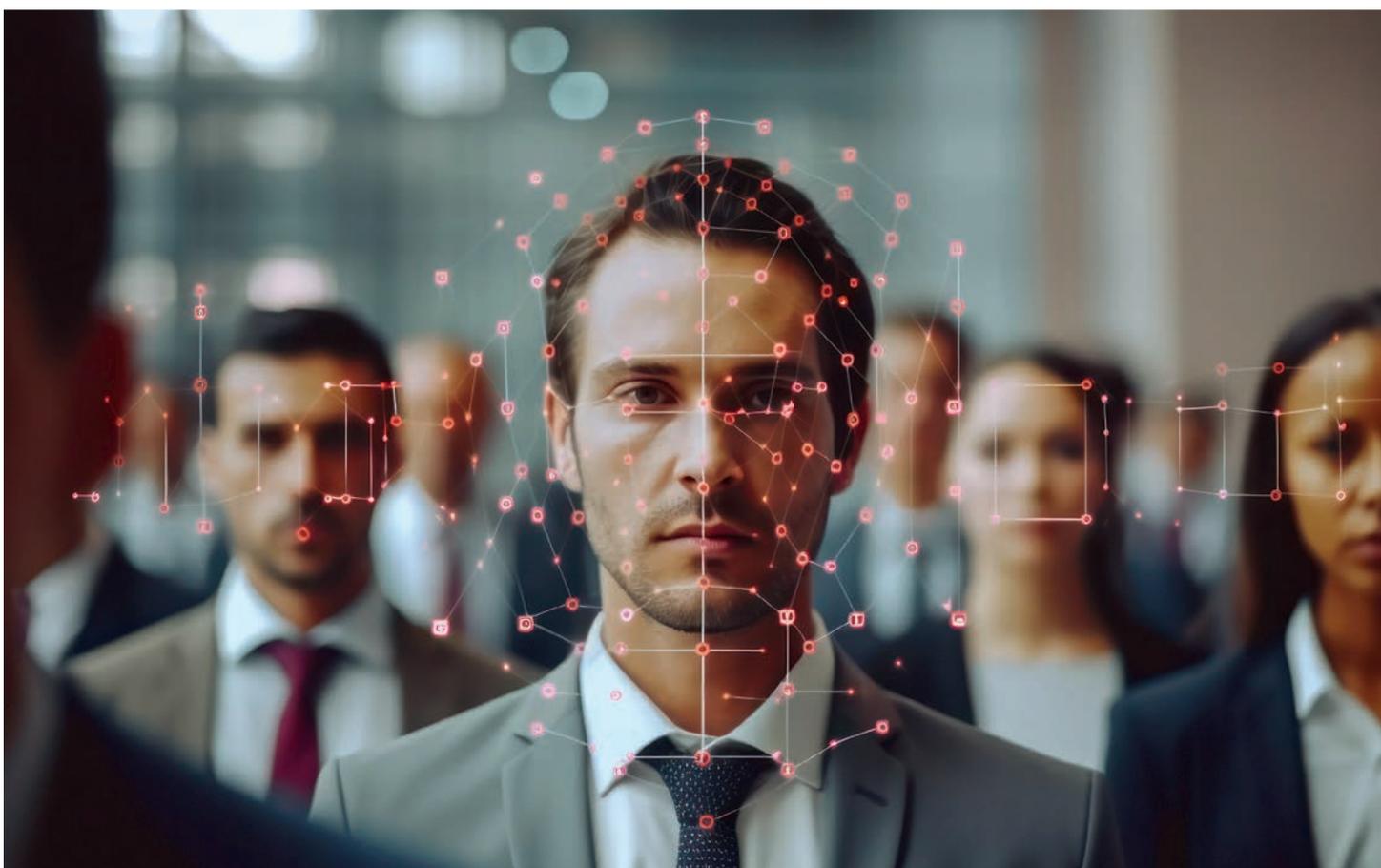
MODÉLISATION DES TÂCHES OPÉRATEURS

Acquisition du logiciel HAMSTERS

Afin de renforcer ses compétences dans le domaine des facteurs humains concernant le contrôle aérien, la division Sécurité-Performance-Planification du STAC s'est rapprochée de l'Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT) pour évaluer leur logiciel de modélisation et simulation des tâches opérateurs, appelé HAMSTERS.

Par nature, les systèmes de contrôle aérien sont des systèmes sociotechniques qui reposent sur la performance humaine. Celle-ci s'évalue notamment par la qualité du couplage entre l'opérateur et l'interface homme-machine de ces systèmes, en application de la norme relative à la conception centrée utilisateur. L'un de ses fondements de cette norme repose sur l'analyse des tâches d'un opérateur. Cette analyse identifie les objectifs et les tâches de l'utilisateur lors de l'utilisation du système. Les modèles de tâches permettent aux analystes d'organiser les informations recueillies lors de l'analyse des tâches de manière abstraite et de les détailler davantage si nécessaire. Ces modèles pouvant être volumineux, il est important de fournir aux analystes des outils informatiques pour les éditer et les simuler.

L'acquisition de ce logiciel permettra de satisfaire cet objectif au niveau du STAC.



BALISAGE LUMINEUX

Nouvelles technologies d'alimentation électrique

Afin d'assurer une sécurité optimale des procédures de décollage ou d'atterrissage en cas de mauvaises conditions de visibilité (nuit, brouillard), l'ensemble des feux de balisage lumineux aéroportuaires doivent être en mesure de délivrer une intensité lumineuse homogène et fiable.

Compte tenu des très grandes longueurs de câbles nécessaires, les feux sont dans la très grande majorité des cas alimentés par le biais de circuits "série 6,6A" particulièrement adaptés aux feux équipés de lampes à incandescence halogènes.

Grâce à ce principe, l'intensité électrique du courant traversant la boucle de balisage est identique sur toute sa longueur et l'homogénéité des dispositifs lumineux est alors assurée quelle que soit la longueur et la charge du circuit.

Depuis le début des années 2000, les feux de balisage lumineux sont progressivement remplacés par des dispositifs équipés de LED (Diodes électroluminescente) qui, contrairement aux lampes halogènes, doivent être alimentées par un courant électrique continu.

Afin d'installer ces équipements sur les circuits existants, il est donc nécessaire d'intégrer dans chaque feu des dispositifs électroniques permettant d'adapter l'alimentation électrique historique (6,6A alternatif) aux besoins de la LED (tension continue).

Ces dispositifs électroniques représentent des sources de consommation électriques supplémentaires et limite la durée de vie des feux.

Théoriquement, le remplacement des feux halogènes par des feux à technologie LED devrait avoir un impact considérable sur la consommation électrique d'une installation de balisage lumineux.

En effet, pour une performance photométrique équivalente, une LED peut consommer jusqu'à quinze fois moins d'énergie électrique qu'une lampe à incandescence.

Cependant, en utilisant les circuits électriques historiques, une quantité d'énergie très importante reste consommée par :

- ⊙ Les régulateurs à courant constant ;
- ⊙ Les transformateurs d'isolement ;
- ⊙ Les grandes longueurs de câble (pertes en ligne) ;
- ⊙ Les fuites à la terre ;
- ⊙ Les dispositifs d'adaptation électroniques installés dans chaque feu.

Des études sont en cours au sein de la subdivision "énergie et balisage" du STAC afin de quantifier précisément ces pertes d'énergie.

Les premiers résultats tendent à montrer que le passage à la technologie LED permet pour l'instant de réaliser des économies d'énergie limitées à environ 50 %.

En parallèle, le STAC réalise en concertation avec des constructeurs, un travail d'analyse technique sur de nouveaux principes d'alimentations électriques plus adaptés aux performances des LED qui devraient permettre à terme de réduire drastiquement la consommation électrique des feux de balisage lumineux aéroportuaires.

NORMALISATION ET RÉGLEMENTATION

VERTIPOINTS

Les prémices d'une réglementation

L'aéronef VTOL (Vertical Take-Off and Landing, ou aéronef à décollage et atterrissage vertical) est un mode de déplacement émergent contribuant au développement des mobilités urbaines aériennes et qui pourra être employé pour le transport commercial de passagers, de fret ou encore le transport sanitaire sur les vertiports: les infrastructures dédiées à l'accueil de ces nouveaux aéronefs.

Sous l'égide de l'AESA, le STAC a contribué à la rédaction d'un ensemble de recommandations techniques destinées aux concepteurs de vertiports réunies dans un document intitulé PTS.VPT.DSN et destiné à permettre une exploitation à grande échelle des vertiports en milieu urbain. Le document de l'AESA expose de nombreux concepts novateurs pour l'aménagement et l'opération des vertiports, telles que les nouvelles surfaces de dégagements aéronautiques conçues pour tirer pleinement profit des performances de ces aéronefs et faciliter leur intégration en centres-villes. Le concept de vertiport défini par l'AESA sera par ailleurs mis à l'épreuve lors des Jeux Olympiques et Paralympiques 2024 avec la construction d'infrastructures expérimentales réparties à Paris et en région parisienne.



