



**MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



2023

**RAPPORT D'ACTIVITÉ**  
SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE

# SOMMAIRE

**01** ÉDITORIAL

**19** QUALITÉ

**03** CODIR

**23** CYBERSÉCURITÉ

**04** FAITS  
MARQUANTS

**26** BIODIVERSITÉ &  
DÉVELOPPEMENT  
DURABLE

**07** RESSOURCES  
HUMAINES &  
FINANCIÈRES

**43** SÉCURITÉ

**10** DIALOGUE SOCIAL  
ET FORMATIONS

**54** SÛRETÉ

**12** ORGANIGRAMME

**61** DIFFUSION DES  
CONNAISSANCES

**14** PROGRAMMES &  
PARTENARIATS

**68** GLOSSAIRE

# ÉDITORIAL

Toujours un événement, la journée technique 2023 du STAC, tenue pour la première fois en mode hybride (sur place ou en visio), fut un beau succès avec une très belle participation de 250 participants. Cette journée technique a montré qu'avec un pied dans le futur et l'autre dans l'état de l'art du transport aérien, le STAC poursuit sa contribution à la définition des standards et méthodes de demain, à l'innovation et au développement durable en s'appuyant sur des compétences de haut niveau mises à disposition des projets d'aujourd'hui.

Ce double objectif transparait dans les multiples actions internationales menées par les équipes du STAC. Les implications des équipes au sein des groupes de travail internationaux, tant OACI que CEAC ou EASA, reflètent sans équivoque ce projet de participer à la construction du monde de demain dans des domaines aussi variés que la cybersécurité, les drones, l'environnement ou encore la conception et les opérations aéroportuaires. Parallèlement à cette production de standards, le STAC participe activement à plusieurs projets de recherche européens portant sur la décarbonation et la durabilité du transport aérien, comme le projet OLGA (hOListic Green Airport) ou plus récemment le projet OPS H2, abordant les enjeux de l'arrivée de l'hydrogène comme nouvelle source énergétique sur les aéroports. L'élection du Conseiller Scientifique et International du STAC à la présidence de l'agence de standardisation EUROCAE constitue en cela une reconnaissance qui nous oblige collectivement.

L'évolution des techniques ne se limite pas aux seules actions internationales et le STAC porte une démarche volontaire dans l'innovation.

Tout d'abord, le STAC anime l'Agence de l'Innovation pour les Transports depuis 2021 en partenariat avec la DGITM et la DGAMPA. L'AIT a pour vocation d'aider les innovations en matière de transports, tous modes confondus et interopérables. Les résultats positifs du programme d'accompagnement PROPULSE au profit des lauréats se confirment cette année encore. Le Club des Financeurs de l'AIT apporte, quant à lui, une source d'information synthétique précieuse pour répondre à l'épineuse question du financement des projets innovants.

Le STAC est également directement le producteur de techniques nouvelles et de savoirs rares. Au travers de multiples partenariats avec des industriels ou des universités et écoles, les projets de développement de nouvelles solutions sont multiples et accompagnent l'évolution des besoins du secteur. La vigueur des partenariats qui encadrent ces projets démontre la qualité des productions des équipes du STAC, dans les domaines éclectiques et passionnants que vous découvrirez dans ce rapport d'activité.

Cette technicité est directement mise au profit de projets concrets sur lesquels le STAC est sollicité par la DTA ou la DSAC. Leur nombre ne permet pas de les citer tous, mais les nombreux apports techniques apportés à la DTA en matière de renouvellement des concessions aéroportuaires illustrent parfaitement la plus-value pour la DGAC de disposer en son sein d'un service d'expertise technique de haut niveau. La qualité de cette prestation de conseil du STAC s'appuie sur une démarche volontaire constante de certification et d'agrément ISO et COFRAC.

Le savoir n'a de réelle valeur que s'il est partagé. Le STAC, fidèle à cet esprit, a produit cette année encore de nombreux guides et notes qui font référence dans la communauté. Il a également contribué à de nombreuses formations, à l'ENAC bien sûr mais aussi dans d'autres écoles.

Gageons que cette volonté de contribuer à dessiner l'avenir, les pieds bien ancrés dans le présent, se poursuivra demain comme cela a été le cas en 2023. La prochaine journée technique du STAC en 2025 devrait vous en convaincre. Je vous y donne rendez-vous.

D'ici là, je vous souhaite une lecture agréable et enrichissante à l'instar du cœur mis par l'ensemble des équipes du STAC dans l'accomplissement de ses missions.

Gervais GAUDIÈRE  
Directeur du STAC



**Gervais GAUDIÈRE**  
Directeur



**Sandrine LEFEBVRE**  
Directrice adjointe

# LES MEMBRES DU COMITÉ DE DIRECTION



**Gabriel BERCARU**  
Chef de cellule Aéronavale



**Francis BRANGIER**  
Chef de département ESSOP\*  
Délégué de la Direction au STAC Toulouse



**Michaël BROUTIN**  
Chef de département  
Structures - Adhérence



**Chrystèle GROUAS-GUITTET**  
Cheffe de département Administration,  
Système d'Information et Diffusion



**Stéphane LY**  
Responsable Qualité



**Éric OMNÈS**  
Chef de département P.I  
Sûreté - Équipements



**Guillaume ROGER**  
Conseiller scientifique et international

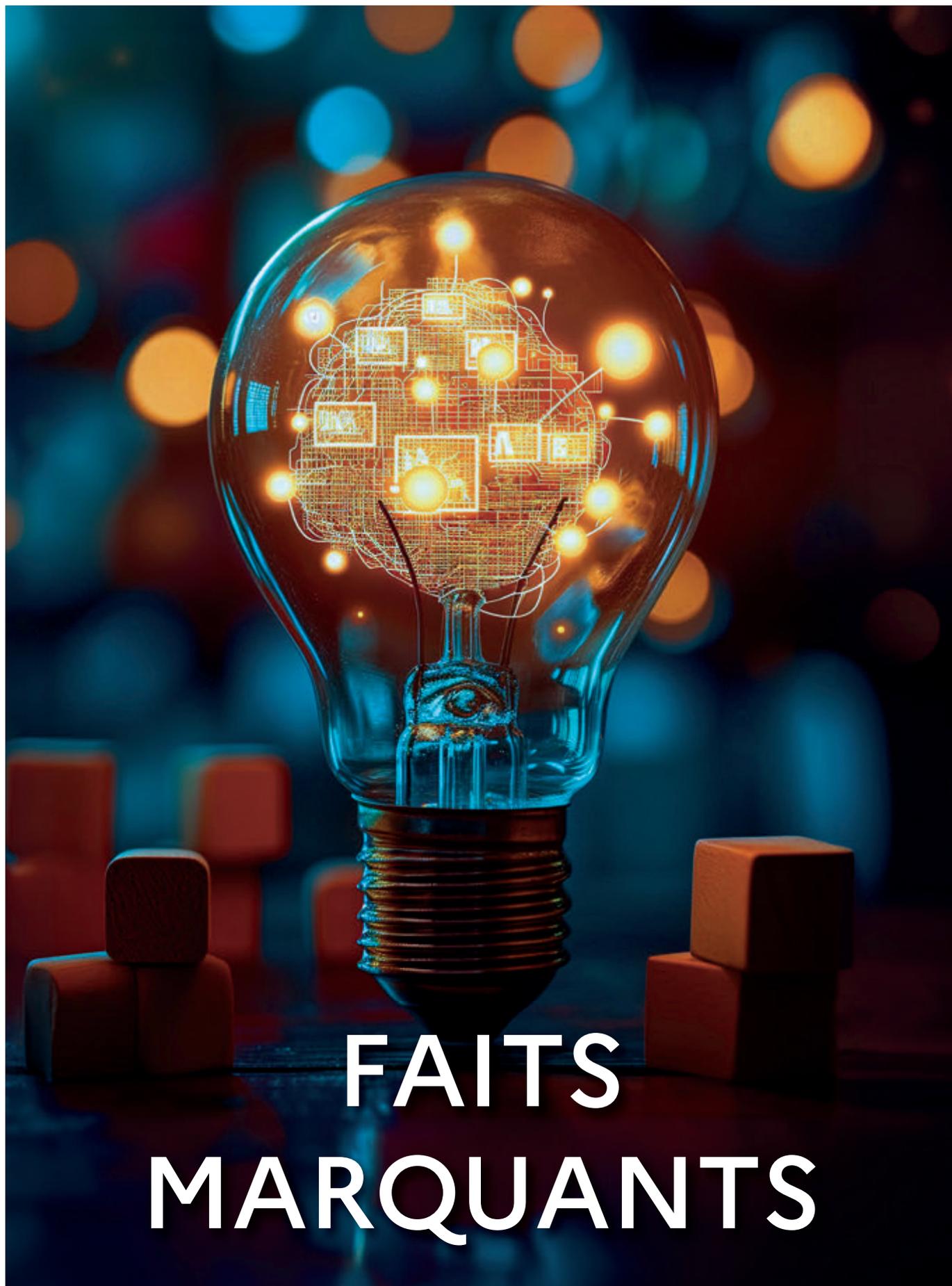


**Régis ROMAGNY**  
Préfigurateur de la Mission Assistance  
à la Maîtrise d'Ouvrage Aéroportuaire



**Julien SCHMITT**  
Chargé de mission Innovation

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



# FAITS MARQUANTS

# LE STAC À L'INTERNATIONAL

Les experts du STAC ont poursuivi activement leur contribution aux groupes de travail internationaux de l'ADOP et du CAEP de l'OACI, de la CEAC et de l'EUROCAE. Le STAC participe également à l'Alliance pour l'aviation zéro émission (AZEA), aux projets OLGA et AWARD, illustrant son engagement pour la décarbonation du secteur aérien.

Le rayonnement international du STAC s'est aussi accentué avec l'élection de ses représentants à la présidence de l'EUROCAE pour le 60<sup>ème</sup> anniversaire de l'association et à la fonction de Rapporteur du VAWG de l'OACI ou avec le pilotage du WG 109 de l'EUROCAE dédié aux RWIS.

En 2023, le STAC s'est particulièrement illustré au sein du groupe OLSTF de l'OACI, où son co-chairman, représentant du STAC, a été salué pour ses travaux de refonte de la réglementation relative aux surfaces de dégagements aéronautiques. Les textes proposés ont été approuvés par la Commission de la Navigation Aérienne de l'OACI début 2024, avec une date d'applicabilité envisagée en novembre 2030. En parallèle, un travail de mise à jour des manuels associés à l'Annexe 14 a été entrepris pour la mise en œuvre de ces nouvelles surfaces.

Au sein de l'APEG, le STAC a inscrit de nombreuses spécificités françaises pour le dimensionnement et la gestion des chaussées aéronautiques, notamment celles de calcul du PCR dans le cadre de la nouvelle méthode, rationnelle, d'admissibilité des aéronefs (ACR/PCR).

Le STAC a aussi activement contribué au développement des normes de l'OACI relatives aux caractéristiques physiques des Runway Starter Extension (RSE) et aux aides visuelles associées.

En gestion du risque animalier, le STAC contribue au WHMEG de l'OACI, qui a révisé en 2023 le manuel de l'IBIS (ICAO Bird Strike Information System, Doc 9332). Le STAC participe aussi aux groupes de travail WG2, WG3 et MDG du CAEP de l'OACI, préparant une nouvelle norme de limitation émissions de NOx des réacteurs à fort taux de compression. Le WG3 a également poursuivi l'élaboration des normes applicables à l'avion supersonique d'affaires Overture, développé par Boom. Ces normes concernent notamment les émissions de polluants et de CO<sub>2</sub> par l'avion.

Enfin, le STAC s'implique dans tous les groupes de travail de l'OACI traitant de la Cybersécurité, contribuant ainsi à la création d'un cadre de confiance pour les échanges de données entre États et au développement de « guidance » à destination des États et acteurs majeurs de l'aviation civile pour protéger les opérations aériennes.

## ASSISTANCE TECHNIQUE À LA MAÎTRISE D'OUVRAGE DTA

La cellule AMO a pour activité principale le pilotage des missions de conseil et d'expertise technique pour les constructions et aménagements dans le domaine aéronautique (aérogares, pistes, infrastructures, ouvrages d'art...) dans le cadre des renouvellements de concession aéroportuaires et de leur suivi, pour le compte de la Direction du Transport Aérien.

À ce titre, elle a assisté la DTA en 2023 pour les projets de renouvellements de concession des aéroports de Nantes Atlantique, Cayenne Félix Eboué, Nouméa La Tontouta et Tahiti Faa'a.

# JOURNÉE TECHNIQUE DU STAC

Créée en 2009 pour valoriser les métiers et compétences du STAC, la Journée technique (JT) réunit tous les 2 ans les partenaires du STAC: donneurs d'ordres, plateformes aéroportuaires, industriels, partenaires académiques, maîtrises d'ouvrage, associations et syndicats professionnels, etc.

Pour cette 8<sup>e</sup> édition, organisée le 13 juin 2023, la transition écologique et énergétique était à l'honneur, thématique dans la lignée de la feuille de route de la DGAC. Celle-ci illustre ses activités à l'occasion du 54<sup>e</sup> Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace qui s'est tenu au Bourget, du 19 au 25 juin.



Plus de 250 participants ont suivi en présentiel ou en direct cette Journée technique.

Lors de cette session, les intervenants ont présenté trois sujets d'actualité :

- ⊙ la biodiversité et le transport aérien animé par Odile Chérel, conseillère chargée de la Transition écologique au cabinet du DGAC ;
- ⊙ une gestion plus sobre des ressources animée par Thierry Decot, directeur du laboratoire ADP ;
- ⊙ la réduction des nuisances animée par Kevin Guittet, sous-directeur du développement durable à la direction du Transport aérien.

L'innovation faisant également partie des métiers du STAC, un dernier focus était consacré aux présentations de quelques outils innovants. L'animation de cette séquence était assurée par Claire Baritaud, directrice de la mission innovation numérique et territoire (MINT/DGITM) et coordinatrice de l'Agence de l'innovation pour les transports (AIT).

La prochaine édition de la Journée technique du STAC se tiendra en 2025.