ÉTUDES POUR LA RÉGULATION DES OPÉRATIONS

Le règlement européen (CEE) 95/93 concernant l'attribution de créneaux horaires prévoit deux mécanismes de régulation des opérations pour pallier le risque de saturation des installations sur des aéroports recevant de fortes demandes de trafic lors de périodes plus ou moins étendues de l'année. Les aéroports sur lesquels la capacité est insuffisante pour les mouvements effectifs ou prévus, la coordination des horaires contraint les transporteurs aériens à se voir attribuer des créneaux horaires pour atterrir et décoller.

Pour les aéroports où le risque de congestion est moindre, la facilitation d'horaires encourage la coopération volontaire des transporteurs aériens autour de recommandations d'horaires d'opérations. L'attribution des créneaux et des recommandations horaires est établie sur la base de paramètres de coordination ou de facilitation fixés par l'État après consultation des exploitants d'aéroports, du prestataire de la navigation aérienne et de transporteurs aériens usagers de l'aéroport concerné, réunis en comités exécutifs (COMEX) et traduisant les limites de capacité des aéroports évaluées dans une étude préalable.

En appui au Bureau des Capacités Aéroportuaires de la sous-direction des Aéroports, le STAC a étudié en 2022 les contraintes de capacité sur les aéroports de Figari et Cannes dans le cadre de la régulation de leurs opérations. Ces aéroports ont pour spécificités des trafics très saisonniers et des contraintes de capacité complexes et inhabituelles.

L'aéroport de Figari subit une demande de trafic extrêmement concentrée lors des week-ends de juillet et d'août qu'il s'agit de concilier avec ses installations limitées, en particulier dans l'aérogare et sur l'aire de stationnement pour les avions commerciaux.

L'aéroport de Cannes présente quant à lui la spécificité de n'accueillir que du trafic d'aviation générale dont une partie s'effectue sous régime de vol aux instruments et l'autre sous régime de vol à vue, ces deux composantes du trafic ayant des performances et des contraintes de circulation aérienne très différentes. À l'aide de simulations en temps accéléré et d'analyses statistiques de données de trafic, le STAC a fourni des éléments d'aide à la décision qui ont permis d'éclairer les discussions autour des paramètres de régulation de la demande lors des COMEX de ces aéroports.

NORMES SUR LES DÉGAGEMENTS AÉRONAUTIQUES

Et l'assistance en escale

En février 2022, l'Aerodrome Design and Operations Panel a approuvé la révision et la création des dispositions portant sur les surfaces de dégagements aéronautiques ainsi que l'assistance en escale auxquelles le STAC a activement contribué.

En mars 2023, la Commission de Navigation Aérienne a également approuvé les changements proposés.

Fin avril, le secrétariat de l'OACI a envoyé aux autorités et principales organisations de l'aviation civile une Lettre aux États sollicitant leur avis et leur accordant six mois pour les formuler.

PROTECTION DES TRAVAILLEURS INTERVENANT SUR LE BALISAGE LUMINEUX

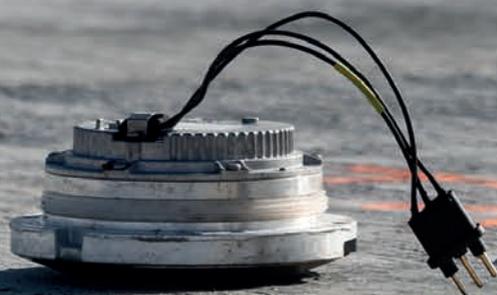
Compte tenu des particularités techniques des circuits de balisage lumineux liées à la priorité de fonctionnement des systèmes, il est apparu opportun de mettre en place une réglementation spécifique pour assurer la protection des travailleurs. Depuis quelques années, un travail conjoint entre le ministère du travail, l'UAF, les cabinets de contrôle, a permis d'élaborer un dossier conséquent.

À ce jour, le guide de la maintenance de l'énergie et du balisage publié par le STAC (version 2022) intègre un nouveau chapitre sur la protection des travailleurs définissant les règles de sécurité à mettre en œuvre pour intervenir sur les circuits de balisage. Une nouvelle habilitation électrique est également créée pour ses travaux spécifiques nécessitant une formation adaptée.

En parallèle, les travaux avec le ministère du travail ont permis la mise au point de textes juridiques permettant d'être par la suite en conformité avec le code du travail. Ces textes portent sur :

- ⊙ Un projet de décret
- ⊙ Un projet d'arrêté de conception

Ces textes après avoir transité de nombreuses fois entre les différents services concernés sont désormais en cours de signature et devraient ensuite être présentés aux diverses commissions et porté au conseil d'Etat.



MISE EN APPLICATION



CHOIX ÉMULSEURS

Le STAC a recensé en 2022 les émulseurs utilisés par les services SLIA des aéroports français.

L'offre des produits a évolué significativement ces dernières années, avec des caractéristiques et des performances des nouvelles formules ou gammes de produits pouvant différer des émulseurs utilisés auparavant.

Le STAC a ainsi initié la rédaction d'un Guide de sélection des émulseurs destiné aux exploitants d'aéroport, dont la publication est prévue au second semestre 2023, pour les accompagner dans leur choix d'un émulseur répondant aux performances attendues en matière de lutte contre l'incendie et en matière de protection de l'environnement.

SURVEILLANCE

SURVEILLANCE DES ACTIVITÉS

Des infrastructures aéroportuaires

Le STAC continue d'accompagner la DSAC dans son activité de surveillance des infrastructures "énergie et balisage" des plateformes aéroportuaires.

À cet effet, la subdivision "énergie et balisage" réalise des expertises EB qui s'intègrent dans les processus d'audits effectués par les inspecteurs de surveillance de l'autorité de surveillance.

En 2022, les agents de la subdivision EB sont intervenus à la demande des DSAC-IR sur les plateformes de Clermont Ferrand, Le Bourget, Metz Nancy Lorraine, Roissy CDG, Rodez, Montpellier et Marseille.

Huit autres expertises sont planifiées en 2023 et une augmentation de la capacité d'interventions est envisagée pour les années suivantes.



ACQUISITION D'UN NOUVEL IMAG

La mesure d'adhérence sur chaussées aéronautiques avec des appareils auto-mouillants de mesure continue du frottement est l'une des principales spécialités du laboratoire Essais et Expertises (L2E) du STAC, situé à Bonneuil sur Marne.

Ces essais sont réalisés soit dans le cadre de l'organisation de comparaisons inter-laboratoires en vue d'agrément de matériels, soit au service des projets de recherche & développement du STAC, des gestionnaires d'infrastructures du ministère de la Défense et des autres services de la DGAC dont l'autorité nationale de surveillance et de certification des aéroports (DSAC). Les appareils utilisés sont principalement de type IMAG (Instrument Automatique de Mesure de l'Adhérence) dont la conception est issue d'un partenariat du Service Technique des Bases Aériennes (STBA, ancienne appellation du STAC) et de Groupe ADP.

Ces équipements offrent une robustesse et une fiabilité des méthodes de mesures d'adhérence associées à leurs niveaux d'incertitudes, faisant ainsi périodiquement l'objet d'évaluations techniques pour les normes EN ISO/CEI 17025 et EN ISO/CEI 17043, menées par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC). Ces évaluations garantissent la qualité des résultats d'essais fournis aux donneurs d'ordre et autres clients.

En 2022, le laboratoire a profité du renouvellement d'un équipement vieillissant pour apporter à l'IMAG de nouvelles fonctionnalités offertes par les nouvelles technologies. Ces modifications étaient très attendues par les agents experts en charge des essais.

Les deux principaux apports au nouvel appareil, livré fin 2022, sont d'une part une géolocalisation en temps réel qui permet de fournir sur la même ligne de fichier la valeur de la mesure et les coordonnées du point mesuré et d'autre part, un système de gestion de déclenchement et de débit d'eau éjecté par les buses sur la chaussée lors des mesures d'adhérence fonctionnelle.

LE STAC IMPLIQUÉ DANS LES PREMIÈRES MISES EN SERVICE

De 4-Flight à Reims et à Aix

Lancé en 2009, le programme 4-Flight, qui vise à remplacer l'ensemble des systèmes « En Route » de la DSNA, a connu ses premières mises en service opérationnel en 2022, sur les sites de Reims et d'Aix. Il s'agit d'un changement d'une ampleur inégalée depuis des décennies, constituant une rupture à la fois technologique et opérationnelle, avec notamment l'introduction d'une modélisation 4D des vols, de nouveaux systèmes d'alerte, et la disparition des strips des positions de contrôle. Les enjeux de sécurité pour ses premières mises en service étaient à la hauteur du changement : majeurs !

La DSAC a examiné les activités de sécurité menées par la DSNA sur ce sujet, et a ainsi fait appel aux auditeurs EDS de la division Sécurité-Performance-Planification du STAC. Ces derniers ont commencé à valider la démarche de sécurité globale. La DSNA ayant décomposé l'activité de sécurité en tâches autonomes, réalisées par des entités différentes, il était nécessaire de s'assurer de la cohérence du processus global, et de sa mise en œuvre effective, en vérifiant notamment le traitement des entrées et sorties à chaque niveau de l'activité de sécurité. Les auditeurs se sont ensuite intéressés au résultat produit par cette démarche : les risques générés par l'introduction de 4-Flight ont été ventilés en plusieurs catégories, en fonction de leur nature. Pour chaque catégorie, des activités de vérification lourdes ont été menées, en se focalisant sur les aspects primordiaux pour la sécurité.

Ainsi, pour les risques de dysfonctionnements internes du nouveau système, ce sont les aspects liés aux infrastructure réseau, à l'assurance logicielle et au comportement des fonctions critiques qui ont été particulièrement ciblés. De même, une analyse particulière a été consacrée aux problématiques d'intégration du nouveau composant 4-Flight dans un système Cautra bien plus ancien et statique. Enfin, une attention forte a été apportée aux questions d'utilisation opérationnelle de 4-Flight, et à l'acceptabilité des compromis besoin/solution mis en place par la DSNA.

Au total, les auditeurs EDS du STAC auront consacré près de la moitié de leur activité pendant 6 mois afin d'apporter à la DSAC le support nécessaire. Ces travaux auront permis à l'autorité de surveillance d'approuver l'argumentaire de sécurité développé par la DSNA. Désormais, la révolution 4-Flight est lancée !

BILAN

Certification des feux de balisage

Dans le cadre de son activité de certification des matériels de balisage aéronautique, le laboratoire Aides visuelles a évalué 50 fonctions de balisage ainsi réparties :

- ⊙ 32 fonctions issues de feux/panneaux de balisage aéroportuaire,
- ⊙ 15 fonctions issues de feux de balisage d'obstacles,
- ⊙ 3 fonctions issues de feux de balisage d'hélistation.

Ces évaluations ont donné lieu à 30 rapports d'essais et 45 certificats de conformité/agrément. Les listes des feux et panneaux certifiés/agrémentés sont disponibles sur le site internet du STAC à la rubrique « Sécurité des aérodromes », section « Aides visuelles/Certification ».



SÛRETÉ

ÉTUDES ET RECHERCHES

SYNTHÈSE D'UN SIMULANT D'EXPLOSIF LIQUIDE

Pour la certification d'EDS

Les CTM (Common Testing Methodology) des EDShB (Explosives Detection Systems for Hold Baggage) de norme 3.2 et des EDSCB de norme C3 imposent la détection des explosifs à l'état liquide dont des explosifs de fabrication artisanale (HME : Home Made Explosives).

Parmi eux, deux menaces T11.1 et T12.1 ont des sensibilités aux chocs très élevées, dont l'un (T12.1), si sensible qu'elle présente un risque quasi immédiat de détonation lors d'une faible chute.

Dans ces conditions, la synthèse ou la manipulation de ces menaces ne pouvant être envisagée sans risque, une étude a été menée par le Laboratoire National d'explosif (LNE) de Biscarrosse pour trouver des alternatives viables.

Le but de cette étude est d'élaborer un simulant d'explosif à l'état liquide dont les caractéristiques sont proches voire identiques aux caractéristiques de la menace liquide T12.1.

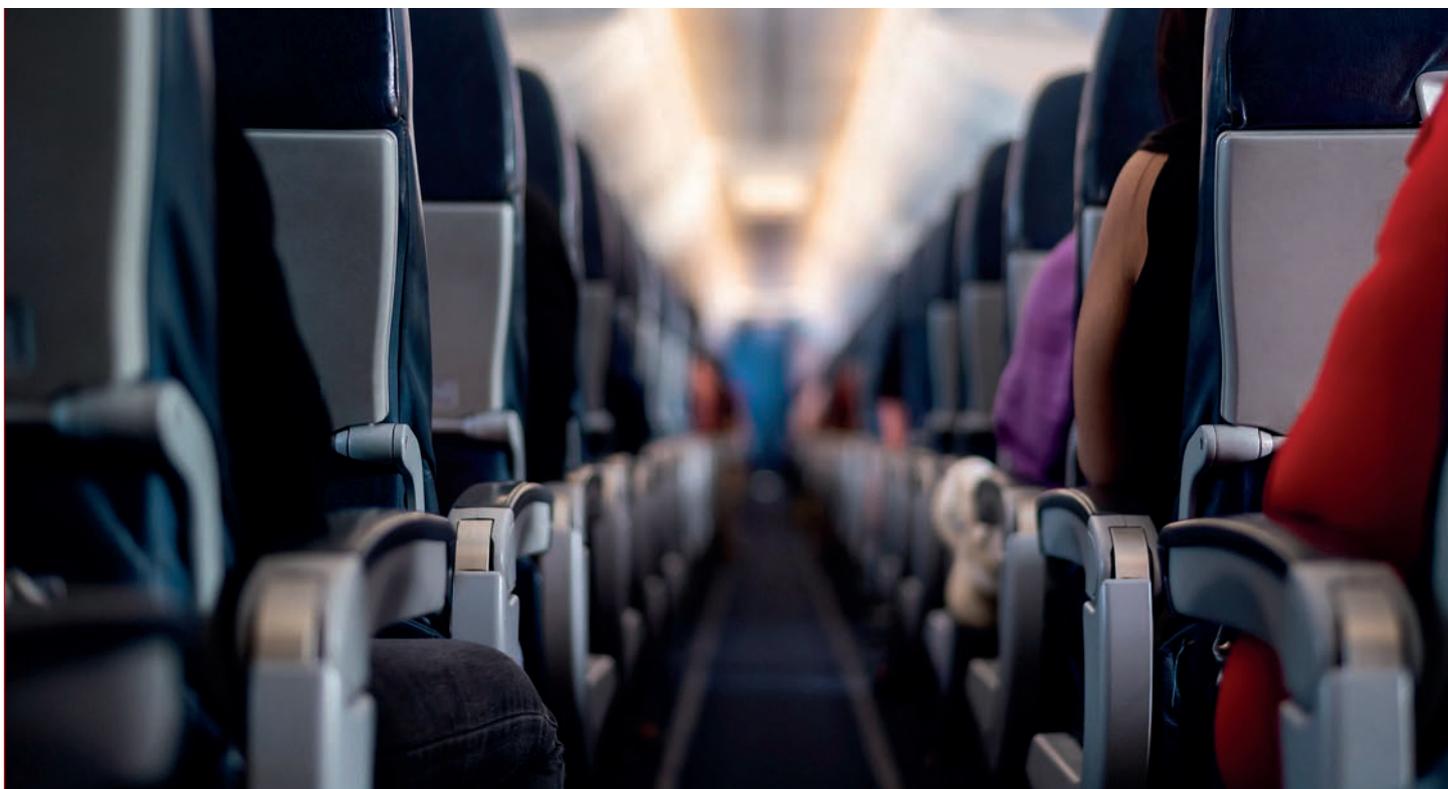
Par itération d'ajout de produits, les compositions sont analysées par un LEDS (Liquids Explosives Detection System) de type tomographe qui permet d'avoir les caractéristiques radioscopiques intrinsèques de la matière, à l'équivalence d'un EDS, à savoir la densité et le Z_{eff} (numéro atomique effectif).

Ainsi après plusieurs tests et mesures, un produit sans danger a pu être réalisé qui présente des caractéristiques équivalentes à la menace considérée.

Ce produit simulant proposé par le STAC de Biscarrosse présente l'avantage d'être facilement formulé et se conserve à température ambiante. De plus, il est stable jusqu'à 7 jours (étude de stabilité sous vide) et est détruit en toute sécurité.

Cependant, la formulation décante rapidement pouvant aller jusqu'à une solidification de la phase inférieure. Pour pallier ce problème, le LCEP va se doter d'un moyen pour diminuer la taille des gouttelettes en suspension dans la phase majoritaire, via un meilleur cisaillement, afin d'obtenir un simulant avec des caractéristiques radioscopiques au plus près de celles de la menace T12.1.

POURSUITE DES TRAVAUX SUR LA MENACE CHIMIQUE



L'année 2021 avait marqué un tournant pour la division Sûreté du STAC, avec la relance de travaux sur la menace chimique, et en particulier sur la dispersion de gaz en cabine d'aéronef. En 2022, la subdivision Méthodes et Actions Internationales (MAI) a poursuivi les développements autour de cette typologie de menace.