# RESSOURCES HUMAINES & FINANCIÈRES

# EFFECTIFS

## EFFECTIFS AU 31 DÉCEMBRE 2023

<b>Personnel technique</b>	
IPEF	4
IEEAC	26
ITPE	21
IESSA	4
TSEEAC	28
TSDD	13
Agents Contractuels et RIN	12
<b>TOTAL PERSONNEL TECHNIQUE</b>	<b>108</b>
<b>Personnel administratif</b>	
Attachés	4
Assistants	6
Adjoins	8
<b>TOTAL PERSONNEL ADMINISTRATIF</b>	<b>18</b>
<b>Personnel ouvrier</b>	
Ouvriers AC	11
Ouvrier Défense	1
<b>TOTAL PERSONNEL OUVRIER</b>	<b>12</b>
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	<b>138</b>

# EXÉCUTION BUDGÉTAIRE

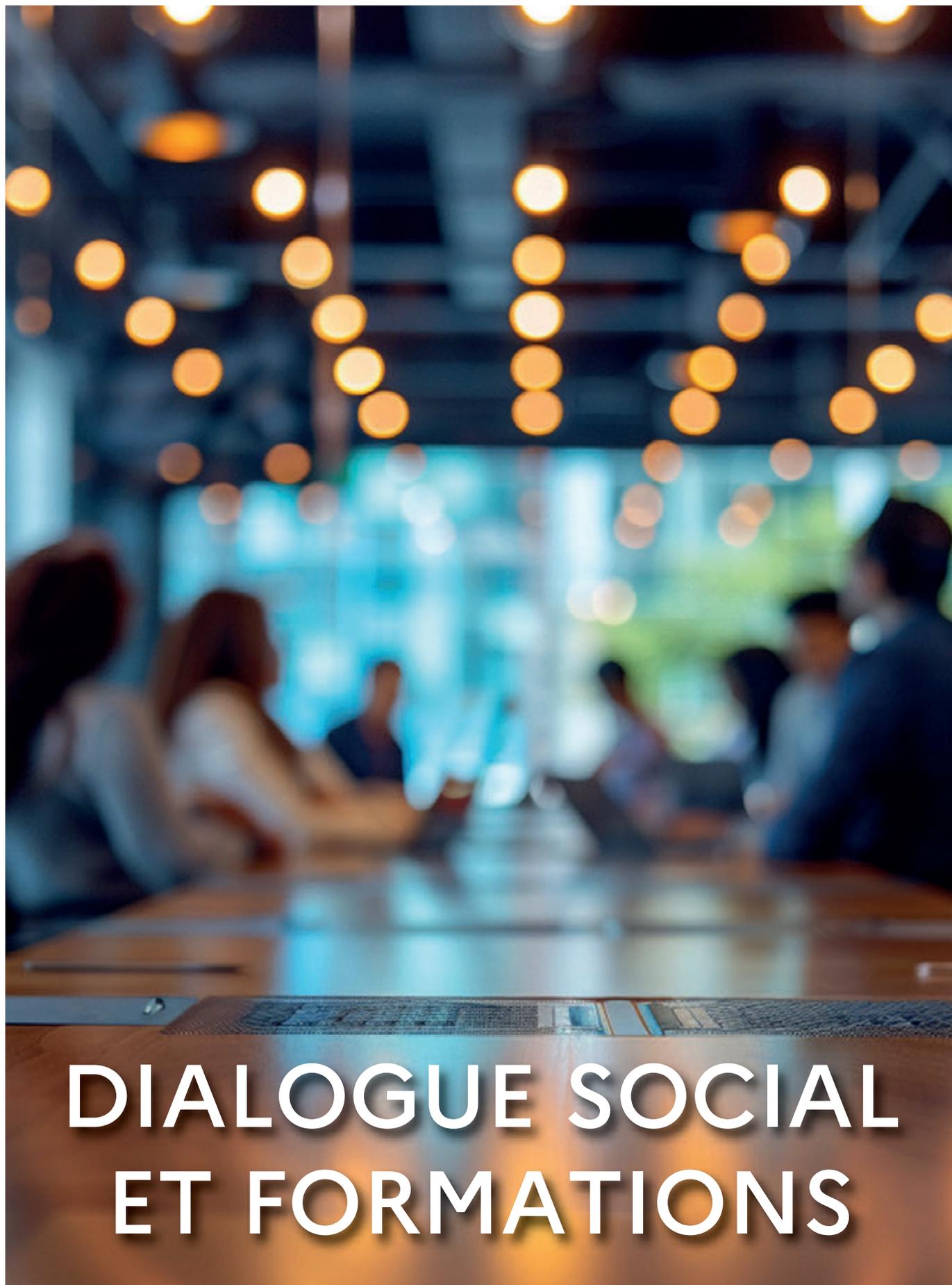
DTA - BOP 614-1		k€
Études d'environnement et de sécurité		258
Patrimoine - chaussées aéronautiques		644
Système de gestion des contrôles d'accès aéroports et divers sûreté		34
Laboratoire de détection des explosifs liquides et artisanaux		308
Formation		124
Informatique – Télécommunication		274
Logistique		1 135
Frais de déplacement des personnels		520
Sécurité des sites		99
AIT		233
<b>TOTAL</b>		<b>3 629</b>

DSAC - BOP 614-2		
Études de sécurité et d'environnement		78
Chaussées aéronautiques		124
Centres de test balisage et SSLIA		57
Fonctionnement des centres de test sûreté		287
Qualité – Métrologie		53
<b>TOTAL</b>		<b>599</b>

SDP - BOP 613		
Rentes accidents du travail		45
<b>TOTAL</b>		<b>45</b>

DCSID - BUDGET MILITAIRE BOP 212		
Entretien des brins d'arrêt des BAN/Auscultation/PEB		502
Logistique		81
Frais de déplacement des personnels		6
<b>TOTAL</b>		<b>589</b>

DTA - BUDGET CIVIL P203 - Nantes Atlantique		
<b>RECETTES</b>		
Redevance de certification et de surveillance		633
ADP (attribution de produit)		38
<b>TOTAL</b>		<b>671</b>



# DIALOGUE SOCIAL ET FORMATIONS

# LE DIALOGUE SOCIAL

Le STAC anime le dialogue social à travers la réunion régulière de ses organes consultatifs. En 2023, à la suite de la réforme de ces instances, le STAC a organisé trois réunions de concertation avec les représentants du personnel nouvellement élus :

- ⊙ Le 19 avril 2023, le comité social d'administration (CSA) du STAC a notamment voté le règlement intérieur des nouvelles instances de dialogue social ;
- ⊙ Le 11 mai 2023, le comité de suivi local du STAC a examiné plusieurs situations individuelles de personnels au regard de leur contexte de travail : l'adaptation de l'environnement de travail pour les agents en situation de handicap, les aménagements favorisant le retour au service après des absences prolongées pour raison de santé, et le risque de désinsertion professionnelle ;
- ⊙ Le 26 juin 2023, le CSA du STAC s'est réuni en formation spécialisée en matière de santé, de sécurité, et de conditions de travail, pour voter la modification de la note d'organisation de service et évoquer les trois journées de fermetures nationales impactant le STAC.

# LES FORMATIONS SUIVIES PAR LE STAC

En sus des formations organisées par le pôle formation transverse de la DGAC, les personnels du STAC bénéficient d'une offre de formations techniques « sur mesure » pour tenir compte des spécificités de leurs postes.

Le STAC veille ainsi à faciliter l'adaptation de tous à l'évolution des métiers et des référentiels, assurer le maintien des savoir-faire et permettre une amélioration continue de la qualité des services rendus.

Ainsi, en 2023, ce sont 146 agents du STAC qui ont suivi des formations techniques organisées par des centres de formation reconnus. Les dépenses réalisées dans le cadre de ces formations spécifiques s'élèvent à 98 723,73 € pour cette année.

Répartition des personnels ayant suivi des formations « métier » en 2023

Départements	Catégories			Total
	A	B	C	
Structure - Adhérence	1	0	4	5
Sûreté - Équipements	21.5	52	6.5	80
Environnement, Sécurité des Systèmes et des Opérations, Planification	10	22	0	32
Administration, Systèmes d'Information et Diffusion	11	18	0	29
<b>Total général</b>	<b>43.5</b>	<b>92</b>	<b>10.5</b>	<b>146</b>

# ORGANIGRAMME : octobre 2024

CONSEILLER SCIENTIFIQUE ET INTERNATIONAL	Guillaume ROGER
CHEF DE CABINET	N.
RESPONSABLE QUALITÉ	Stéphane LY
PERSONNE COMPÉTENTE EN RADIOPROTECTION	Christine FUCHÉ
CHARGÉ DE MISSION INNOVATION	N.
OFFICIER DE SÉCURITÉ	Laurent FELGINES
AGENT DE SÉCURITÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION	Laurent FELGINES



## DIRECTION

Directeur : Gervais GAUDIÈRE

Dir adjoint : N.

## DÉPARTEMENTS

### DÉLÉGUÉ DE LA DIRECTION POUR LE SITE DE TOULOUSE

Francis BRANGIER

#### SÛRETÉ ÉQUIPEMENTS

Éric OMNÈS P.I

Chargé de mission Cybersécurité  
Franck STEUNOU

Division Sûreté  
Ludovic ISNARD P.I  
Adjoint : Ludovic ISNARD

Subdivision Méthodes  
et Actions Internationales

Marie AÏDONIDIS

Laboratoire Réseaux,  
Équipements et Systèmes

Gaël WEIDMANN

Laboratoire Certification  
et Évaluation Pyrotechniques  
Sylvain TAUZY DIT LONNE

Division Équipements  
Éric OMNÈS  
Adjointe : Valérie FOK BOR

Chef de programme  
Guillaume CASTERAN

Subdivision Aides visuelles  
N.

Subdivision Énergie balisage  
Ludovic LEGRAND

Subdivision Réponse aux Incendies  
et Accidents sur les aéroports  
Laurent OSTY

#### MISSION ASSISTANCE TECHNIQUE À MAITRISE D'OUVRAGE POUR LES CONCESSIONS AÉROPORTUAIRES

Chef de mission  
Régis ROMAGNY

Directeur de projets  
Didier DERRIAS

#### CELLULE AÉRONAVAL

Gabriel BERCARU

Atelier brins d'arrêt  
Laurent BESSIÈRES

#### ► STAC BONNEUIL

SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE  
CS 30012

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

Téléphone : 33 (0) 1 49 56 80 00

#### ► 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) 1 49 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) 1 49 56 80 00



[www.stac.aviation-civile.gouv.fr](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr)



# PROGRAMMES & PARTENARIATS



## Le programme phare de l'Agence de l'Innovation pour les Transports (AIT)

La deuxième édition du programme Propulse, chargée de détecter et d'accompagner les projets innovants les plus prometteurs, s'est tenue tout au long de l'année 2023, au travers d'un accompagnement de 9 mois.

À l'issue de cet accompagnement, l'impact du programme d'accélération est concret :

- ⊙ 75 % des projets ont été accélérés conformément aux attentes de leur porteur, voire au-delà ;
- ⊙ Les lauréats lèvent près de 18 M€ en moyenne sur l'année d'accompagnement ;
- ⊙ Grâce à l'implication de référents de l'administration, l'accompagnement permet de mieux appréhender les risques pesant sur les projets lauréats (90 % des projets concernés) ;
- ⊙ 45 % des lauréats de la 2<sup>ème</sup> édition du programme estiment que les verrous réglementaires sont intégralement ou en bonne voie d'être levés à l'issue de l'accompagnement (45 % des lauréats restants affirment avoir mieux compris les verrous et évolué dans leur approche). C'est notamment le cas pour le projet Hylight, développant un drone dirigeable à hydrogène, pour lequel l'accompagnement a porté sur l'obtention des autorisations de vol pour leurs démonstrations.

En juillet 2023, la 3<sup>ème</sup> édition du programme Propulse a été lancée avec pour thématiques :

- ⊙ Transports durables,
- ⊙ Partage de données,
- ⊙ Multimodalité et intermodalité.

Les trois appels à projets ont reçu plus de 90 candidatures (en croissance de +20 % par rapport à l'an dernier), témoignant de la notoriété du programme. Les jurys de sélection pour ces appels à projets, chargés de désigner les lauréats, ont été présidés respectivement par Olga Givernet, députée de l'Ain, Jean-Marc Zulesi, députée des Bouches-du-Rhône, et Denis Thuriot, maire de Nevers. L'annonce des lauréats de cette nouvelle édition du programme est prévue en février 2024.

## SÉMINAIRE DE L'AIT

À l'occasion de la 54<sup>ème</sup> édition du salon international de l'aéronautique et de l'espace qui s'est tenu au Bourget du 19 au 25 juin 2023, l'AIT a organisé le 21 juin un séminaire qui a réuni les partenaires de l'Agence ainsi que les principaux acteurs de son écosystème.

Ce séminaire a permis d'échanger des idées et de discuter des avancées les plus récentes dans les domaines du transport aérien et de l'innovation.

Deux présentations ont permis de nourrir le débat :

© M. Daniel Iracane a abordé la décarbonation du transport aérien. Sa vision audacieuse et ses solutions novatrices pour réduire l'empreinte carbone de l'aviation ont été une source d'inspiration rappelant l'urgence d'agir pour lutter contre le changement climatique et encourageant à explorer de nouvelles voies pour rendre le transport aérien plus durable.

© Mme Sandra Combet sur l'Observatoire du Transport Durable a mis en lumière l'importance du travail mené par cet observatoire pour collecter, analyser et diffuser des études et des données précieuses sur la durabilité des transports. Il constitue une ressource inestimable pour orienter nos décisions et nos actions vers des solutions plus respectueuses de l'environnement.

Ce séminaire a été également l'occasion de présenter les lauréats du programme propulse (deuxième édition) de l'AIT. En sélectionnant ces projets, l'Agence a souhaité reconnaître la passion, la créativité et la persévérance qui ont aminé les lauréats.





## LE FORUM DE L'AIT

Le 1<sup>er</sup> forum de l'innovation dans les transports, organisé par l'AIT, s'est tenu les 7 et 8 février 2023 à la Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette.

Il a été ouvert par les Directeurs Généraux de la DGAC, DGITM et DGAMPA et clôturé par le ministre des Transports. Ce sont près de 80 exposants, 140 intervenants et 2 500 visiteurs, représentant l'ensemble de l'écosystème de l'innovation dans les mobilités qui ont participé aux tables rondes et conférences en lien avec les défis primordiaux auxquels le secteur doit faire face à court et moyen termes :

- ⊙ Transition écologique,
- ⊙ Transformation numérique,
- ⊙ Cohésion sociale & territoriale et résilience face aux crises.

Fort de ce succès, une seconde édition est prévue en 2025.

### Retrouvez l'AIT sur :

- ⊙ LinkedIn : <https://www.linkedin.com/company/agence-it-gouv/>
- ⊙ et le forum sûr : [www.forumait.fr](http://www.forumait.fr)



## LE STAC ÉLU À LA PRÉSIDENTENCE DE L'EUROCAE

En avril 2023 le STAC a été élu à la présidence de l'EUROCAE.

En 60 ans, l'EUROCAE est devenu un acteur majeur du paysage aéronautique européen avec plus de 4500 experts issus de 500 organisations membres de l'Organisation. Une cinquantaine de groupes de travail sont en place pour définir de nouvelles normes techniques pour l'aviation civile. L'EUROCAE est reconnue par les principales institutions européennes de l'aéronautique (EASA, EUROCONTROL, SESAR JU, ...) ainsi que par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), dont elles sont également membres.

L'Organisation intervient sur les sujets et les défis actuels auxquels l'industrie aéronautique est confrontée, tels que le transport aérien durable, la numérisation du ciel unique européen, le nouveau cadre de certification pour les équipements au sol et les entreprises de l'ATM/ANS, les nouvelles mobilités aériennes, et le spectre radio.

Le STAC est particulièrement investi au sein de l'EUROCAE. Ses experts peuvent notamment faire le lien entre les travaux menés dans un cadre OACI ou EASA et le travail normatif conduit par l'EUROCAE. Cette implication permet d'étendre significativement l'influence de la DGAC au niveau européen et mondial.



# QUALITÉ

## LA SENSIBILISATION AU SMQ

### Savoir mettre quotidiennement son filet sur le métier qualité

Pour le STAC, adopter un système de management de la qualité (SMQ) est une action stratégique pour assurer sa pérennité de service d'expertise de la DGAC en améliorant ses performances globales. La démarche qualité permet de créer une dynamique de progrès continu dans le fonctionnement du service, ce que l'on peut voir comme la qualité interne. Elle recherche principalement la satisfaction de ses clients, comme qualité externe. La démarche qualité du STAC est ainsi un projet d'entreprise participatif porté par la direction et impliquant tout le personnel.

Le risque de cette approche réside dans son formalisme qui garantit l'exhaustivité du système, sa pérennité et la traçabilité de ses évolutions. Celui-ci peut en effet être perçu comme contraignant et déconnecté de la pratique opérationnelle dans un fonctionnement hors du SMQ.

Le paradoxe est que toute entreprise peut fonctionner sans un SMQ, pendant un certain temps, à l'image d'un système physique où réside une panne latente qui n'attend que certaines conditions particulières suivant une séquence précise pour survenir effectivement et déclencher un incident ou un accident. Sans SMQ, le service n'a pas identifié ses risques et n'est donc pas préparé à les affronter. Il suffit que les anciens qui ont connu les difficultés, s'en aillent sans transmettre leur expérience aux nouvelles générations pour que les défenses paraissent inutilement contraignantes et soient supprimées dans un souci de simplification inappropriée des missions quotidiennes. Le choc de simplification devenant le choc d'inefficacité dans l'épreuve.

La certification ISO 9001, accordée en cas de respect de la conformité aux exigences d'un SMQ pour un service durable, est un fil conducteur qui fait émerger le talent de chacun. Elle est structurée dans sa dernière version pour nous amener à nous questionner sur la meilleure manière de gérer les risques et de saisir les opportunités offertes par la norme. Le prix à payer pour le succès est donc de décrire les processus, de planifier le travail, et à chaque étape pertinente de l'activité opérationnelle, de créer les enregistrements et les preuves du respect de ces règles. Ce principe concourt à détecter les écarts au fonctionnement attendu et permet de prendre des actions correctives en déterminant les causes.

Tous ces mécanismes doivent être expliqués au personnel par une sensibilisation au SMQ conduite en interne au STAC. Cette démarche doit permettre à chacun d'appréhender le fonctionnement SMQ comme un filet de sauvegarde à remailer quotidiennement grâce à ses compétences. Elle permet ainsi de favoriser la réussite individuelle et collective dans la création de produits ou de services au profit d'une aviation civile durable.



## UN LABORATOIRE INCOMPARABLE EN ISO 17043

Le STAC est accrédité par le COFRAC selon la norme NF EN ISO/IEC 17043 « Exigences générales concernant les essais d'aptitude ». Cette norme vise à garantir la compétence des organisateurs de programmes d'essais d'aptitude et l'élaboration et l'exécution de ces essais d'aptitude.

Au sein du Laboratoire Essai Expertise, le STAC possède un organisme de comparaison inter laboratoires (OCIL) afin de délivrer un certificat d'agrément aux sociétés réalisant des mesures d'adhérence fonctionnelle sur chaussée aéronautique civile. Son accréditation a été renouvelée en 2023 pour cinq ans à la suite d'une évaluation concluant à l'aptitude de l'OCIL à produire un service digne de confiance en conformité avec les exigences d'accréditation.

## LES LABORATOIRES DU STAC SOUS L'ŒIL DES EXPERTS

Le STAC est accrédité selon la norme NF EN ISO/IEC 17025 pour certaines activités afin de renforcer la confiance des clients. Cette norme permet d'apporter la preuve des compétences des agents des laboratoires en matière de fonctionnement et de leur capacité à produire des résultats valides.

Le COFRAC accorde cette accréditation après une évaluation qui s'attache en particulier aux résultats des audits internes récents des activités. Le STAC a décidé de confier ces audits à des spécialistes des domaines traités, reconnus par le COFRAC. Ces regards experts permettent de vérifier la conformité aux exigences applicables et d'apporter des pistes d'amélioration en faveur de la performance globale.

# QUAND LA PRATIQUE DU SÉMINAIRE NOUS CORRESPOND !

Le STAC dispose de cinq laboratoires intervenant dans les domaines des chaussées aéronautiques, des mesures acoustiques, des aides visuelles et de la sûreté. Par ailleurs ses équipes sont dotés de niveaux élevés de pratique et de compréhension du domaine. Si les domaines sont très différents, les laboratoires ont un besoin commun de satisfaction des exigences d'accréditation.

Les correspondants qualité sont des spécialistes qui partagent une très bonne connaissance du système de management de la qualité et des exigences applicables par le COFRAC.

La séparation géographique des laboratoires, Chaussées à Bonneuil, Mesures acoustiques et Aides visuelles à Toulouse et Sûreté sur Bonneuil et Biscarrosse ainsi que le rattachement à des départements distincts du STAC ne favorisent toutefois pas les échanges interpersonnels ou interdomaines.

C'est pourquoi les 29 et 30 juin 2023 s'est tenu à Paris le premier séminaire des correspondants qualité du STAC.

L'objectif du séminaire consistait à réunir en présentiel les correspondants qualité afin de partager les bonnes pratiques de chaque laboratoire. Ce rendez-vous a notamment été l'occasion d'établir une vision partagée sur l'intérêt de l'accréditation, la mise en commun de documents pertinents via les systèmes d'information disponibles au STAC et la dématérialisation des livrables.

Le séminaire a lancé les bases d'une déclaration d'impartialité et de confidentialité, exigence primordiale pour le COFRAC, qui est désormais applicable aux laboratoires mais aussi à tous les agents du STAC.





# 2023

## LA CYBERSÉCURITÉ, UN NOUVEAU CHAPITRE AU STAC



En 2023, le STAC entre dans une ère inédite en se consacrant à la protection contre les cybermenaces. Actif au sein de l'OACI, le STAC contribue de manière décisive aux efforts mondiaux de sécurisation de l'aviation civile, confrontée à une montée sans précédent des attaques, exacerbée par les récents conflits armés.

Représentant la France aux panels de cybersécurité de l'OACI, le STAC participe aux travaux du Trust Framework Panel et du Cybersecurity Panel, dont les premiers résultats seront dévoilés en 2025.

Cette nouvelle orientation du STAC, témoigne de sa détermination à anticiper et à répondre aux enjeux cruciaux de cybersécurité, renforçant ainsi la position de la France dans la construction d'une communauté mondiale résiliente et sécurisée dans le domaine de l'aviation.

# INTÉGRATION DES RISQUES DANS L'AVIATION CIVILE

Une approche unifiée en marche

Au cœur des groupes OACI du CYSECP, l'aviation civile évolue vers une gestion des risques plus intégrée. L'intégration des risques cyber avec d'autres types de risque telles que la sécurité, la sûreté, la capacité et l'efficacité de la navigation aérienne est au centre des préoccupations. Le STAC a pris une position de leader dans le développement d'une nouvelle méthodologie d'analyse de risques.

Le défi majeur consiste à dépasser les frontières traditionnelles entre ces disciplines en fournissant une perspective globale des risques pour une compréhension approfondie et une gestion optimale. Les travaux en cours, prévus pour atteindre une première étape de validation en juin 2024, marqueront une étape cruciale dans cette évolution.

Cette initiative reflète l'engagement de la communauté de l'aviation civile à anticiper et à atténuer les risques émergents. Elle témoigne de la volonté collective de créer un environnement aérien plus sûr et résilient, en éliminant les barrières entre les différentes dimensions des risques.



# BIODIVERSITÉ & DÉVELOPPEMENT DURABLE

# ÉTUDES & RECHERCHES

## QUALITÉ DE L'AIR AU SEIN DU PROJET EUROPÉEN OLGA

Le STAC est investi dans plusieurs groupes de travail au sein du projet européen OLGA (hOListic Green Airport). Il participe notamment aux avancées du WP6 « Cross-cutting aspects » dont l'objectif premier est de développer une méthodologie permettant d'évaluer la qualité de l'air en temps réel à l'aide d'une plateforme de surveillance et de modélisation entièrement intégrée.

L'objectif de ce groupe de travail est d'identifier théoriquement les sources de pollution sur et autour d'un aéroport et de quantifier par des mesures les émissions de ces sources. Ces données sont alors envoyées vers une plateforme interactive d'échange de données où elles sont formatées afin d'être utilisables par un outil de modélisation visant à simuler les émissions et concentrations en polluants sur et autour de l'aéroport en temps réel ou pour des scénarios de longues durées. Les données peuvent être visualisées via un tableau de bord interactif et l'utilisateur peut y modifier les scénarios souhaités.

Ces outils, mis à disposition des aéroports de Paris, Zagreb, Cluj et Milan, permettent notamment de mieux évaluer les compromis à faire entre les émissions de polluants et le bruit généré par l'aéroport.



# CAMPAGNE DE MESURES DE PARTICULES ULTRAFINES



Les particules ultrafines (PUF) sont les particules dont le diamètre est inférieur à  $0,1\mu\text{m}$ . Elles sont parfois appelées PM<sub>0.1</sub> ou nanoparticules. Ce sont des polluants issus directement des sources de combustion ou de transformations chimiques se produisant dans l'air ambiant.

L'OACI a adopté en 2019 un standard sur les émissions de particules des turboréacteurs qui est entré en vigueur en 2023. Pour l'air ambiant, il n'existe pas de réglementation concernant les PUF. Cependant, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) insiste sur la nécessité de compléter et de pérenniser l'acquisition de données dans l'air ambiant pour les PUF et d'en assurer un suivi régulier sur le long terme, compte tenu de leurs enjeux potentiels en termes d'impact sanitaire. L'avis de l'ANSES du 28 juin 2018 recommande notamment d'augmenter le nombre de points de surveillance des PUF.

À la suite des Assises du Transport Aérien qui ont eu lieu en 2018, la DTA a demandé au STAC de réaliser une campagne de mesure des PUF sur une plateforme aéroportuaire afin de déterminer leur concentration et leur origine.

L'aéroport Toulouse-Blagnac a été choisi pour accueillir cette campagne, car il présente notamment l'avantage d'être influencé par les émissions des activités aéroportuaires, mais aussi par des émissions liées au trafic routier et au chauffage urbain.

La première partie de la campagne a été réalisée d'avril à décembre 2023. Dix points de mesure ont été choisis en concertation avec l'aéroport Toulouse-Blagnac. Les différents points, après deux semaines de mesure, ont permis d'étudier des environnements influencés par les différentes activités présentes sur une plateforme aéroportuaire.

La deuxième partie de la campagne de mesure sera réalisée à partir du deuxième semestre 2024. Les résultats de la première partie seront utilisés pour déterminer les emplacements où sera positionné le nouveau dispositif de mesure. Ce dispositif permettra de mesurer la concentration des PUF, mais aussi d'établir une distribution de leurs diamètres. Ce paramètre, qui n'a pas été mesuré par le dispositif utilisé lors de la première partie, pourra aider à l'identification des sources responsables des émissions de PUF.

# CARACTÉRISATION DES INTERFACES ENTRE COUCHES DE CHAUSSÉES

## Dernières évolutions du prototype et premiers résultats d'essais

Le STAC travaille depuis plusieurs années à la mise en service d'un dispositif de caractérisation du collage entre les couches traitées des chaussées aéronautiques :

© L'essai d'ovalisation.

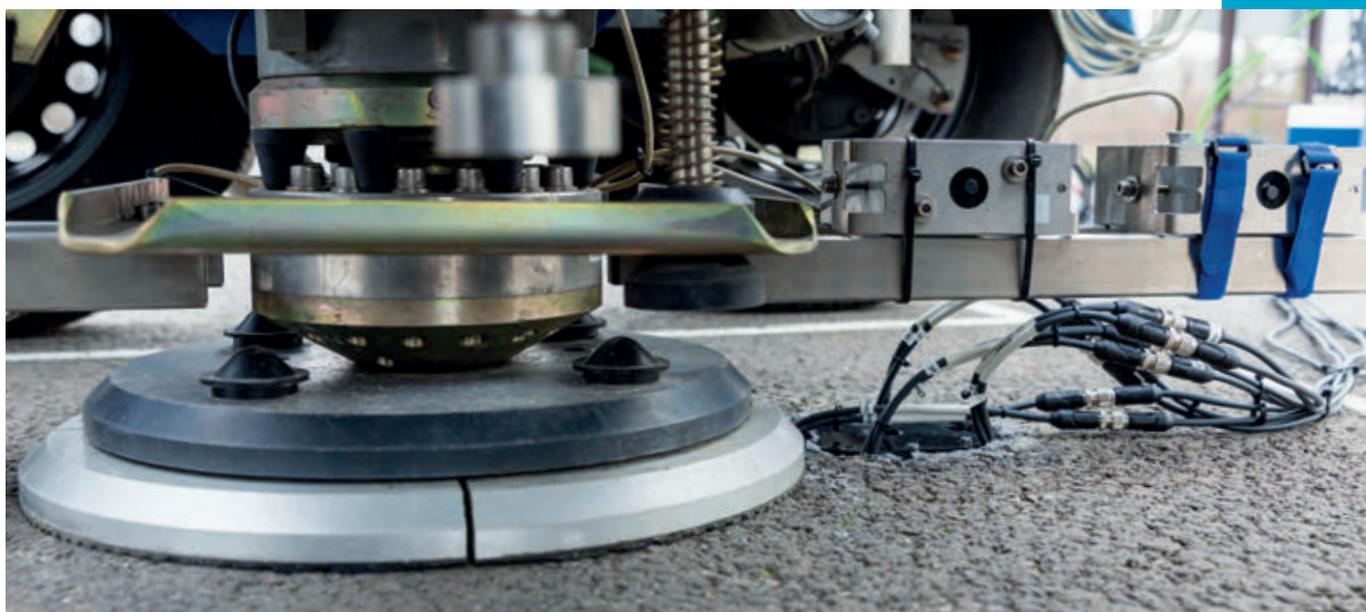
Inventé dans les années 1970 par le LRPC de Saint-Brieuc pour le domaine routier, cet essai consiste en la mesure de la déformation d'un trou de carotte dans la chaussée au passage d'une charge à son voisinage. La qualité de l'interface entre les différentes couches joue un rôle important dans le fonctionnement mécanique d'une chaussée et par conséquent la durée de vie de l'infrastructure.