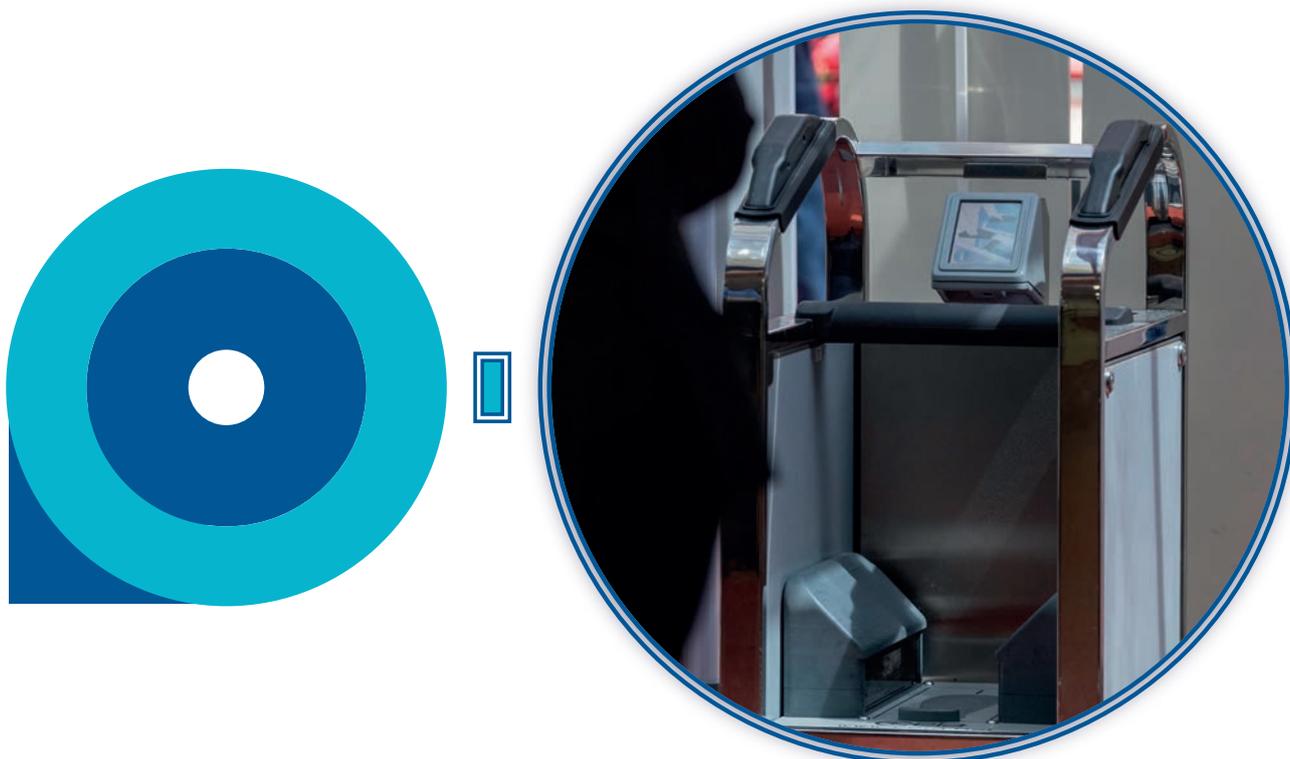
Les efforts ont notamment porté sur la détection de précurseurs de menace chimique par les équipements de sûreté. Cette ambition, dans le précédent rapport d'activité 2021, a fait l'objet d'études en 2022. Les équipements de sûreté, auxquels chacun est confronté lorsqu'il fréquente un aéroport, sont l'un des maillons essentiels du système de sûreté. Les connaître, les améliorer et aider les industriels les commercialisant à les faire évoluer est donc un enjeu majeur pour le STAC.

Pour la première fois en France, la capacité de détection de précurseurs de menaces chimiques d'un EDSCB (Explosive Detection System for Cabin Baggage, Système de détection d'explosifs pour bagage de cabine) a pu être évaluée. Il est désormais possible d'exploiter ces équipements afin de détecter bien au-delà des explosifs, notamment des précurseurs de menaces chimiques. Pour cela, les rayons X, qui permettent d'accéder à certaines propriétés de la matière, et des algorithmes spécialisés, travaillent de concert afin de fournir une information de manière automatique. Ce sont, en somme, des scanners à rayons X de nouvelle génération, dont le STAC souhaite appréhender les capacités mais aussi les limites.

Afin d'y parvenir, la division sûreté du STAC a lancé un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) auprès des industriels qui proposent ce type de solutions. Un premier EDSCB a ainsi été retenu afin d'être testé à Biscarrosse, en coopération étroite avec le Laboratoire Certification et Évaluation Pyrotechniques (LCEP). Le STAC dispose à présent de connaissances plus étendues sur ce nouvel emploi des EDSCB, et entreprend dès à présent la poursuite de ces travaux afin d'alimenter une vision aussi exhaustive que possible des capacités et des évolutions possibles de ces divers équipements présents sur le marché.

ÉVALUATION D'UN ÉQUIPEMENT DE DÉTECTION DE MENACES SUR CHAUSSURES « SHOESCANNER »

Réalisation du test pilote pour la reconnaissance d'un protocole commun CEAC



Type d'équipement évalué et certifié par le STAC depuis 2016 pour le territoire français en moyen complémentaire d'inspection/filtrage, les détecteurs de menaces pour chaussures, ou shoescanner en anglais, sont encore aujourd'hui non évalués au niveau de la CEAC dans le cadre du CEPMG.

Afin d'établir une reconnaissance des performances de détection et de fausses alarmes de ce type d'équipement par rapport à des standards européens, un protocole d'évaluation commun est à valider par les États membres. À cette fin, la réalisation d'un test pilote est une étape majeure dans le processus de validation, consistant à dérouler intégralement en laboratoire le protocole de tests envisagé pour en valider la faisabilité et la reproductibilité dans d'autres centres de tests.

À cet égard le STAC s'est positionné en 2022 comme centre de test pilote pour la détection de menaces métalliques par un shoescanner. Les résultats partagés en groupe de travail ad hoc ont permis de cranter le projet d'évaluation européenne commun en attendant la réalisation du test pilote sur menaces explosives dès 2023.

ACQUISITION DES OTS

La sûreté aéroportuaire dépend en partie de la vigilance des agents de sûreté (ADS) des aéroports qui contrôlent et filtrent les passagers et leurs bagages avant l'embarquement. Afin de maintenir la vigilance des ADS vis-à-vis des menaces qu'ils doivent détecter, les services de l'État procèdent à des tests imprévus en glissant des OTS (Objet test de sûreté) dans des bagages de cabine.

Ces OTS simulent de vraies menaces et apparaissent comme telles lors des passages aux différents appareils de sûreté. Ils doivent être renouvelés périodiquement afin qu'ils ne soient pas reconnus systématiquement par les ADS.

Le STAC a donc été sollicité en 2022 pour procéder à l'établissement d'un cahier des charges sur une quinzaine de nouveaux objets et de mener à bien un appel d'offres les concernant.

En coopération avec la DSAC, la validation des types d'objets, leurs descriptifs et caractéristiques techniques ont été définies par les experts de la division sûreté afin de fournir plusieurs centaines d'exemplaires d'OTS aux services de l'État au cours de l'année 2023.



NORMALISATION ET RÉGLEMENTATION



POLITIQUE DE DÉPLOIEMENT DES EDSCB EN FRANCE

Participation à un benchmark des installations d'inspection filtrage des bagages cabines par EDSCB en Europe

Visant à définir et accompagner une politique pertinente pour le déploiement des EDSCB dans les aéroports français, la DGAC a souhaité réaliser en 2022 un tour d'horizon international des plateformes équipées d'une chaîne d'inspection filtrage des bagages cabines par ce type d'équipement. Ces outils de nouvelles générations promettent de belles avancées technologiques au profit de la sûreté mais peuvent aussi présenter certains désavantages qu'il convenait d'appréhender et de mesurer avant d'inciter à un changement adapté à tout type de plateforme en France, de taille modeste à plus importante.

À ce titre, le STAC a recueilli in situ des informations précieuses issues de l'exploitation des aéroports de Londres-Heathrow, Genève-Cointrin et Amsterdam-Schiphol, complétant la vision de la DGAC obtenue sur d'autres aéroports. Au-delà de la sûreté, ces données mettent en évidence des systèmes robustes mais encore perfectibles, améliorant grandement le confort des passagers mais dont la conception et réalisation relèvent parfois de l'exploit technique ou financier compte tenu des environnements très contraints des aéroports.

PARTICIPATIONS AUX GROUPES DE TRAVAIL

CEAC « Conférence Européenne de l'Aviation Civile »

Le STAC est l'un des six Centres de Test de la CEAC. Dans ce cadre, il participe à certaines évaluations d'équipements de sûreté entrant dans le processus commun de la CEAC, le CEP MG (Common Evaluation Process Management Group). Le programme créé en 2009, propose une référence commune pour les autorités nationales selon les standards CEAC/UE, afin d'évaluer un certain nombre d'équipements tels que les ETD (Explosive Trace Detector), les EDS (Explosive Detection System), les WTMD (Walk Through Metal Detector), le SED-SMD (Shoe Explosive/Metal Detection System) etc. Les États membres de la CEAC peuvent alors reconnaître ces évaluations dans le cadre de leur certification nationale ou s'y référer. Le CEP MG se réunit trimestriellement, avec des représentants du STAC et de la DTA/SRD2, pour planifier les évaluations des équipements, tournantes entre les centres de test de la CEAC, ou encore discuter des enjeux politiques et techniques dans la sûreté aéroportuaire.

Directement rattaché au CEP MG, le Quality Control Study Group (QC SG) a été créé en 2019 afin d'appuyer la partie qualité du processus commun. Le STAC a assuré son pilotage pendant 3 ans. Partant d'une base commune de travail, le groupe a proposé dernièrement un guide pour aider à la rédaction d'un plan qualité pour les centres de tests CEAC (existants ou nouveaux).

La TTF (Technical Task Force) travaille également en étroite coopération avec le CEP MG, sur tous les sujets techniques que les différents groupes de travail (GT) placés sous la responsabilité de la TTF peuvent traiter (en général un GT par équipements).