Depuis 2018, un dispositif d'ovalisation adapté aux spécificités des chaussées aéronautiques est développé au STAC. Les travaux de conception se sont poursuivis en 2023 avec la production par impression 3D d'un nouveau dispositif présentant une précision accrue dans les mesures (grâce notamment à l'utilisation de capteurs laser) et une simplification dans la réalisation des mesures sur le terrain.

Une campagne expérimentale impliquant des essais d'ovalisation sur une base militaire dans le cadre du programme de Diagnostic Global Raisonné a éprouvé la robustesse et l'opérabilité du nouveau dispositif.

Le procédé d'ovalisation couplé à des essais au Heavy Weight Deflectometer en octobre 2023 sur la nouvelle planche d'essais en matériaux recyclés du STAC a validé le changement de capteurs permettant des mesures fines et de préciser le protocole d'essais du dispositif.

Le traitement des données brutes d'essais effectués au National Airport Pavement & Materials Research Center (NAPMRC) de la FAA avec le dispositif STAC associé à une modélisation numérique aux éléments finis au cours de l'été ont permis une avancée significative dans la démarche d'analyse des résultats d'essais d'ovalisation.



# EXPÉRIMENTATION SUR LE COUVERT VÉGÉTAL AÉROPORTUAIRE

En collaboration avec l'exploitant de l'aéroport de Toulouse-Francazal, le STAC a lancé fin 2023 une expérimentation de comparaison de différentes compositions du couvert végétal sur une parcelle de l'aéroport.

Cette parcelle d'1,5 ha est composée de quatre secteurs. Deux d'entre eux ont été semés avec des mélanges de semis commerciaux de graminées à gazon tandis que les deux autres l'ont été avec des mélanges pour prairies fleuries disposant du label Végétal Local. Un cinquième secteur dit témoin sur lequel aucune modification n'a été apporté est présent à proximité immédiate de la parcelle. L'objectif affiché est de pouvoir mesurer différents indicateurs relatifs à la biodiversité et à la séquestration du carbone d'une part, et au risque animalier d'autre part afin d'apporter des éléments de conseils pertinents aux exploitants.

Les opérations de préparation du terrain par hersage et de semis ont été réalisées à l'automne 2023. Le succès du semis sera évalué au printemps 2024. À la même période, les premiers relevés principalement issus de protocoles de science participative pourront être réalisés. La durée totale du suivi prévue est de trois ans.

## EN-ICCA

### Un groupe européen dédié au changement climatique dans l'aviation

L'Agence Européenne de la Sécurité Aérienne (AESA) a lancé une nouvelle initiative visant à mieux comprendre et anticiper les effets du changement climatique sur l'aviation.

Le groupe de travail EN-ICCA (European Network on Impact of Climate Change on Aviation) rassemble ainsi industriels, compagnies aériennes, aéroports, instituts de recherche, centres météorologiques, autorités nationales, services de la navigation aérienne et tout autre acteur de l'aérien.

Les résultats attendus sont une évaluation de l'état des connaissances scientifiques sur les tendances des risques liés au changement climatique, des recommandations, une revue des mesures d'adaptation au changement climatique déjà mises en place, une évaluation de leur efficacité, et enfin l'identification de mesures supplémentaires qui peuvent être prises pour toujours garantir un maintien du niveau de sécurité.

La réunion de lancement s'est tenue en novembre 2023 à Cologne. Fort de ses expériences précédentes sur le sujet, avec notamment l'étude VULCLIM, le STAC participe aux travaux du groupe aux côtés de la Mission Évaluation et Amélioration de la Sécurité de la DSAC.

# QUATSHI

La Quantification des traitements de surfaces hivernaux (QUATSHI) est un dispositif né d'un partenariat entre le STAC, l'Université de Lorraine au travers de son laboratoire LMOPS et le CEREMA. Les résultats de cette recherche ont été retenus par SAYENS au travers de son comité d'investissement en vue de financer l'amélioration du système existant à la suite des essais conduits sur piste en 2022.

Le développement s'est poursuivi en 2023 avec l'appui de l'école d'ingénieurs CentraleSupélec et en mobilisant les fonds de SAYENS sur différentes parties :

- ⊙ Le recrutement d'un ingénieur maturation sur une durée d'un an a permis de poser des briques importantes pour le traitement du signal.
- ⊙ Différents matériels nécessaires à la mesure ont été achetés et de nombreux composants du système ont été revus et perfectionnés notamment sur la récupération des projections.

Des essais embarqués sur le site de CentraleSupélec ont pu être menés cette année permettant de tester ces différentes évolutions d'une manière satisfaisante. Des essais sur site aéroportuaire viendront les compléter pour évaluer et valider le fonctionnement sur le terrain.

SAYENS va accompagner les différents partenaires du projet sur la faisabilité et le dépôt de brevet. Dans ce type de projet de R&D, le temps de la recherche laisse la place au temps du développement.



# NORMALISATION & RÉGLEMENTATION

## MESURES DU TEMPS D'UTILISATION DES APU

L'APU (Auxiliary Power Unit ou moteur auxiliaire de puissance) est un turboréacteur placé à l'arrière du fuselage de l'avion qui fournit l'électricité, l'air conditionné et l'air comprimé pour le démarrage des moteurs lorsque l'avion est au sol. Il sert également à soulager les moteurs principaux lors du décollage en fournissant la climatisation et de moteur de secours en cas de panne en vol.

D'après les données des émissions de l'aviation commerciale provenant du calculateur TARMAAC (Traitements et Analyses des Rejets éMis dans l'Atmosphère par l'Aviation Civile), la part des émissions de CO<sub>2</sub> que représentent les APU sur un aéroport est conséquente et plus encore pour ceux accueillant davantage de courts et moyens courriers. Pour l'aéroport de Toulouse Blagnac par exemple, les émissions de l'APU correspondent à 2.49 % des émissions totales de l'avion (LTO + ½ croisière + escale), 12.37 % des émissions lors d'un cycle LTO et de l'escale, et 34.29 % des émissions au sol.

Des gains énergétiques importants sont possibles en utilisant des moyens de substitution proposés par les aéroports tels que l'alimentation électrique de l'avion avec du 400 Hz ou l'utilisation de la climatisation fournie par l'aéroport.

Une nouvelle réglementation concernant l'utilisation des APU à l'escale est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> décembre 2023 sur les 12 aéroports principaux de l'Hexagone (Bâle-Mulhouse, Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Nice, Paris-Beauvais, Paris-Charles de Gaulle, Paris-Le Bourget, Paris-Orly et Toulouse). Celle-ci vise à rendre obligatoire l'utilisation des moyens de substitution et limite l'utilisation des APU à 10 minutes avant le départ et 5 à 10 minutes après l'arrivée de l'avion au point de stationnement.

Depuis plusieurs années, le STAC mène des recherches sur des méthodes opérationnelles de surveillance du temps d'utilisation des APU à l'escale afin d'assister la Gendarmerie des Transports Aériens.

En 2023, le STAC a mené une campagne de mesures sur l'aéroport de Toulouse Blagnac afin d'évaluer l'utilisation de caméras thermiques en vue de surveiller le temps d'utilisation des APU à l'escale. Ces mesures, réalisées sur la majorité des modèles d'avions présents au quotidien sur la plateforme ainsi que dans différentes configurations spatiales et météorologiques, ont démontré la faisabilité technique d'une surveillance par caméra thermique des aéronefs à l'escale.

# CONTRIBUTIONS AUX TRAVAUX INTERNATIONAUX

Le STAC participe activement à plusieurs groupes de travail internationaux dans différents domaines.



En matière de gestion du risque animalier, le STAC contribue au Wildlife Hazard Management Expert Group (WHMEG) de l'OACI. En 2023, le WHMEG a accompli la révision du manuel de l'IBIS (ICAO Bird Strike Information System, Doc 9332). Le nouveau manuel fournit des recommandations sur la collecte de données de collisions animalières ainsi qu'un nouveau formulaire pour la notification de celles-ci.

Le STAC contribue également aux groupes de travail WG2, WG3 et MDG du Comité de la Protection de l'Environnement en aviation (CAEP) de l'OACI. En 2023, le WG2 a poursuivi ses travaux sur les impacts du changement climatique, et le WG3 ses travaux sur les émissions d'oxyde d'azote (NOx) des turboréacteurs. Une nouvelle norme est actuellement à l'étude pour limiter les émissions des réacteurs à fort taux de compression qui consomment moins de carburant, mais qui en contrepartie émettent davantage de NOx. Le WG3 a aussi continué de développer les standards qui s'appliqueront au supersonique d'affaire Overture développé par Boom, notamment en termes de polluants émis par les moteurs et de CO<sub>2</sub> émis par l'avion.

En 2023, le groupe de travail MDG poursuit les travaux de modélisations, travaux qui vont permettre de définir un double standard CO<sub>2</sub> et Bruit.

# MISE EN APPLICATION



## JOURNÉE D'ÉCHANGE

### La biodiversité

Au printemps 2023, la DGAC en partenariat avec l'UAF et l'association Aéro Biodiversité a organisé une journée d'échange autour du thème de la biodiversité en milieu aéroportuaire.

Ouverte à des acteurs issus de tous les secteurs de l'aérien, cette journée était consacrée à différents thèmes permettant notamment de mettre en avant les travaux du STAC (fauche du couvert herbacé, mise en œuvre du zéro-phyto).

Les partenaires responsables de l'organisation ont d'ores et déjà convenu d'organiser de nouvelles journées afin de maintenir la dynamique et d'offrir à tous un temps d'échange essentiel pour le partage d'expérience.

# FICHES TECHNIQUES BIODIVERSITÉ

## Un nouveau format pour l'accompagnement des gestionnaires

De plus en plus d'exploitants mettent en œuvre des actions destinées à valoriser et améliorer la biodiversité.

Dans le cadre de sa stratégie biodiversité, la DGAC s'est fixée l'objectif d'accompagner le déploiement de ces actions, notamment à travers le développement et la mise à disposition d'un ensemble documentaire sur cette thématique.

C'est dans ce contexte que le STAC a mis en ligne un premier jeu de fiches techniques sur différents sujets relatifs à la biodiversité. Conçues pour sensibiliser les gestionnaires d'infrastructures lors de la réalisation d'actions ciblées, ces fiches visent à partager les bonnes pratiques et les risques associés. Les trois premiers thèmes retenus sont :

- ⊙ Pollinisateurs et l'installation de ruches
- ⊙ La mise en place d'hôtels à insectes
- ⊙ La pratique de l'écopâturage

Ces fiches techniques sont conçues pour être compréhensibles et faciles à appréhender par tous. Elles fournissent un premier niveau d'information, et invitent le lecteur à poursuivre sa lecture sur des documents spécialisés. Cette collection sera complétée au fur et à mesure avec de nouveaux thèmes.



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



## Un classement en hausse

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.

Une nouvelle classe A+, en préparation pour 2024, permettra de mieux distinguer les appareils les plus silencieux.

Une première campagne acoustique s'est déroulée sur l'aérodrome de Coulommiers – Voisins (Seine - et - Marne) au printemps 2023. Ce septième et nouveau site de mesures facilitera la venue des avions basés à Lognes - Émerainville.

D'autres campagnes ont été organisées durant cette année 2023 :

© Aubenas, Mauléon, Moissac, Montargis, et Montceau-les-Mines.

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

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

# CARTES STRATÉGIQUES DE BRUIT

La directive européenne 2002-49 du 25 juin 2002 impose aux États membres d'élaborer des cartes stratégiques de bruit (CSB) et des plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE), notamment autour des grands aéroports enregistrant plus de 50000 mouvements par an. Ces cartes ont pour objectif de décrire les situations actuelles et à long terme tant sur l'ensemble la journée (Lden) que pendant la nuit (Ln).

La mise en œuvre des CSB exige la réalisation de nouvelles cartes tous les cinq ans. Les CSB ainsi élaborées sont publiées et mises en ligne sur la plateforme européenne dédiée EIONET :

- ⊙ <https://www.eionet.europa.eu>. Ces cartes constituent la base pour l'élaboration des PPBE.

Pour six aéroports, les CSB ont été approuvées en 2023 par arrêtés préfectoraux et les données préparées par le STAC ont été mises en ligne sur le portail européen EIONET.

Concernant les autres aéroports, les cartes stratégiques sont en cours d'approbation.

## MISE À JOUR DES GUIDES MATÉRIAUX DU STAC

En 2020, le STAC a lancé une refonte globale de ses guides matériaux: Guide d'Application des Normes paru en 2009 et guide Béton, paru en 2000. Pour ce faire, des groupes de travail dédiés ont été constitués, rassemblant un panel d'experts du domaine (entreprises du BTP, RST, laboratoires, maître d'ouvrage...).

Outre les modifications de fond, les guides révisés permettront désormais de promouvoir et d'encadrer des méthodes innovantes plus respectueuses de l'environnement (recyclage, procédés bas carbone et autres méthodes alternatives). Ces guides, nouvellement nommés Matériaux et techniques de construction des chaussées aéronautiques, références pour la rédaction de marchés et la bonne mise en œuvre des matériaux, seront disponibles en français et en anglais sur le site du STAC. L'avancée satisfaisante des travaux devrait permettre une diffusion au premier semestre 2024.

# MÉTHODE ACR/PCR

## Nouveaux modules de calcul Alizé

En 2019, le STAC lançait, en collaboration avec l'Université Gustave Eiffel, une mise à jour majeure d'Alizé-Aéronautique, logiciel de référence pour le dimensionnement mécanique des chaussées aéronautiques souples. Cette nouvelle version, disponible depuis janvier 2021, proposait une meilleure ergonomie du module de dimensionnement des chaussées neuves.

Depuis, les travaux se sont poursuivis afin de mettre à disposition de la communauté aéronautique un module supplémentaire permettant d'effectuer le calcul de PCR (indicateur de la capacité portante des chaussées, en remplacement du PCN) et l'évaluation de l'admissibilité d'aéronefs hors trafic de référence, conformément à la nouvelle méthodologie développée par l'OACI. Ainsi, fin 2022, une première version du module PCR a été diffusée gratuitement, ponctuant la première étape vers l'objectif de déploiement de la méthode ACR/PCR en novembre 2024. Ce module permet alors de calculer les PCR des chaussées souples, et d'effectuer une vérification sur la condition de dépassement (ratio ACR/PCR) dans le cadre d'une étude d'admissibilité.

Tout au long de l'année 2023, le département SA a travaillé à améliorer ce module. Il est désormais possible de visualiser les courbes d'endommagement lors d'une étude d'admissibilité, permettant ainsi de discriminer l'influence des aéronefs hors trafic de référence sur la durée de vie des chaussées. Il est aussi possible d'exporter un rapport d'étude standard, ou de constituer un rapport personnalisé en exportant les données. Enfin, l'ergonomie du module a été améliorée.

Les travaux sont en cours et une nouvelle mise à jour est attendue au premier semestre 2024, ouvrant la possibilité de traiter les cas de chaussées rigides, mixtes, inverses... couvrant ainsi l'ensemble des structures en service en France.

Il convient de noter qu'à ce stade la France est le seul État, avec les États-Unis, à proposer un module dédié au calcul des PCR. Disponible en version anglaise, le module proposé par le STAC sera largement diffusé aux gestionnaires d'aéroports étrangers, participant ainsi au rayonnement du STAC, et plus largement de la DGAC.

# SURVEILLANCE

## LES EXPERTISES ANIMALIÈRES



### Le STAC accompagne les autorités et les exploitants dans la gestion du risque animalier

Chaque année, le STAC réalise des expertises animalières sur des terrains civils et militaires, en lien avec la DSAC et le Commandement des Forces Aériennes. Ces expertises permettent de fournir aux autorités de l'aviation civile et militaire une évaluation du risque animalier sur les aérodromes et de donner aux exploitants des axes d'amélioration sur des sujets tels que le suivi des collisions animalières, les procédures opérationnelles ou la gestion du couvert herbacé.

En 2023, les agents du STAC ont réalisé les expertises des aéroports Clermont-Ferrand-Auvergne et Montpellier-Méditerranée.

# PIAF

## La 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 dédié 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, la plateforme 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.

En complément, un bulletin mensuel d'actualités est réalisé par les équipes du STAC et disponible directement sur la page d'accueil de l'application.



## Plateforme d'Information Aviaire en France

Esèces migratrices Aérodrômes Liens utiles

Rechercher une espèce ou un aérodrome...

### Bienvenue sur PIAF

La **Plateforme d'Information Aviaire en France** est une application permettant la consultation d'informations sur la présence et les déplacements migratoires sur le territoire français des espèces aviaires potentiellement dangereuses pour la sécurité aérienne.

Rechercher un aérodrome

### Espèces survolant l'Hexagone ce mois-ci



© Christian Aussaguel | LPO

#### Hirondelle rustique

L'Hirondelle rustique est une espèce holarctique, migratrice au long cours par excellence ...

[En savoir plus sur l'espèce](#)

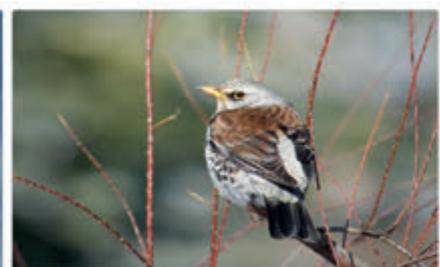


© Raphaël Bussière | LPO

#### Goéland argenté

Le Goéland argenté niche depuis la Charente-Maritime jusqu'en dans les Hauts de ...

[En savoir plus sur l'espèce](#)



© Fabrice Crosset | LPO

#### Grive litorne

La Grive litorne se reproduit sur une très large partie de l'Europe ...

[En savoir plus sur l'espèce](#)

# MESURES ACOUSTIQUES

## Autour de l'aéroport Aimé CÉSAIRE

À la demande de la DSAC-AG, le laboratoire acoustique du STAC a effectué début 2023, des mesures à proximité de l'Aéroport International Martinique - Aimé CÉSAIRE.

L'objectif de ces mesures est de prendre une photographie acoustique la plus représentative possible de l'environnement sonore sur différents sites aux abords de l'aéroport afin d'avoir un support de communication permettant le dialogue avec :

- ⊙ Le public et les élus d'une part,
- ⊙ Les exploitants aéronautiques d'autre part.

Les sites de mesures ont été proposés par les représentants des collectivités et la DSAC-AG.

Cinq sites ont été validés, des mesures météorologiques et acoustiques autonomes avec contrôleurs techniques ont été réalisées.

Les niveaux de bruit ainsi mesurés ont été ensuite corrélés avec les traces radar, afin de relier chaque bruit perçu avec son émetteur.

Une analyse fine de ces données a été réalisée en fonction du site, du niveau de bruit, de la masse de l'aéronef et du type d'aéronef.

Le rapport a été livré fin 2023.

## MONITORAGE ACOUSTIQUE

Conformément à l'arrêté du 20 juillet 2004, les dispositifs de mesure de bruit et de suivi des trajectoires des aéronefs ont l'obligation de recevoir une homologation de l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA).

Le laboratoire de mesures acoustiques du STAC, fort de ses compétences, de ses moyens techniques, de son expérience, et de son expertise des systèmes de surveillance du bruit et des trajectoires, a obtenu l'agrément de la part de l'autorité pour l'expertise et la vérification de conformité de ces systèmes.

Au cours de l'année 2023, le laboratoire a apporté son soutien aux aéroports de Bordeaux - Mérignac et de Paris - Beauvais lors de leur audition à l'ACNUSA. En outre, une expertise du système de surveillance de Marseille - Provence et une étude comparative sur une nouvelle station de mesure installée par l'aéroport de Nantes - Atlantique ont été réalisées.

## AVIS FAVORABLE POUR L'IGMP 2022

L'arrêté du 28 janvier 2003 détermine l'Indicateur Global Mesuré Pondéré (IGMP), représentatif de l'énergie sonore des aéronefs opérant sur l'aéroport de Paris - Charles de Gaulle. L'arrêté impose une limite à ne pas dépasser à cet indicateur, celle équivalente au niveau moyen des énergies sonores des aéronefs mesurés lors des années 1999, 2000 et 2001.

Depuis l'IGMP 2007, l'estimation de la valeur de cet indicateur est confiée au STAC. Le calcul de l'IGMP se base sur les mesures de bruit effectuées par le laboratoire acoustique du Groupe ADP et sur les corrélations entre ces mesures et les trajectoires des aéronefs associés.

À la fin de l'année 2023 le laboratoire du STAC a présenté, en commission plénière de l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires (ACNUSA), le calcul de l'indicateur pour l'année 2022.

L'Indicateur Global Mesuré Pondéré pour l'année 2022 a ainsi obtenu un avis favorable de la part du collège de l'ACNUSA, témoignant de sa conformité à la réglementation et de l'efficacité des mesures visant à surveiller et maîtriser l'impact sonore de l'aéroport.



# SÉCURITÉ

# ÉTUDES & RECHERCHES

## À LA DÉCOUVERTE DE L'ADHÉRENCE Les contaminants hivernaux



Le STAC a réalisé une campagne de mesures d'adhérence opérationnelle sur l'aérodrome de Mont Dauphin Saint Crépin en janvier 2023. Les mesures ont duré 3 jours sur la piste 16/34 totalement enneigée, au moyen de l'IMAG, le STFT, le pendule SRT, et l'inspection visuelle.

Depuis l'apparition du GRF, les aéroports rencontrent des difficultés à estimer un RWYCC avec fiabilité. C'est pourquoi, la boîte à outils proposée par le STAC a été appliquée dans cette expérimentation. Mais qualifier la nature et l'épaisseur du contaminant était parfois très subjectif, voire irréalisable dans certains cas.

Plusieurs points de fonctionnement ont été testés en faisant varier la vitesse, le taux de glissement et le CFMD utilisé sur neige compactée, neige fraîche et glace. L'étude de l'évolution du freinage en fonction du taux de glissement a permis d'identifier que le freinage est plus efficace à 10 % de glissement qu'à 40 %.

Cette expérimentation a permis d'identifier des problèmes en matière d'asservissement du freinage dans le cadre de ce type de mesures, que le STAC s'attachera à régler avant la réalisation de nouvelles campagnes d'essais sur contaminants hivernaux en 2024, qui viseront à étudier l'influence des divers contaminants sur le CFL, et les performances freinage.

# NOTE SUR LA CAPACITÉ PERMISE PAR LES OPÉRATIONS DE DÉGIVRAGE ET D'ANTIGIVRAGE

## La plateforme d'Orly

En 2023, en appui au cabinet du DTA, l'équipe en charge des études de capacité aéroportuaire de la division Sécurité-Performance-Planification a étudié la capacité de la plateforme de Paris - Orly lors d'épisodes de neige ou de givre.

En période hivernale, il est nécessaire avant tout décollage de retirer la neige ou le givre éventuellement accumulés grâce à l'application de produits de dégivrage et, en fonction des besoins, il peut également être requis de protéger l'aéronef contre la formation ou la reformation de glace en appliquant des fluides d'antigivrage. Ces opérations requièrent l'intervention d'équipes formées et de matériels dédiés et constituent une étape supplémentaire avant le départ d'un vol. Selon la taille et l'état de l'avion à traiter, cette étape supplémentaire peut nécessiter des temps très variables.

Dans le cas d'Orly, la gestion des opérations de dégivrage est particulièrement complexe dans la mesure où le dégivrage des aéronefs s'effectue sur leurs postes de stationnement. En effet, ceci implique un allongement significatif des temps d'occupation des parkings avion et nécessite, lorsque l'antigivrage est requis, une gestion consciencieuse des timings pour s'assurer que les avions auront le temps d'effectuer leur roulage et de décoller avant que les produits d'antigivrage ne perdent leur efficacité. Dans des conditions météorologiques dégradées, la maîtrise des capacités de traitement est donc cruciale afin d'éviter que les retards engendrés par les opérations ne saturer les postes de stationnements et les voies de circulations, rendant alors la gestion de l'aéroport très complexe.

Après avoir rencontré les assistants en escale responsables des opérations de dégivrage et d'antigivrage des aéronefs à Orly, le STAC a effectué une modélisation complète des infrastructures et procédures spécifiques à la plateforme d'Orly à l'aide du logiciel de simulation en temps accéléré CAST Aircraft. Cette modélisation a permis d'étudier par simulation l'évolution des retards en fonction du trafic dans différents scénarios météorologiques incluant une journée complète d'intempéries et une journée comportant des périodes d'intempéries limitées en durée.

Cette étude a été l'opportunité pour le STAC de modéliser pour la première fois dans le cadre de ses activités de simulation de trafic aéroportuaire les interactions entre les avions et les véhicules de dégivrage ainsi que la gestion par les différents assistants en escale des tournées de leurs flottes d'engins, en tenant compte notamment des temps de trajet et des capacités en fluide de dégivrage des différents matériels utilisés. La modélisation a également pris en compte la problématique de la propagation des retards pour les aéronefs enchaînant de multiples rotations sur la plateforme et pouvant ainsi subir un cumul des retards important à la fin de la journée.



## CARACTÉRISATION DE L'ÉBLOUISSEMENT DES FEUX DE BALISAGE D'AÉRODROME À LED

La division Équipement du STAC a conduit, avec l'aide d'un doctorant de l'université de Toulouse III - Paul Sabatier, une étude de caractérisation de l'éblouissement des feux de balisage d'aérodrome avec diode électroluminescente, Light-Emitting Diode (LED) en anglais, ces derniers remplaçant progressivement l'ensemble des feux de balisage d'aérodrome à halogène.

Des mesures comparatives de luminance lumineuse de feux de balisage de bord de piste de couleur blanche et d'intensité lumineuse voisine mais composés de sources lumineuses de technologie différente, l'un à LED et l'autre à halogène, ont été réalisées en salle noire pour différentes valeurs d'intensité électrique du courant d'alimentation. L'analyse des résultats montre que la luminance lumineuse du feu de balisage d'aérodrome à LED est très supérieure à celle du feu de balisage d'aérodrome à halogène.

En conséquence, cette étude expérimentale recommande d'inclure la mesure de la luminance lumineuse dans le processus de caractérisation d'un feu de balisage d'aérodrome à LED.

## PANNEAUX D'ÉTAT ATC SUR LES GRANDS AÉROPORTS

Le panneau d'état constitue un système de supervision et un outil de prise de décision en situations dégradées (opération faible visibilité) au profit du contrôleur aérien. Il prend en compte l'état de fonctionnement du balisage lumineux, des moyens radioélectriques, des systèmes de mesure de la RVR et de l'alimentation électrique de secours.

Un parangonnage a été réalisé au niveau des grands aéroports européens et de la FAA, afin de connaître les pratiques de services ATC « Air traffic Control » sur son utilisation et d'en déduire une doctrine d'utilisation au niveau français.

# NORMALISATION & RÉGLEMENTATION

## CONTRIBUTION AUX TRAVAUX INTERNATIONAUX À S2P

La division S2P « Sécurité, Performance, Planification » du STAC participe à plusieurs groupes de travail internationaux de l'OACI, plus particulièrement dans les activités de conception et d'opérations des aérodromes.

S2P contribue activement à la révision des surfaces de dégagement aéronautique des aérodromes via le groupe de travail OLSTF, ainsi qu'à la révision des différentes caractéristiques physiques des aérodromes avec l'ARCTF. L'ADWG, groupe chargé de maintenir à jour l'Annexe 14, s'appuie notamment sur ces travaux. Par sa présence dans le VFIWG, le STAC est également impliqué dans le domaine des hélistations et des vertiports.

Dans le domaine des opérations aéroportuaires, la division est présente dans le groupe de travail GHTF sur l'assistance en escale et a participé à la rédaction d'un guide technique sur le sujet. La division S2P est également impliquée dans les travaux internationaux sur l'A-SMGCS, système technique positionné à la frontière entre les domaines des aéroports et de la navigation aérienne, et sur le CDM, concept visant à permettre l'échange efficace d'informations entre les différents acteurs de l'exploitation d'un aéroport pour une gestion des opérations plus harmonieuse.