La Division sûreté du STAC participe également à ces différents groupes et plusieurs sujets ont particulièrement mobilisé les agents en 2022 : la prise en compte de la menace chimique par de nouveaux équipements, la proposition de standards au niveau européen (liste des menaces et le taux de détection attendu) pour les APIDS, les logiciels de détection automatiques d'articles prohibés, ou encore le test pilote SED-SMD.

Le STAC organise ainsi des tests pilotes ou exploratoires, pour construire son expertise ou tester de nouvelles méthodologies que la France peut alors promouvoir au niveau des groupes européens.

Enfin, une représentation du STAC est assurée dans l'EDD SG (Explosive Detection Dogs Study Group), groupe de travail réunissant une quinzaine d'Etats membres.



SURVEILLANCE

ACTIVITÉ DE CERTIFICATION

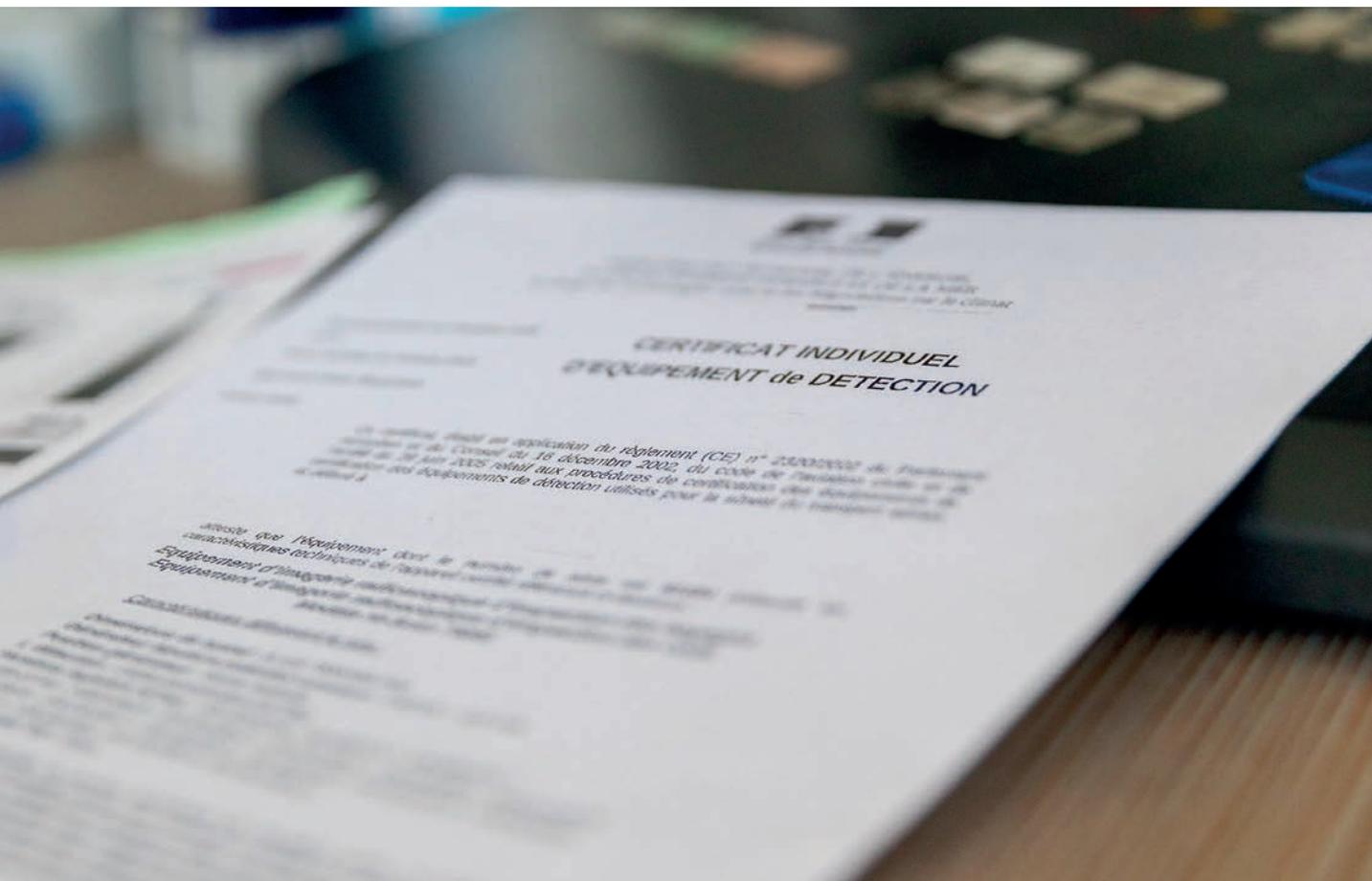
Bilan d'activités de certification de type – labo LRES

Dans le cadre des activités de surveillance initiale (certification de type des équipements de sûreté) le laboratoire Sûreté de Bonneuil-sur-Marne a effectué en 2022, des certifications de type d'équipements ayant vocation à être déployés sur les plateformes aéroportuaires et sociétés de fret.

Chaque type d'équipement certifié se trouve déployé sur tout le territoire national par dotation d'un certificat individuel, et l'ensemble de ces équipements est contrôlé par le STAC selon un planning défini par l'autorité de surveillance centrale (DSAC).

La certification en elle-même peut soit se faire sur l'analyse d'un dossier transmis par l'industriel, soit via une batterie de tests menée par les équipes sûreté du STAC, en fonction de l'équipement considéré et de la complexité du changement.

Le nombre des équipements certifiés de type en 2022, ayant été soumis à redevance selon l'arrêté du 25 février 2013 sont au nombre de 26, en légère augmentation par rapport à l'année précédente. Cela marque un retour à un niveau d'activité standard pour ce domaine, suite à la crise COVID.





ACTIVITÉ DE CERTIFICATION

Équipes cynotechniques

Le Laboratoire Certification et Evaluation Pyrotechniques (LCEP) de Biscarrosse a poursuivi en 2022 ses activités de certification des Chiens Détecteurs d'Explosifs (CDE) des sociétés privées aéroportuaires de sûreté.

Au total, 483 tests de certification cynotechniques se sont déroulés sur le site du STAC de Biscarrosse, dans divers domaines du transport aérien.

En particulier :

- ⊙ 193 tests dans le domaine du fret,
- ⊙ 101 pour les véhicules et fournitures d'aéroport,
- ⊙ 94 en bagage de soute,
- ⊙ 47 dans le domaine de l'odorologie,
- ⊙ 46 pour les locaux et aéronef.

Le taux de réussite globale a été cette année de 83 %.

En parallèle des activités de certification, les agents du STAC participent activement au groupe de travail cynotechnique de la CEAC : l'EDD SG. Le groupe se réunit plusieurs fois chaque année, en visio-conférence, mais également en présentiel. En octobre 2022, les membres danois ont ainsi invité leurs collègues à des échanges approfondis à Copenhague, au Danemark. Le groupe a pu finaliser notamment deux guides CEAC, proposant des méthodologies pour l'utilisation des chiens détecteurs d'explosifs pour le contrôle des passagers ainsi que pour l'inspection des véhicules à l'entrée des aéroports. Il a également été sollicité par le WGGM (Working Group on Guidance Material) de l'OACI, dans la relecture et la correction de la partie cynotechnique du document 8973. Celui-ci propose des recommandations et des bonnes pratiques en application des normes et standards de l'Annexe 17. Enfin, un second séminaire « EDD Workshop » a été organisé dans les locaux de la CEAC, à Neuilly-Sur-Seine, où tous les États Membres étaient invités. Un large panel de sujet a été présenté au cours de deux journées. Le STAC, représenté par ses experts de la division Sûreté a réalisé trois présentations : la reconnaissance des odeurs d'explosifs par les CDE, la méthode REST (Odorologie) ainsi que l'inspection des locaux.

ACTIVITÉ DE CONTRÔLE ET DE SURVEILLANCE

Dans le domaine de la sûreté aéroportuaire

Afin d'assister la DSAC, le STAC, par l'intermédiaire de son Laboratoire Réseaux, Equipements et Systèmes (LRES) réalise des évaluations de performances des systèmes des équipements de sûreté et des systèmes de convoyages de bagages.

Ainsi le STAC évalue, en amont de leur installation, si les systèmes d'inspection filtrage des bagages de soute (IFBS) sont conformes aux exigences de la réglementation française afin d'aider les aéroports à acheter et installer ces systèmes. Le STAC examine également si les systèmes envisagés sont correctement dimensionnés aux besoins des aéroports. En 2022, le STAC a ainsi délivré une dizaine d'avis réglementaires.

Suite à ces avis réglementaires, le STAC va évaluer sur site si ces systèmes de bagages de soute ont été correctement installés selon les recommandations et exigences de l'avis réglementaire délivré. Cette justification de performance (JUS) des systèmes IFBS est constituée d'essais sur site afin de vérifier la comptabilité des ces systèmes avec les recommandations et les exigences du STAC (envoi des bagages à la bonne destination, statut sûreté correctement attribué, etc.). En 2022, il y eu 11 JUS réalisées sur tout le territoire français.