En 2024, les agents de S2P contribueront aux travaux sur l'intégration de véhicules autonomes sur l'aire de mouvement des aéroports, et aux travaux de rédaction d'éléments techniques quant à la conception d'altiports.



# PUBLICATION DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

## La certification des équipements ATM/ANS

L'interopérabilité entre les systèmes ATM/ANS était régie par un ensemble réglementaire transitoire, dont la validité a pris fin le 12 septembre 2023.

L'AESA a mis à profit la nécessité de refondre cet ensemble pour introduire un nouveau cadre de certification des équipements ATM/ANS.

Au cours de la phase de construction de ce règlement et des textes dérivés, le STAC a contribué auprès de l'AESA à la rédaction des textes à portée technique, des spécifications détaillées, des moyens acceptables de conformités et des processus à mettre en place.

Le cadre réglementaire résultant de ce processus, entré en vigueur le 5 octobre 2023, se rapproche de celui utilisé pour la navigabilité des aéronefs.

Tout d'abord, les industriels produisant des équipements ATM/ANS doivent être agréés par l'AESA en tant qu'organismes participant à la conception ou à la production des systèmes (DPO : Design and Production Organisation).

Par ailleurs, les équipements techniques ATM/ANS, selon leur niveau de criticité, doivent être soit certifiés par l'AESA (exemple : poursuites radar, systèmes de plan de vol, A-SMGCS, etc.), soit faire l'objet d'une déclaration de conformité, produite par les DPO (exemple : les capteurs de surveillance ou les balises de navigation, etc.), soit faire l'objet d'une attestation de conformité émise par les prestataires de services de la navigation aérienne (exemple : AMAN/DMAN).

Avant toute mise en service, les PSNA doivent s'assurer que les équipements utilisés respectent les nouveaux standards. Ces nouvelles règles deviennent une brique angulaire dans la gestion des changements apportés aux systèmes ATM/ANS.

Afin de permettre à ce nouveau cadre réglementaire de monter en puissance, une période transitoire de cinq ans est prévue, au cours de laquelle les PSNA se substitueront aux industriels non encore certifiés pour produire les attestations de conformité. Pendant cette transition et au-delà, le STAC continuera d'être impliqué.

## CONTRIBUTION AUX TRAVAUX INTERNATIONAUX DANS LE PÉRIMÈTRE LIA

Le STAC contribue depuis 2005 au sein du RFFWG de l'OACI aux évolutions des normes internationales pour la réponse des aéroports en cas d'accident d'aéronefs avec le sauvetage et la lutte contre l'incendie des aéronefs (SLIA).

En 2023, le STAC a également intégré le groupe d'experts européens constitué à l'initiative de l'AESA (« RFF Task Force ») dont les premiers travaux ont porté notamment sur le délai de réponse et les méthodes d'analyse des tâches et des ressources pour les services chargés de la réponse initiale en cas d'accident d'aéronef.

Les travaux se poursuivent maintenant sur l'impact et les conditions de remplacement des familles de mousses extinctrices utilisées par les services SLIA depuis près de 50 ans par des mousses sans PFAS / sans fluor.

Par ailleurs, le groupe doit examiner et proposer les actions nécessaires pour préparer les services SLIA européens à l'accueil d'aéronefs utilisant des carburants alternatifs (électricité, hydrogène), le STAC participant également, sur les aspects conception des aérodromes et sécurité des opérations, à l'ACAAF TF (Airport Compatibility with Alternative Aviation Fuels Task Force) initiée en 2023 par l'IIWG.

# MISE EN APPLICATION



## MESURE DE CALAGE DE PAPI PAR DRONE

De nombreux exploitants de drone sont intéressés par un avis technique du STAC sur leur méthode de mesure d'angle de calage de PAPI. Un protocole d'évaluation a été mis en place afin de vérifier en conditions opérationnelles les procédures et résultats des sociétés candidates. Celles-ci doivent réaliser plusieurs séries de mesures de transition colorimétrique à différentes distances d'un PAPI LED et d'un PAPI halogène. Après comparaison des résultats avec ceux obtenus par une méthode traditionnelle, un avis technique est rendu.

Le terrain d'évaluation choisi est l'aérodrome de Franczal.

## APPSA3D

Le respect des surfaces de dégagement est essentiel pour assurer la sécurité des opérations aériennes aux abords d'un aéroport. C'est pourquoi le STAC a développé un outil d'aide à la décision, dénommé APPSA3D, permettant de représenter ces surfaces et de déterminer le percement de celles-ci par des obstacles environnants. L'outil est déjà disponible en téléchargement sur le site du STAC.

Plébiscité par la DSAC et les exploitants d'aéroport, le STAC s'engage désormais dans l'évolution d'APPSA3D vers une application web. Avec des fonctionnalités étendues et une interface repensée, cette nouvelle version permettra d'assurer la pérennité de l'outil.

## FORMATION SPÉCIFIQUE

### Les agents en charge de la maintenance du balisage lumineux aéroportuaire

Compte tenu des caractéristiques techniques singulières des circuits d'alimentation électrique du balisage lumineux aéroportuaire, il est nécessaire de proposer aux agents en charge de la maintenance de ces équipements un enseignement spécifique leur permettant d'accomplir leur tâche efficacement et en toute sécurité

En association avec la subdivision EBA du STAC, une équipe d'enseignants de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie de l'université Paul Sabatier de Toulouse a créé un stage sur ce domaine avec une orientation technique.

Une première session de cette formation axée sur des mises en situation et des travaux pratiques a été suivie par huit agents exerçant sur des plateformes aéroportuaires de toute la France.

À la suite de retours satisfaisants et prometteurs des stagiaires, une seconde session est d'ores et déjà planifiée pour le mois de juin 2024.



# Guide SMUH



Le Service Médical d'Urgence par Hélicoptères (SMUH) est devenu une composante majeure du système hospitalier et des soins d'urgence. Rapide et efficace, le transport sanitaire hélicoptéré s'intègre dans une stratégie globale au service des patients.

Sa mise en place au sein d'un service d'urgence nécessite le déploiement d'une plate-forme dédiée à l'accueil d'hélicoptères, appelée hélisation ou hélisurface, devant respecter la réglementation aéronautique en vigueur, tant dans sa conception que pendant son exploitation.

À l'instar du domaine de la Santé, l'aviation civile dispose d'exigences strictes et complexes ayant pour objectif de maintenir un niveau de sécurité élevé. Le STAC avait rédigé en 2010 un premier guide technique à destination des centres hospitaliers concernés afin d'explicitier certaines de ces exigences. L'évolution de la réglementation et la réception de différents retours d'expérience ont conduit le STAC à mettre à jour ce guide. Dans la continuité de la volonté du service de la DGAC d'assister tout centre hospitalier, disposant ou souhaitant disposer, d'une plate-forme dédiée à l'accueil d'hélicoptères, le STAC a entrepris une mise à jour de ce document. Pour ce faire, le STAC s'est entouré d'un comité rassemblant des experts en aménagement des hélisations, des opérations d'hélicoptères et du domaine régalién, ainsi que des pilotes d'hélicoptères et des agents de l'autorité de surveillance.

Ainsi rédigée, cette nouvelle version intégrera non seulement l'ensemble des nouvelles dispositions réglementaires, mais également de nouvelles bonnes pratiques à mettre en place au regard de l'expérience acquise depuis le premier guide. En l'occurrence, les risques liés au souffle des rotors des hélicoptères, et les moyens de s'en prémunir, sont davantage explicités.

Publié au printemps 2024, le guide fournit alors à l'ensemble des intervenants les éléments techniques nécessaires à la création ou au réaménagement d'une hélisation. La nouvelle version du document laisse notamment une plus grande place aux procédures liées à l'exploitation, donnant ainsi davantage d'éléments techniques aux centres hospitaliers pour assurer la gestion quotidienne de leur plateforme.

Enfin, dans une logique de collaboration entre les centres hospitaliers et l'aviation civile, ce guide permet de faire le lien avec les différents services de DGAC avec lesquels les centres hospitaliers sont amenés à collaborer.

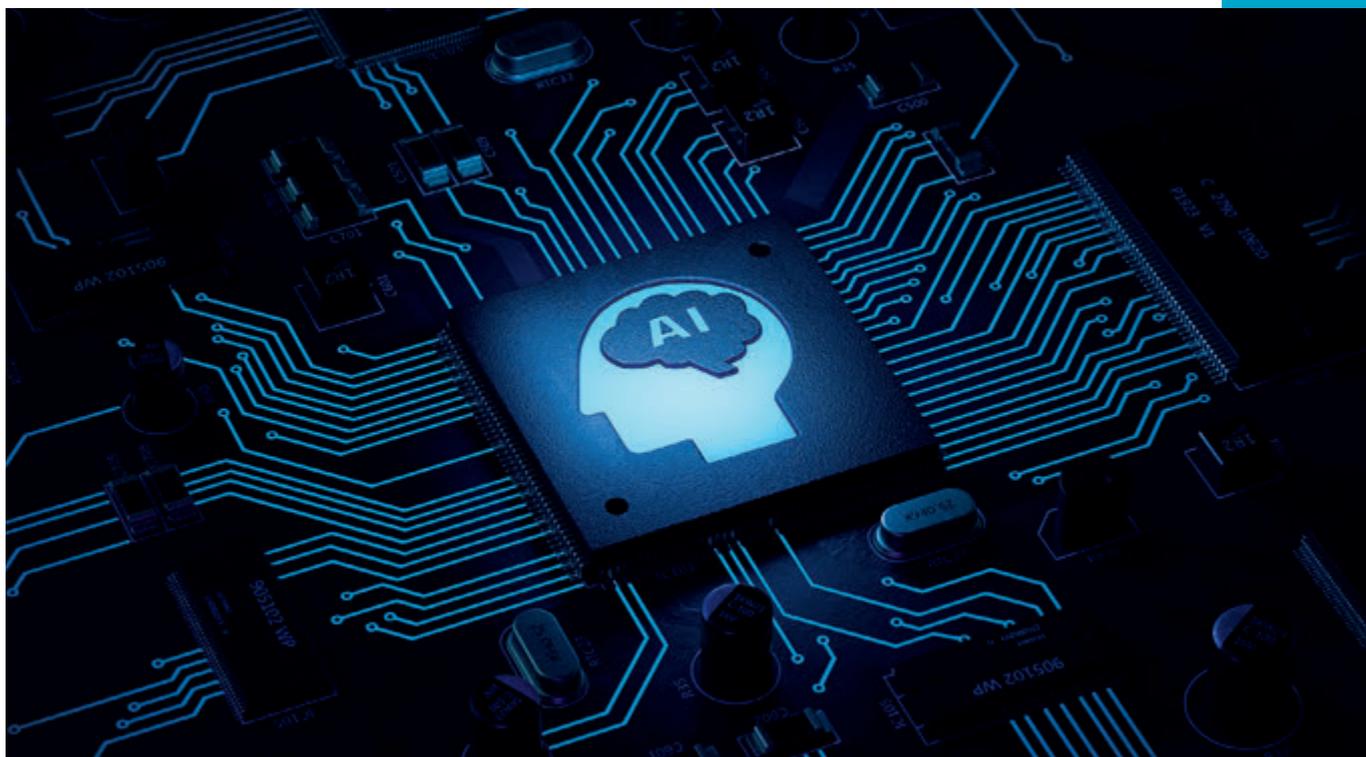
## NIT O2

La majorité des hélisations située sur le territoire est implantée dans des centres hospitaliers, lesquels disposent généralement, pour des besoins médicaux évidents, d'importantes infrastructures de stockage et de distribution d'oxygène.

Afin de limiter les risques induits par la cohabitation de ces infrastructures avec des hélicoptères, le STAC a produit une note d'information technique (NIT) dressant des recommandations pouvant s'adapter aux spécificités opérationnelles de chaque plate-forme, sur la localisation de ces zones de stockage et de distribution par rapport à l'hélisation. La publication de cette NIT est attendue début 2024.



# SURVEILLANCE



## L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

### Les systèmes critiques ATM/ANS

Dans le sillage de l'essor actuel des outils basés sur l'intelligence artificielle (IA), le monde de l'ATM/ANS voit fleurir les projets faisant appel à des composants reposant sur le « Machine Learning » (ML).

L'introduction de ces composants dans les systèmes ATM/ANS remet en cause les hypothèses fondatrices des évaluations de sécurité: le déterminisme du comportement des logiciels, notamment, n'est plus garanti. Cette révolution oblige à définir de nouveaux concepts tel que la « Learning Assurance », qui vise à établir un niveau de confiance alloué à l'apprentissage du composant ML.

Il devient ainsi nécessaire de définir un nouveau standard pour que des projets reposant sur l'IA puissent être utilisés dans un contexte opérationnel.

Au sein du groupe Eurocae WG 114 relatif à l'usage de l'IA dans les systèmes critiques, la division S2P contribue activement à ce futur standard, en portant les spécificités de l'ATM/ANS dans les sous-groupes spécialisés.

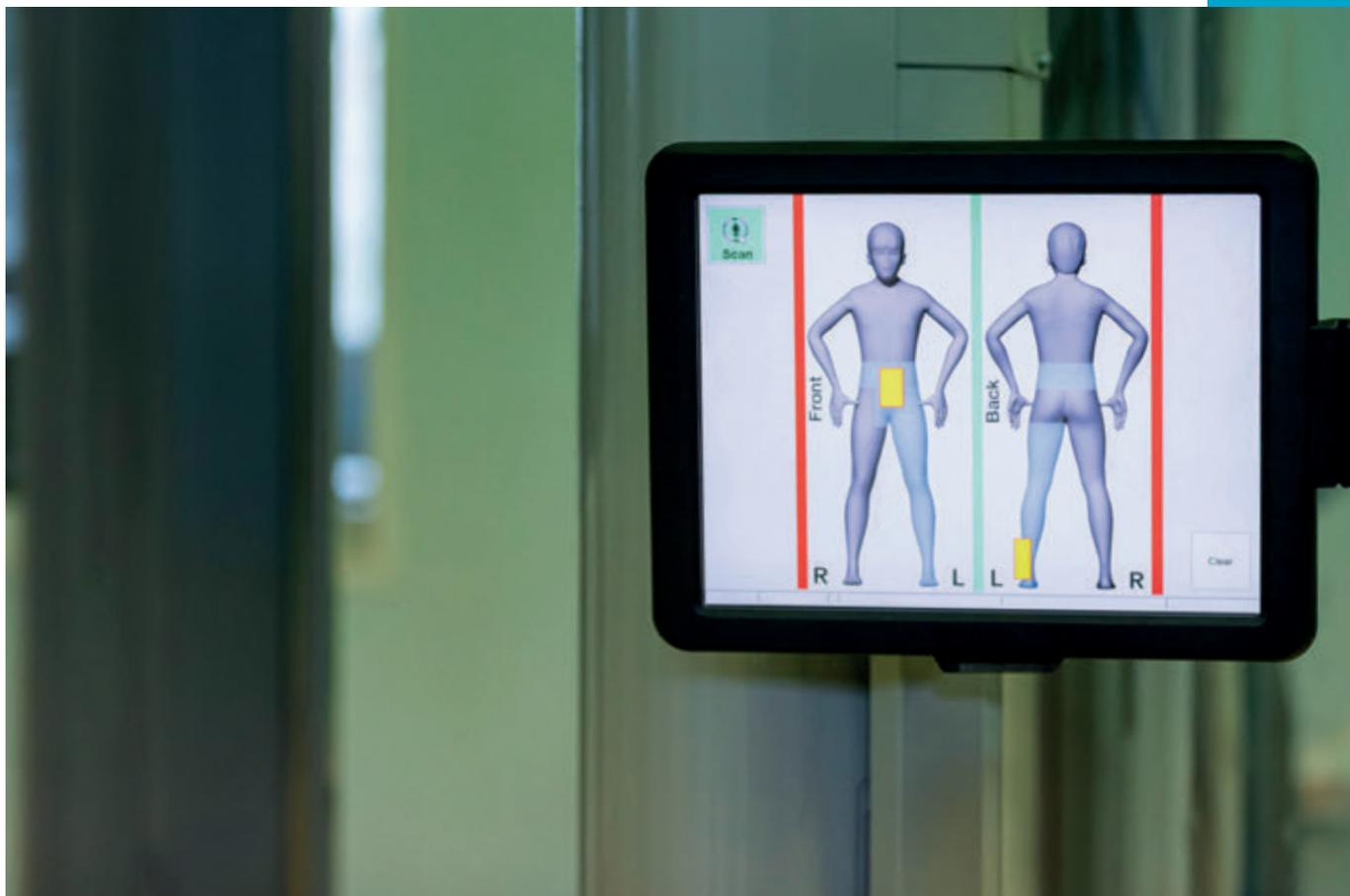
Un premier projet intégrant les travaux de l'ensemble des sous-groupes a été produit en décembre 2023. Une version finalisée devrait être publiée d'ici fin 2024.

Sur cette base, l'EASA devrait alors initier un processus réglementaire visant à en faire le moyen de conformité de référence.

# SÛRETÉ



# ÉTUDES & RECHERCHES



## LES SCANNERS DE SÛRETÉ

Les scanners de sûreté sont actuellement utilisés dans certains aéroports français, en second niveau de contrôle, pour l'inspection filtrage des passagers. Ces équipements permettent, de manière non intrusive, la détection ciblée d'objets métalliques et d'explosifs et offrent une expérience renouvelée en termes de sûreté et de facilitation.

L'émergence de scanners de sûreté "nouvelle génération" a conduit le STAC à proposer un nouveau protocole de tests pour leurs évaluations en laboratoire permettant de déterminer leurs modalités d'exploitation en premier niveau de contrôle qui seront expérimentées dans le cadre du programme national d'innovation « Vision Sûreté » porté par la DTA.

Une expérimentation s'est ainsi tenue à l'aéroport de Nice avec le scanner de sûreté "JANUS" de CEIA. Le retour d'expérience permettra à la DGAC de redéfinir la doctrine française d'exploitation des scanners de sûreté.

## ACTIVITÉ LNE-BISCARROSSE

La menace d'une attaque sur un aéronef évolue. Le STAC doit pouvoir proposer un moyen technique pour la détection soit avec le matériel existant soit en détournant un appareil non prévu à cet effet mais ayant des capacités d'analyses.

Le Laboratoire National d'Explosif en collaboration avec la Subdivision MAI a testé les capacités techniques d'un appareil portable doté d'une technologie laser RAMAN, utilisé dans l'industrie pharmaceutique, pour la détection des explosifs et autres menaces. Bien que rapide et facile d'utilisation, la gamme de produits détectés n'est pas suffisante pour une utilisation de sûreté aéroportuaire.

# NORMALISATION & RÉGLEMENTATION



## PROTECTION PÉRIMÉTRIQUE

Les aéroports sont des points critiques du transport aérien mondial : ils sont exposés à une variété de menaces potentielles, allant du terrorisme à d'autres formes de criminalité. La protection périmétrique joue un rôle crucial dans la prévention de ces menaces. Elle constitue la première ligne de défense contre les intrusions non autorisées.

La division Sûreté du STAC rédige actuellement un guide relatif aux dispositifs de protection périmétrique. Les retours d'expérience provenant des démonstrations et des évaluations de systèmes de détection d'intrusion ou issus des expérimentations dans le cadre du programme d'innovation Vision Sûreté, combinés à la littérature existante, permettent d'enrichir les connaissances existantes.

Réalisé en concertation avec les services de la DSAC et de la DTA, le guide épaulera les publications et normes actuelles. Il s'attachera à fournir, d'une part, une méthodologie pour quantifier un niveau de risque et, d'autre part, des bonnes pratiques pour garantir la robustesse des solutions de protection des périmètres des aéroports. Enfin, il présentera un état de l'art (non exhaustif) des systèmes physiques de protection et des dispositifs de détection d'intrusion.

## LES APIDS

Les APIDS (automatic prohibited item detection systems) sont des nouveaux dispositifs de détection de menaces qui commencent à être déployés dans les aéroports européens. Il s'agit de logiciels d'analyse d'image, qui en se basant sur l'intelligence artificielle, vont chercher à détecter sans intervention humaine les menaces potentiellement présentes dans un bagage cabine (arme à feu, arme blanche, etc.).

Le STAC développe ses compétences dans ce nouveau domaine de la sûreté aéroportuaire afin de pouvoir épauler ses partenaires institutionnels et privés dans le déploiement et la certification de ces solutions.

# SURVEILLANCE

## SÛRETÉ AÉROPORTUAIRE

Les activités de surveillance du STAC, et plus particulièrement du laboratoire Réseaux, Equipements et Systèmes (LRES), sont une assistance à la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC).

Ainsi le STAC évalue, en amont (14 demandes d'avis réglementaires traitées en 2023) et lors de leur installation (10 justifications de performance sur site en 2023), 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.

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).

Enfin, le STAC continue d'évaluer sur un cycle quadri-annuel les performances de l'ensemble des équipements de sûreté installés sur sites aéroportuaires (15 CMP en 2023).

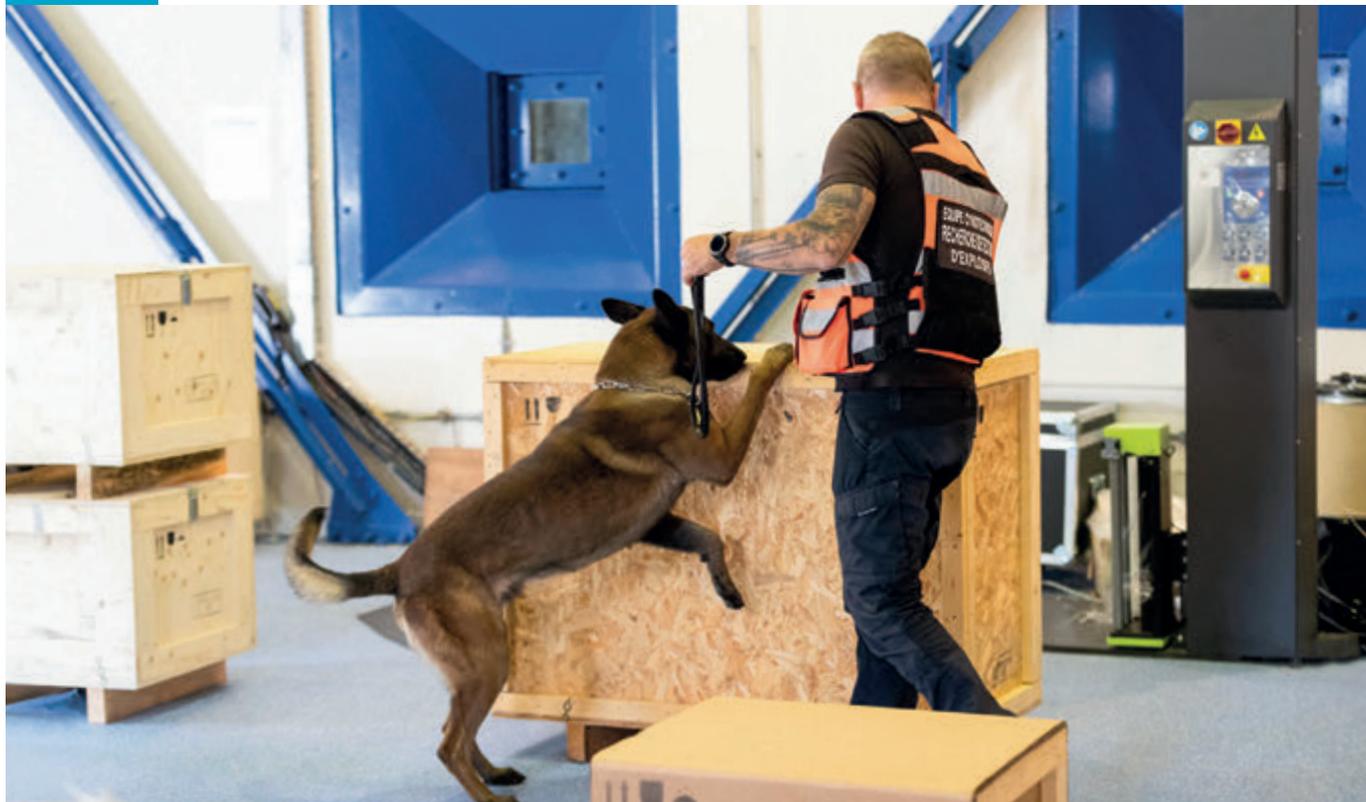


## CERTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

Les équipes du laboratoire sûreté de Bonneuil-sur-Marne assurent continuellement la certification nationale ainsi que l'évaluation des nouveaux équipements de sûreté ayant pour vocation à être déployés sur l'ensemble des plateformes aéroportuaires du territoire national. Ainsi, il a été délivré 26 certificats de type et soumis à redevance selon l'arrêté du 25 février 2013.

# ÉQUIPES CYNOTECHNIQUES

Le laboratoire Certification et Evaluation Pyrotechnique (CEP) de Biscarrosse conduit entre autres les activités de certification des Chiens Détecteurs d'Explosifs (CDE). Ces CDE appartiennent à des sociétés privées et évoluent dans divers domaines du transport aérien.



450 tests de certification cynotechniques se sont déroulés sur le site du STAC de Biscarrosse en 2023, tous domaines confondus :

- ⊙ 164 tests dans le domaine du fret
- ⊙ 98 pour les véhicules et fournitures d'aéroport
- ⊙ 103 en bagage de soute
- ⊙ 46 dans le domaine de l'odorologie
- ⊙ 39 pour les locaux et aéronef

Le taux de réussite globale a été de 83.3 %.

Le site de tests se trouvant sur la base de la DGAEM de Biscarrosse, son activité a été suspendue durant 2 mois du fait d'un essai de missile décalant ainsi les certifications en décembre 2023 et janvier 2024.

L'expertise cynotechnique du STAC est également régulièrement sollicitée pour mener des expérimentations. En 2023 et en collaboration avec la DSAC ont été finalisées les expérimentations sur la sécurisation des fûts et des cercueils. La réglementation et les guides pratiques seront modifiés en conséquence.

Les expérimentations continueront en 2024 sur divers sujets comme les sécurisations en milieu froid, ainsi que des tests en odorologie sur différents types de contenants.



# DIFFUSION DES CONNAISSANCES

# CONTRIBUTION À LA FORMATION



## DÉPARTEMENT SÛRETÉ, ÉQUIPEMENTS Laboratoire Réseaux, Équipements et Systèmes

Comme chaque année, la division Sûreté du STAC anime plusieurs modules de formations dans les stages organisés par l'ENAC :

- ◎ 2 sessions de formation sur les équipements de sûreté (SURET) ont été délivrées aux différents acteurs de la sûreté du transport aérien (compagnies aériennes, exploitants d'aérodrome, services compétents de l'État, ...).
- ◎ 3 sessions de formation à l'imagerie des appareils radioscopiques et aux tests de Qualité d'Image (SURSIMSEQ) ont été dispensées aux agents de sûreté de sociétés privées.

Le STAC a également organisé pour le compte de la DTA (PARAC), une action de formation à la surveillance des équipements de sûreté au Liban.

L'objectif de cette semaine de formation était de passer en revue les équipements de sûreté certifiés par le STAC et les concepts d'emploi qui y sont associés, les technologies mises en œuvre pour la détection des menaces, le partage des bonnes pratiques sur leur utilisation et sur les modalités de vérification de bon fonctionnement des équipements en milieu opérationnel.

# DÉPARTEMENT ENVIRONNEMENT, SÉCURITÉ DES SYSTÈMES ET DES OPÉRATIONS, PLANIFICATION

## Division Environnement

En 2023, la division Environnement a dispensé plusieurs formations pour le compte de l'ENAC.

Le module environnement de la formation « Prise de poste technique aéroportuaire » a été assuré par les experts des domaines :

- ⊙ Qualité de l'air
- ⊙ Bruit
- ⊙ Dégivrant déverglaçant
- ⊙ Péril animalier
- ⊙ Biodiversité

Dans le domaine du Bruit, les élèves ingénieurs ENAC et ceux de l'Armée de l'air ont reçu une formation en acoustique et sur la modélisation du bruit.

Les experts du domaine Qualité de l'air et Biodiversité sont intervenus au sein d'une nouvelle formation ENAC intitulée « Aéroports et environnement » sur les enjeux de la biodiversité, des émissions atmosphériques et de la pollution de l'air.

Enfin, les experts du domaine de la Prévention du risque animalier et de la Biodiversité sont également intervenus dans 23 sessions de formations dispensées aux contrôleurs aériens, inspecteurs de surveillance, agents DGAC, personnels militaires, et exploitants d'aérodromes ainsi qu'aux agents préparant l'examen professionnel TSEEAC.