Si la délivrance d'avis réglementaires et la réalisation de JUS pour les systèmes IFBS font partie des activités historiques du STAC, depuis 2022 ces activités ont été étendues aux systèmes de contrôle d'accès par biométrie (à Nice notamment) et aux systèmes d'inspection filtrage des bagages de cabines automatisés (Orly, Nice et Lyon). La généralisation de ces systèmes a poussé le STAC à créer de nouvelles procédures et à communiquer avec les aéroports afin de pouvoir réaliser ces actions pour vérifier le bon fonctionnement de ces systèmes conformément à la réglementation française.

Enfin, le STAC continue d'évaluer sur un cycle quadri-annuel les performances de l'ensemble des équipements de sûreté installés sur site aéroportuaires (cabine, soute, fret, personnel). En 2022, le STAC a réalisé 15 Contrôles de maintien de performances (CMP) des équipements de sûreté installés sur aéroport.



DIFFUSION DES CONNAISSANCES

FRACS FAIT APPEL AU STAC

Pour accompagner l'autorité de l'aviation civile Camerounaise

Dans l'objectif d'améliorer sa capacité de réponse à la problématique du risque animalier sur les aéroports de Douala et Yaoundé, l'autorité de l'aviation civile camerounaise a fait appel à FRACS (France Aviation Civile Services), groupement d'intérêt économique chargé d'exporter le savoir-faire de la DGAC et de l'ENAC à l'étranger.

FRACS s'est naturellement adressé aux experts du STAC, dans un premier temps pour réaliser une session de formation sur la gestion du risque animalier, puis dans un second temps pour accompagner un groupe de biologistes mis en place par l'autorité camerounaise. Ces biologistes ont pour mission de réaliser des observations animalières sur et autour des deux aéroports concernés, sur une période d'une année calendaire dans l'objectif de produire une cartographie du risque sur ces deux terrains.

Les équipes du STAC ont fourni des conseils méthodologiques pour la réalisation, l'enregistrement et l'exploitation des observations. Elles réalisent chaque mois un point avec l'ensemble de l'équipe camerounaise afin d'échanger et d'adapter la méthodologie à la réalité du terrain.



COOPÉRATION AVEC L'AUTORITÉ DU MOZAMBIQUE

Sous l'égide de la DTA, le STAC a initié une coopération avec l'autorité de l'aviation civile du Mozambique afin d'assister leurs experts dans leur mission de surveillance liée à la modernisation de l'espace aérien du pays, avec en particulier le déploiement à venir de l'ADS-B. Cette assistance devrait durer jusqu'à la fin d'année 2023.

CONTRIBUTION À LA FORMATION



FORMATIONS ENERGIE - BALISAGE

Le STAC consolide son offre de formations sur les particularités techniques des installations d'alimentation électrique et de balisage lumineux aéroportuaires.

Pour les inspecteurs de surveillance (DSAC), deux modules ENAC sont proposés.

Une participation de trois jours à la formation Niveau 2 AER Partie B et un stage de 5 jours sur les techniques d'audits Energie et Balisage.

En plus de la traditionnelle session ENAC-ENERBALEX, les personnels de maintenance des exploitants aéroportuaires peuvent désormais suivre une nouvelle formation « Maintenance de l'alimentation électrique et du balisage lumineux des aérodromes » avec une orientation plus technique.

Une première session sera assurée en juin 2023 par l'Université Paul Sabatier à Toulouse.

Enfin, le STAC intervient lors de formations destinées aux personnels militaires "ingénierie aéroportuaire" ou "Connaissances de base sur les aérodromes du ministère des Armées".

LE STAC ET L'ENAC UNISSENT LEURS FORCES

Pour promouvoir la biodiversité aéroportuaire



Le développement de formations à destination des professionnels et des futurs professionnels du secteur aérien fait partie intégrante des objectifs fixés par le plan d'actions issu de la feuille de route biodiversité de la DGAC.

Le STAC, développe une expertise sur cette thématique depuis plusieurs années. L'ENAC s'y appuie pour délivrer des formations aux étudiants comme aux professionnels dans le cadre de la formation continue. L'école a notamment mis en place une formation dédiée à la thématique environnementale attribuant une place importante aux sujets biodiversité.

Ce sujet à fort enjeu doit être pris en compte à tous les niveaux décisionnels, de la planification aux opérations. Grâce à cette collaboration entre le STAC et l'ENAC, les futurs acteurs de l'aviation civile seront mieux sensibilisés pour relever les défis environnementaux de demain.

BILAN DES FORMATIONS DISPENSÉES PAR SA

Le département Structures-Adhérence a poursuivi en 2022 sa collaboration dans le domaine de la formation continue avec le ministère des Armées. Cette collaboration s'est concrétisée par plusieurs cycles de formations pensées, conçues et animées par les experts du département (ingénieurs et techniciens) dans le domaine du dimensionnement des chaussées aéronautiques, au bénéfice des militaires. Ce programme de formation a permis notamment aux apprenants de développer des connaissances indispensables à l'utilisation du logiciel Alizé-Aéronautique.

Des formations dédiées au diagnostic et à la gestion du patrimoine des infrastructures aéronautiques avec la présentation de différentes méthodes et outils d'auscultation (indice de service, essais de sol, méthode ACN/PCN, CFL) ont également été dispensées durant l'année 2022. Réalisés sur mesure par les experts du département, ces modules de formations alternant exposés théoriques et exercices pratiques ont pu apporter un savoir-faire et de solides connaissances aux exploitants des bases militaires.

BILAN DES FORMATIONS DISPENSÉES PAR S2P

Les agents de la division sécurité performance planification ont dispensé des formations sur la conception d'une hélistation et les opérations d'hélicoptères, plus particulièrement sur les classes de performances et les différents types d'exploitation de ces aéronefs au profit d'élèves ingénieurs, de masters ou de formation continue. Ils ont également animé des formations sur la sécurité des aires de stationnement. Des formations sur les évolutions technologiques au service de la sécurité, de la capacité et de l'accessibilité aéroportuaire et sur l'évaluation et traitement des obstacles dans le cadre de la formation INGEAIREs, et une contribution au stage Plan de Servitudes Aéronautiques au profit de la DSAC ont été réalisées. Des cours de capacité aéroportuaire ont également été dispensés aux ICNA, IENAC et Master MSAM à l'ENAC.

BILAN DES FORMATIONS DISPENSÉES PAR ENV

En 2022, la division Environnement a dispensé plusieurs formations pour le compte de l'ENAC.

Les experts des domaines couverts par la division (Qualité de l'air, bruit, dégivrant déverglaçant, péril animalier et biodiversité) ont alimenté la formation prise de poste techniques aéroportuaires.

Dans le domaine du bruit, deux formations au logiciel IMPACT ont été dispensées au réseau des modélisateurs dont une sur mesure pour 5 agents de la DAC de Nouvelle Calédonie. Les ingénieurs militaires ainsi que les ingénieurs ENAC ont également reçu un enseignement dans le domaine du bruit et de la modélisation. La diffusion des connaissances au sein du réseau des modélisateurs s'est poursuivie via une journée d'informations en collaboration avec Eurocontrol.

Enfin, les experts du domaine de la biodiversité et de la prévention du risque animalier sont intervenus dans 11 formations dispensées aux contrôleurs aériens, inspecteurs de surveillance, agents DGAC, personnels militaires, et exploitants d'aérodromes. Une de ces formations s'est adressée aux agents de la prévention du péril animalier du Cameroun dans le cadre d'une collaboration avec France Aviation Civile Services (FRACS).

NOS INSTALLATIONS

REGISTRE D'ÉLEVAGE DES ABEILLES DU STAC

Site de Bonneuil-sur-Marne

Depuis 2019, le site de Bonneuil-sur-Marne héberge 6 ruches composées d'abeilles présentant des caractéristiques proches de l'abeille noire.

Les ruches sont entretenues par Les Ruchers parisiens à qui le STAC concède un droit d'exploitation à titre gracieux. En retour, Les Ruchers parisiens reversent 15 % de la récolte et assurent la mise en pot. Au titre de la promotion de la biodiversité, ce partenariat prévoit une session d'animation et de sensibilisation environnementale sur l'abeille domestique, auprès des agents à l'occasion de la récolte du miel.

Pour l'année 2022, voici en synthèse les éléments recueillis dans le registre d'élevage :

- ⊙ 3 colonies étaient qualifiées de très forte ; 5 comme fortes et 7 autres comme moyennes.
- ⊙ Récoltes : 103 kg pour la totalité de l'année 2022 répartis comme suit : 30 kg de miel au 25 mai ; 73 kg de miel au 10 août.
- ⊙ 130 pots de dotation et 50 pots de 120 gr ont été remis au STAC pour redistribution aux agents.
- ⊙ Un nourrissage des ruches les plus faibles a été réalisé au mois de septembre, représentant 70 kg de sucre liquide pour l'ensemble du rucher.

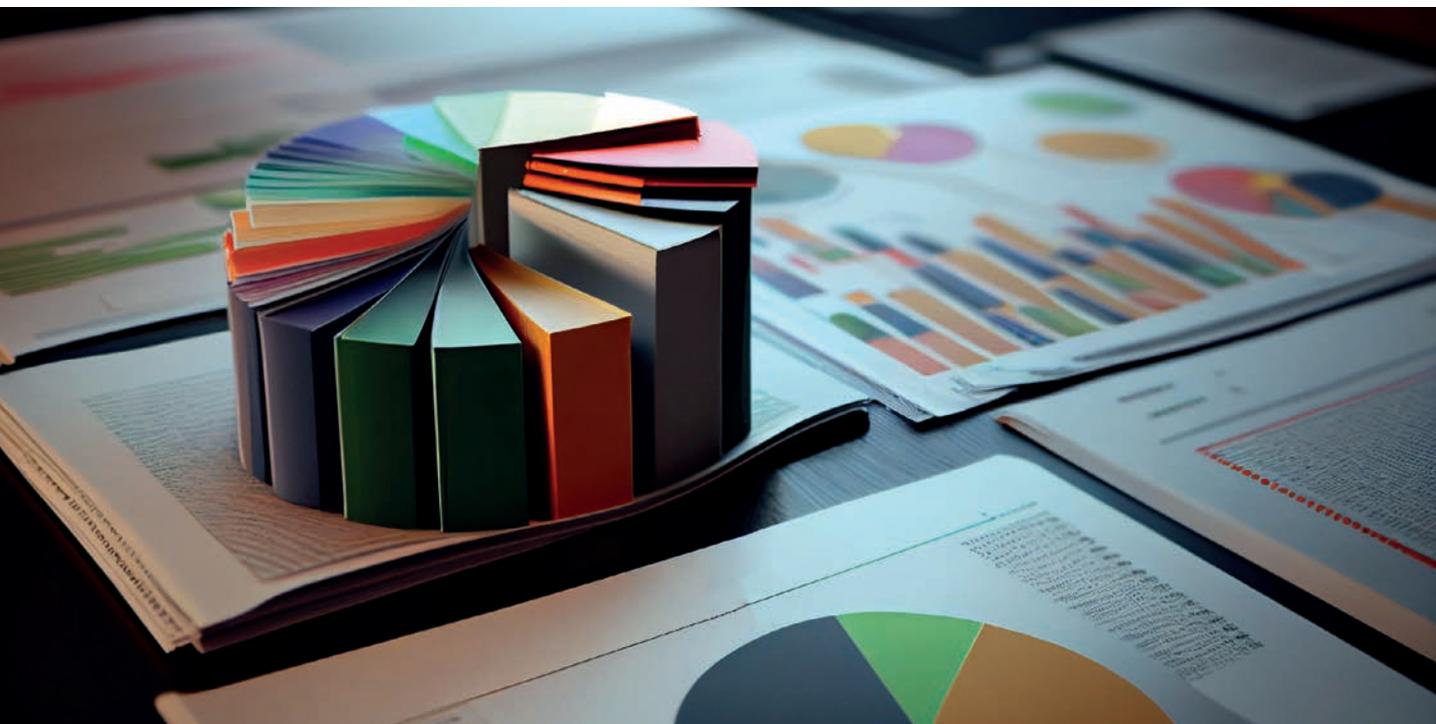
Le renouvellement de la convention entre Les Ruchers parisiens et le STAC a été acté en avril 2023.





RESSOURCES HUMAINES & FINANCIÈRES

EFFECTIF



EFFECTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2021 (avant la réforme des fonctions supports)	
Personnel technique	
IPEF	3
IEEAC	25
ITPE	22
IESSA	4
TSEAC	31
TSDD	12
Agents Contractuels et RIN	11
TOTAL PERSONNEL TECHNIQUE	108
Personnel administratif	
Attaché	4
Assistants	6
Adjoints	9
TOTAL PERSONNEL ADMINISTRATIF	19
Personnel ouvrier	
Ouvriers AC	12
Ouvrier Défense	2
TOTAL PERSONNEL OUVRIER	14
TOTAL GÉNÉRAL	141

EXÉCUTION BUDGÉTAIRE

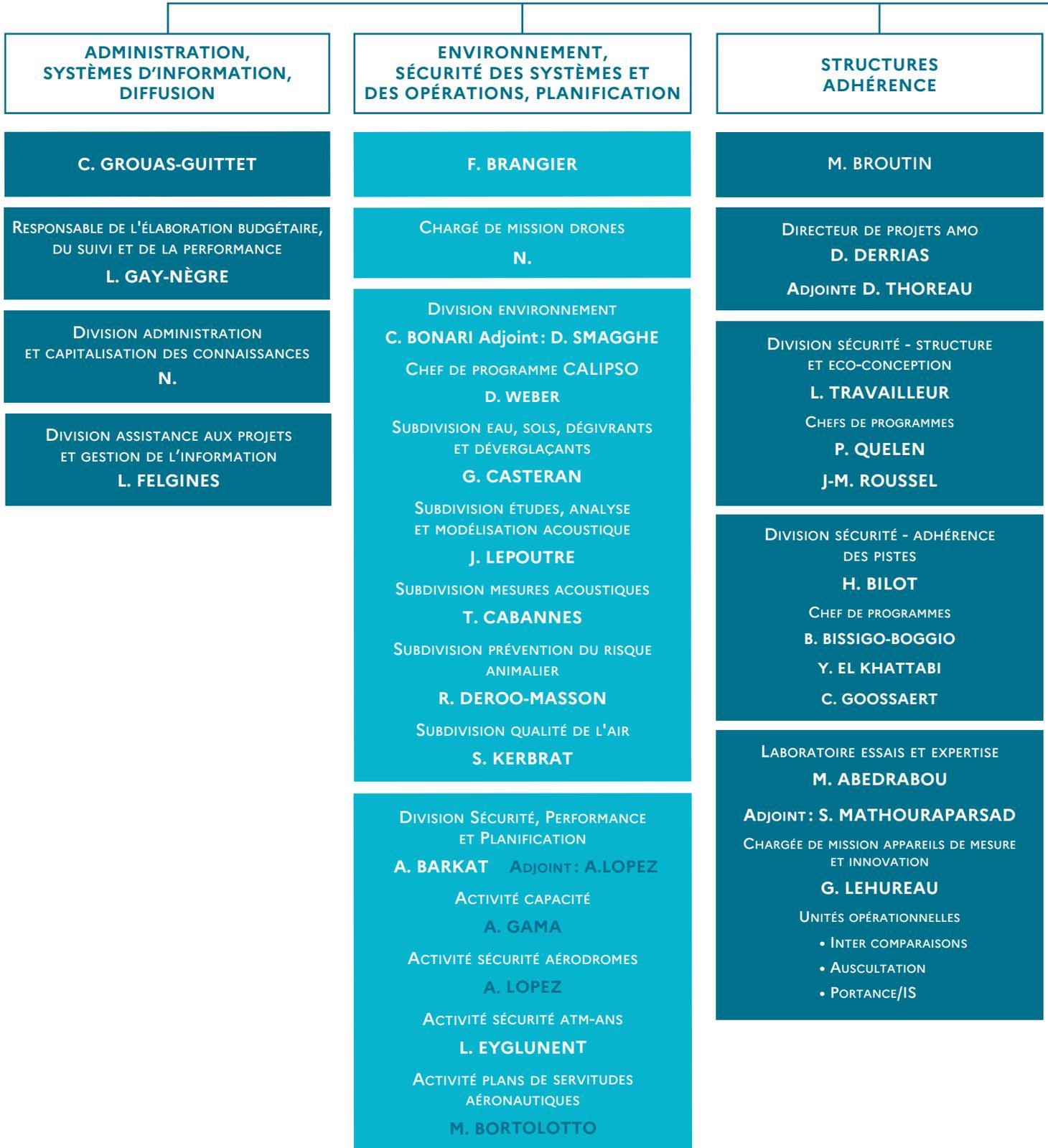
DTA - BOP 614-1		k€
Études d'environnement et de sécurité		143
Patrimoine - chaussées aéronautiques		274
Système de gestion des contrôles d'accès aéroports et divers sûreté		195
Laboratoire de détection des explosifs liquides et artisanaux		306
Formation		111
Informatique - Télécommunication		309
Documentation - Diffusion des connaissances		42
Logistique		776
Frais de déplacement des personnels		184
Frais annexes de personnel		36
TOTAL		2 379
DSAC - BOP 614-2		
Études de sécurité et d'environnement		157
Chaussées aéronautiques		111
Centres de test balisage et SSLIA		90
Fonctionnement des centres de test sûreté		324
Qualité - Métrologie		27
TOTAL		709
SDP - BOP 613		
Rentes accidents du travail		38
TOTAL		38
DCSID - BUDGET MILITAIRE BOP 212		
Entretien des brins d'arrêt des BAN/Auscultation/PEB		1 339
Logistique		210
Frais de déplacement des personnels		10
TOTAL		1 559
DTA - Budget civil P203 - Nantes Atlantique		376
RECETTES		
Redevance de certification et de surveillance		576
ADP (attribution de produit)		63
TOTAL		639