## Division Sécurité, Performance, Planification

Les agents de la division sécurité performance planification contribuent efficacement à la diffusion de connaissances expertes dans leur domaine de compétences. Ils ont ainsi assuré en 2023 des formations dans le domaine des aménagements et de la sécurité des aérodromes, des hélistations, de l'élaboration des plans de servitudes aéronautiques et de la capacité des aéroports tant du point aérogare que côté pistes.

La population des stagiaires était variée puisqu'elle incluait aussi bien des professionnels que des élèves de master, des ingénieurs, des techniciens ou encore des contrôleurs aériens.

## DÉPARTEMENT STRUCTURES ADHÉRENCE

Le département Structures-Adhérence poursuit son effort de formation de la profession aux aspects de conception, de diagnostic et de gestion du patrimoine chaussées aéronautiques. Ainsi, plusieurs actions de formation initiales et continues ont été réalisées en 2023 pour le compte du ministère des Armées, de la communauté aéronautique (via l'ENAC) ainsi que dans les écoles :

© ENTPE, ENAC, ESITC, IITBTP.

L'année 2023 a confirmé l'intérêt de la communauté pour le package de formations proposé par le STAC :

© Dimensionnement rationnel, suivi et l'auscultation des chaussées et nouvelle méthode ACR/PCR d'admissibilité des aéronefs.

En complément des formations traditionnelles, le département a également proposé des formations ad hoc, conçues sur demande. Ainsi, plusieurs modules ont été dispensés aux agents du ministère des Armées (au profit du 25<sup>ème</sup> Régiment du Génie de l'Air). En outre, une semaine complète de formation a été dispensée en distanciel à plus d'une vingtaine d'agents de l'aviation civile thaïlandaise, sur demande du Civil Aviation Training Center. Enfin, les agents des directions de l'Équipement et de l'Aviation civile de Polynésie française ont bénéficié d'une semaine de formation en présentielle. Tous ces modules ont donné entière satisfaction aux agents qui les ont reçus et aux organismes commanditaires.



# NOS PUBLICATIONS

## COLLISIONS ANIMALIÈRES...

### Bulletin statistique

Les collisions animalières font partie des événements susceptibles de présenter un risque important pour la sécurité aérienne. À ce titre, elles doivent faire l'objet d'un compte rendu auprès de l'autorité compétente.

En France, les collisions sont notifiées par les acteurs du domaine aéroportuaire au moyen de comptes rendus d'événements de sécurité. Ces derniers sont transmis à la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile et au Service Technique de l'Aviation Civile.

Le bulletin statistique présente un état du risque animalier sur l'ensemble du territoire métropolitain français pour l'année 2022 sur la base d'indicateurs de collisions notifiées.

Les indicateurs de l'année 2022 sont mis en perspective avec les indicateurs de la période 2017-2021. Une analyse de ces indicateurs permet de dégager les tendances pour l'année 2022. Elle s'attache à étudier le contexte et à mettre en évidence des particularités dans les résultats observés.



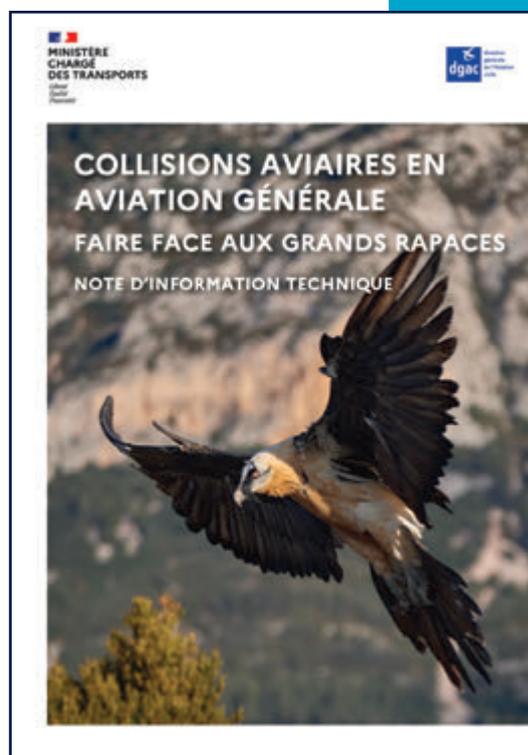
## COLLISIONS AVIAIRES...

### Notes d'information technique

Plusieurs grands rapaces sont présents en France métropolitaine et font l'objet de mesures de conservation définies dans des Plans Nationaux d'Actions telles que Zones de Sensibilité Majeure. Ces mesures font l'objet d'un paragraphe dédié dans cette nouvelle version de la note d'information technique.

Compte tenu de leur masse et leur envergure, ces grands rapaces représentent pour l'aviation, et plus particulièrement pour l'aviation générale, un fort enjeu de sécurité. Plusieurs accidents avec des vautours fauves dans les Pyrénées témoignent de ce risque de collision sérieuse.

Cette note d'information sur la sécurité aérienne propose des conseils et recommandations à destination des pilotes d'aviation générale pour réduire le risque de collisions avec les grands rapaces, notamment lors de la traversée des massifs montagneux de France métropolitaine. Le commandant de bord de l'aéronef reste responsable des décisions relatives à la sécurité du vol.



## RECOMMANDATIONS POUR LA PRISE DE VUES ET LE RECUEIL DE PLUMES À DES FINS D'IDENTIFICATION DES ESPÈCES

La notification et le recueil des restes d'animaux retrouvés sur les aires de manœuvre figure parmi les actions préventives à mettre en œuvre par les exploitants d'aérodrome (Art. 2 de l'annexe du 10 avril 2002, Art. D078-19 du Code de l'aviation civile, Règlement (UE) 2022/2014 et Règlement (UE) 1006/2016).

L'identification de l'espèce des carcasses retrouvées est fondamentale dans le cadre de l'évaluation du risque animalier sur un aérodrome. Si l'opérateur qui collecte la dépouille n'est pas en mesure d'identifier l'espèce, il est recommandé de prendre des photos des restes et des échantillons de plumes pour une identification ultérieure.

Les photographies de la carcasse et des plumes peuvent être envoyées au Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) pour l'identification de l'espèce.

Afin d'augmenter les chances d'identifier avec succès l'espèce concernée, plusieurs bonnes pratiques sont recommandées. Celles-ci sont détaillées ci-après. Pour rappel, lors de la manipulation d'une carcasse il est nécessaire de :

- Porter des gants réutilisables.
- Veiller à ne pas contaminer les vêtements ou les zones de travail. Si une règle ou un autre objet est utilisé pour montrer l'échelle sur une photographie, le nettoyer soigneusement avec un désinfectant après l'usage.
- Se laver soigneusement les mains à l'eau et au savon lorsque la manipulation est terminée.
- En cas d'urgence de grille aérienne dans la zone d'implantation de l'aérodrome, prendre des photographies de la carcasse mais ne pas collecter de plumes.

### Collecte de plumes

Lors de la collecte des plumes sur une carcasse, les bonnes pratiques suivantes sont à suivre :

- Collecter la plus grande variété de plumes disponibles : poitrine, dos, aile, queue.
- Collecter toutes les plumes avec une couleur ou un motif.
- Si seule une petite quantité de matériel est disponible, collecter toutes les plumes.
- Mettre tout le matériel dans un sac en plastique refermable ou à défaut dans une enveloppe en papier.

### Prise de photos

Lors de la prise de photographies d'une carcasse, les bonnes pratiques suivantes sont à suivre :

- Prendre des clichés de bonne qualité. Lors de la prise de vue, il est nécessaire de s'assurer que l'appareil photographique est réglé pour capter avec une définition suffisante - taille de fichier de 1 Mo ou plus de préférence (résolution moyenne à élevée).
- Faire la mise au point sur la carcasse (la photographie doit être parfaitement nette).
- Photographier la carcasse avec une lumière homogène (naturelle ou artificielle) exemplar : ne pas placer la carcasse à moitié dans l'ombre.

# RECOMMANDATIONS POUR LA PRISE DE VUES...

## Notes d'information technique

La notification et le recueil des restes d'animaux retrouvés sur les aires de manœuvre est une obligation réglementaire pour les exploitants d'aérodrome. L'identification de l'espèce de ces carcasses est fondamentale dans le cadre de l'évaluation du risque animalier sur un aérodrome.

Si l'opérateur qui collecte la dépouille n'est pas en mesure d'identifier l'espèce, il est recommandé de prendre des photos des restes et de collecter des plumes pour une identification ultérieure.

Ce document présente les bonnes pratiques pour la collecte de plumes et la prise de photos des carcasses retrouvées sur un aérodrome.

Les photographies et les plumes peuvent être envoyées au service technique de l'Aviation civile (STAC) pour l'identification de l'espèce.

## LA FAUCHE SUR LES AÉROPORTS ENTRE GESTION DU RISQUE ANIMALIER ET VALORISATION DE LA BIODIVERSITÉ GUIDE TECHNIQUE



# LA FAUCHE SUR LES AÉROPORTS...

## Guides techniques

Les exploitants aéroportuaires sont chargés de l'entretien de leurs espaces verts, constitués principalement de prairies, d'abord entretenus dans l'objectif premier de garantir la sécurité des opérations. Face au déclin global de la biodiversité, l'engagement de tous est impératif, et les prairies aéroportuaires ont un fort potentiel de valorisation. Aussi, dans le cadre de l'entretien de ces espaces, réalisé par une action de fauche plus ou moins régulière, il est possible de mettre en œuvre certaines pratiques favorables à la biodiversité, tout en maintenant le niveau de sécurité sur l'aéroport.

Afin d'accompagner l'ensemble des exploitants vers une conciliation de ces deux objectifs, ce guide technique centralise, sur la base d'une analyse de la bibliographie existante et d'entretiens conduits avec une quarantaine de plateformes, de nombreuses informations et recommandations relatives à la fauche sur les aéroports

# PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITÉ...

## Résultats d'enquête

Début 2023, la Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile a concrétisé son engagement en faveur de la biodiversité en fédérant un réseau de référents au sein de chaque implantation régionale.

Pour réaliser un état des lieux initial, une enquête a été diffusée par ce réseau au sein de chaque territoire afin de mesurer les engagements des exploitants en faveur de la biodiversité.



# GLOSSAIRE

## A

**ACAAF TF** : Airport Compatibility with Alternative Aviation Fuels Task Force  
**ACNUSA** : Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires  
**ACR** : Aircraft Classification Rating  
**AESA** : Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne  
**AIT** : Agence de l'innovation pour les transports  
**APEG** : Airfield Pavement Expert Group  
**APIDS** : Automated Prohibited Items Detection System  
**APPSA 3D** : Avant-Projet pour Plan de Servitude Aéronautique en 3D  
**APU** : Auxiliary Power Unit ou moteur auxiliaire de puissance  
**ATM/ANS** : Air Traffic Management/Air Navigation Services  
**AWARD** : All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstration  
**AZEA** : Alliance pour l'aviation zéro émission

## C

**CAEP** : Comité de la protection de l'environnement en aviation  
**CALIPSO** : Classification des avions légers selon leur indice de performance sonore  
**CDE** : Chiens détecteurs d'explosifs  
**CEAC** : Conférence européenne de l'aviation civile  
**CEP** : Certification et Evaluation Pyrotechnique  
**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  
**CYSECP** : Cybersecurity Panel

## D

**DCSID** : Direction centrale du service d'infrastructure de la Défense  
**DGAC** : Direction générale de l'Aviation civile  
**DGA EM** : Direction générale de l'armement – Essais de missiles  
**DGAMPA** : Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture  
**DGITM** : Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités  
**DSAC** : Direction de la sécurité de l'Aviation civile  
**DTA** : Direction du transport aérien

## E

**EASA** : European Union Aviation Safety Agency  
**EUROCAE** : European Organisation for Civil Aviation Equipment  
**EB** : Energie-balisage  
**ENAC** : Ecole nationale de l'Aviation civile  
**ESSOP** : Environnement, Sécurité des systèmes et des Opérations, Planification  
**ENTPE** : Ecole nationale des travaux publics de l'Etat  
**ESITC** : Ecole Supérieure d'ingénieurs des Travaux de la Construction

## G

**GRF** : Global Reporting Format  
**Groupe ADP** : Groupe Aéroports de Paris

## I

**IEEAC** : Ingénieur des études et de l'exploitation de l'Aviation civile  
**IESSA** : Ingénieur électronicien des systèmes de la sécurité aérienne  
**IFBS** : Inspection filtrage des bagages de soute  
**IMAG** : Instrument automatique de mesure de glissance  
**IPEF** : Ingénieur des ponts des eaux et des forêts

**ITPE** : Ingénieur des travaux publics de l'Etat  
**ISO 9001** : Organisation internationale de normalisation  
**IIWG** : International Industry Working Group  
(regroupant des exploitants d'aéroports, des constructeurs aéronautiques et des compagnies aériennes).

## L

**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

## N

**NIT** : Note d'information technique  
**NOx** : Oxydes d'azote émises par la combustion de carburants fossiles

## O

**OLGA** : hOListic Green Airport  
**OACI** : Organisation de l'Aviation civile internationale  
**OLSTF** : Obstacle Limitation Surfaces Task Force

## P

**PAPI** : Decision Approach Path Indicator  
**PCN** : Pavement Classification Number  
**PCR** : Pavement Classification Rating  
**PIAF** : Plateforme d'information aviaire en France  
**PSNA** : Prestataire de services de navigation aérienne

## R

**RFFWG** : Rescue & FireFighting Working Group

## S

**S2P** : Sécurité performance et planification  
**SESAR JU** : European Sky ATM Research Joint Undertaking  
**SMQ** : Système management de la qualité  
**SMUH** : Service Médical d'Urgence par Hélicoptères  
**SSLIA** : Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs

## T

**TSEEAC** : Technicien supérieur des études et de l'exploitation de l'aviation civile  
**TSDD** : Technicien supérieur du développement durable

## U

**UAF** : Union des aéroports français et franco-phones associés

## V

**VAWG** : Visual Aids Working Group

## W

**WGGM** : Working group on guidance material  
**WHMEG** : Wildlife Hazard Management Expert Group



Rapport d'activité conçu et réalisé par le service technique de l'Aviation civile

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/ASID-ACC) sauf mention

Photos : © Adobe Stock, pages : 4, 7, 10, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 31,  
33, 45, 52, 53, 61

© Mathieu **JOUBERT**, page : 2

© Adrien **DEL PIA**, page : 51

© Denis **WEBER**, page : 41

Directeur de la publication : Gervais GAUDIÈRE - Directeur

Coordination : Francine MERCIER, Cheffe de la division ACC

Dépôt légal : 2<sup>e</sup> trimestre 2024

Octobre 2024



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](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr)

[www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)

ISSN 1956-3868