STAC ORGANIGRAMME

Juin 2023

ORG/STAC/DIR/ORGANIGRAMME NOMINATIF
VERSION 33

CONSEILLER SCIENTIFIQUE ET INTERNATIONAL	G. ROGER
RESPONSABLE PROGRAMMES ET PARTENARIATS	E. VIDAL
RESPONSABLE QUALITÉ	S. LY
PERSONNE COMPÉTENTE EN RADIOPROTECTION	C. FUCHÉ
CHARGÉ DE MISSION INNOVATION	J. SCHMIT
OFFICIER DE SÉCURITÉ	L. FELGINES
AGENT DE SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION	L. FELGINES



DIRECTION

Directeur: Gervais GAUDIÈRE

Directrice adjointe: Sandrine LEFEBVRE



DÉLÉGUÉ DE LA DIRECTION POUR LE SITE DE TOULOUSE

F. BRANGIER

DÉPARTEMENTS

SÛRETÉ ÉQUIPEMENTS

B. MARCHANT

CHARGÉ DE MISSION CYBERSÉCURITÉ

F. STEUNOU

DIVISION SÛRETÉ

R. BRIAND Adjoint: **L. ISNARD**

SUBDIVISION MÉTHODES
ET ACTIONS INTERNATIONALES

M. AÏDONIDIS

LABORATOIRE RÉSEAUX, ÉQUIPEMENTS
ET SYSTÈMES

G. WEIDMANN

LABORATOIRE CERTIFICATION
ET ÉVALUATION PYROTECHNIQUES

S. TAUZY DIT LONNE

DIVISION ÉQUIPEMENTS

E. OMNES Adjointe: **V. FOK BOR**

CHEF DE PROGRAMME

N.

SUBDIVISION AIDES VISUELLES

S. LONCLE

SUBDIVISION ÉNERGIE BALISAGE

L. LEGRAND

SUBDIVISION LUTTE CONTRE
L'INCENDIE DES AÉRONEFS

L. OSTY

CELLULE AÉRONAVALÉ

G. BERCARU

ATELIER BRINS D'ARRÊT

L. BESSIÈRES

COORDONNÉES DES 3 SITES

▶ STAC BONNEUIL

SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
CS 30 012

31, AVENUE DU MARÉCHAL LECLERC
94 385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX

TÉLÉPHONE: 33 (0) 149 56 80 00
TÉLÉCOPIE: 33 (0) 149 56 82 19

▶ STAC TOULOUSE

SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
SITE DE TOULOUSE

9, AVENUE DU DOCTEUR MAURICE GRYNFOGEL
BP 53 735 - 31 037 TOULOUSE CEDEX

TÉLÉPHONE: 33 (0) 149 56 83 00

▶ STAC BISCARROSSE

DGA - EM

SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE
CENTRE DE TESTS DE BISCARROSSE

AVENUE DE LA PLAGE
BP 019 - 40 601 BISCARROSSE CEDEX

TÉLÉPHONE: 33 (0) 149 56 80 00
TÉLÉCOPIE: 33 (0) 149 56 83 88



GLOSSAIRE

A

AAP : Appel à projets
ACN : Aircraft Classification Number
ACR : Aircraft Classification Rating
ADS : Agent de sûreté
ADS-B : Automatic dependent surveillance-broadcast
AESA : Agence européenne de la sécurité aérienne
AFIS : Aerodrome Flight Information Service
AFNOR : Association française de normalisation
AIP : Aeronautical Information Publication
AIT : Agence de l'innovation pour les transports
AMI : Appel à manifestation d'intérêt
APIDS : Automated Prohibited Items Detection System
APPSA 3D : Avant-Projet pour Plan de Servitude Aéronautique en 3D
APU : Auxiliary Power Unit
AWARD : All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstration

B

BTP : Bâtiments Travaux Publics

C

CAEP : Comité de la protection de l'environnement en aviation
CALIPSO : Classification des avions légers selon leur indice de performance sonore
CBR : California Bearing Ratio
CDE : Chiens détecteurs d'explosifs
CEAC : Conférence européenne de l'aviation civile
CEP MG : Common Evaluation Process - Management Group
CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CFL : Coefficient de frottement longitudinal
CMP : Contrôle de maintien de performance
COFRAC : Comité français d'accréditation
CORIFER : Comité d'orientation de la recherche et de l'innovation de la filière ferroviaire
CTM : Common testing methodology

D

DCSID : Direction centrale du service d'infrastructure de la Défense
DGAC : Direction générale de l'Aviation civile
DGAMPA : Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture
DGITM : Direction générale des infrastructures, des territoires et des mobilités
DGR : Diagnostic global raisonné
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DRIAS : Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnement (projet DRIAS)
DSAC : Direction de la sécurité de l'Aviation civile
DSNA : Direction des services de la navigation aérienne
DTA : Direction du transport aérien

E

EB : Energie-balisage
EDS SG : Explosive detection dogs study group
EDSCB : European Environment Information and Observation Network
EDSHB : Explosive detection system for hold baggage
ENAC : Ecole nationale de l'Aviation civile
ESSOP : Environnement, Sécurité des systèmes et des Opérations, Planification
ETD : Explosive trace detector
EVS : Enhanced vision system
e-VTOL : electric vertical take-off and landing

F

FRACS : France aviation civile services
FWD : Falling Weight Deflectometer

G

GART : Groupement des autorités responsables de transport
Groupe ADP : Groupe Aéroports de Paris

H

HME : Home made explosive
HWD : Heavy Weight Deflectometer

I

ICNA: Ingénieur du contrôle de la navigation aérienne
IEEAC: Ingénieur des études et de l'exploitation de l'Aviation civile
IENAC: Ingénieur de l'Ecole nationale de l'aviation civile
IFBS: Inspection filtrage des bagages de soute
IMAG: Instrument automatique de mesure de l'adhérence
IMPACT: An Integrated Aircraft Noise and Emission Modeling Platform
IPEF: Ingénieur des ponts des eaux et des forêts
IRIT: Institut de recherche en informatique de Toulouse
ISO 9001: Organisation internationale de normalisation

J

JOP 2024: Jeux Olympiques et Paralympiques 2024

L

LCEP: Laboratoire certification et évaluation pyrotechniques
LEDS: Liquids explosives detection system
LIDAR: Light Detection and Ranging
LMOPS: Laboratoire matériaux optiques, photonique et systèmes
LPO: Ligue de protection des oiseaux
LRES: Laboratoire réseaux, équipements et systèmes
LRPC: Laboratoire régional des ponts et chaussées

M

MSAM: Master in Airport Management
MTE: Ministère de la Transition écologique

N

NIR: Near InfraRed
NIT: Note d'information techniques
NVS: Night vision system

O

OACI: Organisation de l'Aviation civile internationale
OCDE: Organisation de coopération et de développement économique
OLSTF: Obstacle Limitation Surfaces Task Force
ONERA: Office national d'études et de recherches spatiales
OTS: Objet test de sûreté

P

PCN: Pavement Classification Number
PCR: Pavement Classification Rating
PIAF: Plateforme d'information aviaire en France
PICA: Programme d'information sur les collisions animales
PFUE: Présidence française de l'Union européenne
PNACC: Plan national d'adaptation au changement climatique
PPV: Panneaux photovoltaïques

Q

QC SG: Quality Control Study Group

R

RATP: Régie autonome des transports parisiens

S

S2P: Sécurité performance et planification
SATT: Société d'accélération du transfert de technologies
SED-SMD: Shoe explosive/Metal detection system
SIA: Service d'information aéronautique
SG: Secrétariat général
SMQ: Système management de la qualité
SNCF: Société nationale des chemins de fer français
SRD: Sous-direction de la sûreté et de la défense
SSLIA: Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs
STBA: Service technique des bases aériennes

T

TTF: Technical Task Force

U

UAF & FA: Union des aéroports français et francophones associés
USAIRE: Union des Sociétés Aéronautiques et Industries associées Représentées en Europe

V

VNF: Voies navigables de France

W

WGGM: Working group on guidance material
WTMD: Walk through metal detector

Z

ZSM: Zone de sensibilité majeure

Rapport d'activité conçu et réalisé par le service technique de l'Aviation civile :
Responsable des programmes et partenariats -Communication : Émilie VIDAL
Département Administration, Systèmes d'Information et Diffusion
Composition, réalisation : Franck DUJARDIN (DGAC/STAC/ASID-APGI)
Recherche iconographique: Franck DUJARDIN (DGAC/STAC/ASID-APGI)
Richard METZGER (DGAC/STAC/ASID-ACC)

Crédits photos: © Richard **METZGER** DGAC/STAC, sauf mention

Illustrations : © **Adobe Stock**, pages 4, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 23, 31, 39, 51,
55, 57, 59, 60, 61, 63, 64, 66

Directrice de la publication : Sandrine LEFEBVRE
Coordination : Émilie VIDAL (DIR)

Dépôt légal : 2^e trimestre 2023

Juin 2023



Direction générale de l'Aviation civile
service technique de l'Aviation civile
CS 30012 - 31 avenue du Maréchal Leclerc
94 385 Bonneuil-sur-Marne cedex FRANCE
Téléphone : 01 49 56 80 00

www.stac.aviation-civile.gouv.fr

www.ecologie.gouv.fr

ISSN 1956-3868