

Rapport d'activité

2013

sommaire

	Édito	1
	Domaines et types d'activités du STAC	2
01	Études et recherches	4
	Sécurité	6
	Sûreté	9
	Planification développement durable	11
	Outils	12
02	Normalisation Réglementation	15
	Sécurité	16
	Développement durable	19
03	Mise en application	21
	Sécurité	22
	Sûreté	27
	Diffusion des connaissances	28
04	Surveillance Retour d'expérience	31
	Sécurité	32
	Sûreté	34
05	Ressources humaines et budgétaires	37
06	Organigramme	40
07	Glossaire	42

Édito



Le STAC a connu une année 2013 particulièrement dynamique dans un contexte qui pourtant s'annonçait morose en termes de ressources humaines et financières.

Une année 2013 sous le signe de la réussite sur des dossiers majeurs :

- La décision interministérielle de mise en œuvre de la proposition du STAC pour la construction du laboratoire pour la certification des équipements de sûreté détectant les explosifs liquides et artisanaux suite au bon achèvement des études amont.¹
- L'accréditation par le COFRAC d'un deuxième laboratoire pour les essais de détection des explosifs solides (première internationale dans ce domaine) qui s'ajoute à celle obtenue en 2012 et brillamment confirmée en 2013, par le laboratoire auscultation des chaussées pour les essais de mesure de l'adhérence de chaussées aéroportuaires.²

Ces succès, fruits d'une démarche d'excellence entreprise depuis plusieurs années, et résultats de l'adhésion et de la mobilisation du personnel, sont autant de gages de reconnaissance et de confiance dans la qualité des travaux du STAC.

Une année 2013 sous les feux de l'actualité avec un dossier particulièrement sensible : l'évaluation du réaménagement de l'aéroport Nantes Atlantique réalisée pour le compte de l'État et dans le cadre de l'instance de dialogue mise en place par le Préfet. Remarquable tant par l'ampleur des compétences aéroportuaires mobilisées (modélisation du bruit, capacité, infrastructure, aménagement, sécurité, sûreté) que par ses enjeux politique et médiatique, il a été l'occasion pour le STAC de fédérer tous ses atouts.

En menant à bien cette étude complexe dans le respect d'un calendrier tendu, sans renoncer à son exigence technique, le STAC a démontré sa capacité à prendre ses responsabilités pour répondre aux défis proposés par le débat public.³

Une année 2013 aussi intense à l'international avec une participation toujours soutenue tant à l'OACI que sur la place européenne, notamment au côté de l'EASA.

Une année 2013 marquée, enfin, par le lancement d'une vaste réflexion stratégique, occasion de réaffirmer avec force l'ambition du STAC d'être connu et reconnu, en France, en Europe et à l'international, comme un service d'études et d'expertise scientifique et technique de haut niveau pour l'aviation civile. Une ambition qui s'entend pour l'ensemble des domaines techniques traités par le STAC - sécurité, sûreté, planification et développement durable - et des types d'activité : études et recherche, normalisation et réglementation, mise en application, surveillance et retour d'expérience. Ces types d'activités se répondent et se nourrissent avec cohérence ; ils servent de trame à ce rapport d'activité.

Nous vous invitons à découvrir ou redécouvrir les principaux dossiers de l'année 2013. Ils sont autant de preuves ou manifestations de la technicité du STAC, de son aptitude à embrasser un large panel de problématiques aéronautiques et d'illustrations de son rôle d'interface entre l'État régalién, l'État autorité de surveillance, les instances internationales, les opérateurs, les industriels.

Bonne lecture !

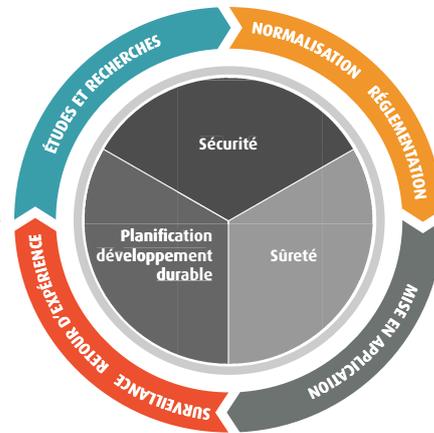
Marie-Claire DISSLER
Directrice du STAC

.....
1 voir page 9
2 voir page 34
3 voir page 11
.....

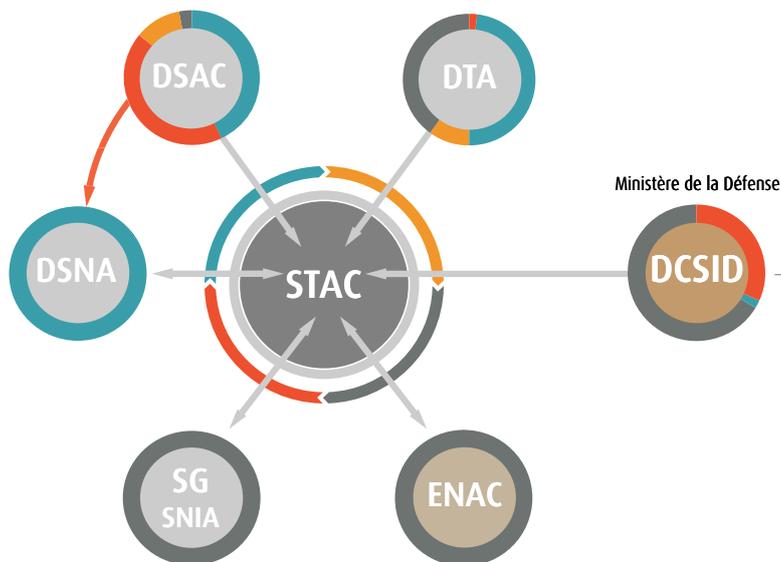
STAC

DOMAINES ET TYPES D'ACTIVITÉS DU STAC

LE CŒUR DE MÉTIER DU STAC



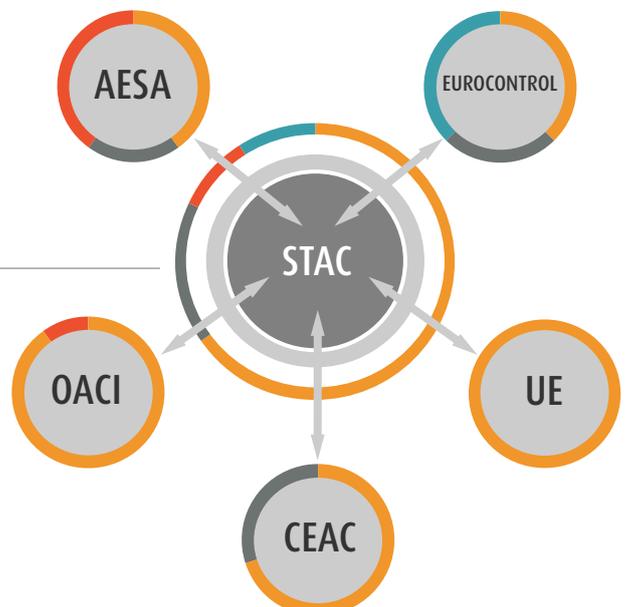
Direction générale de l'Aviation civile

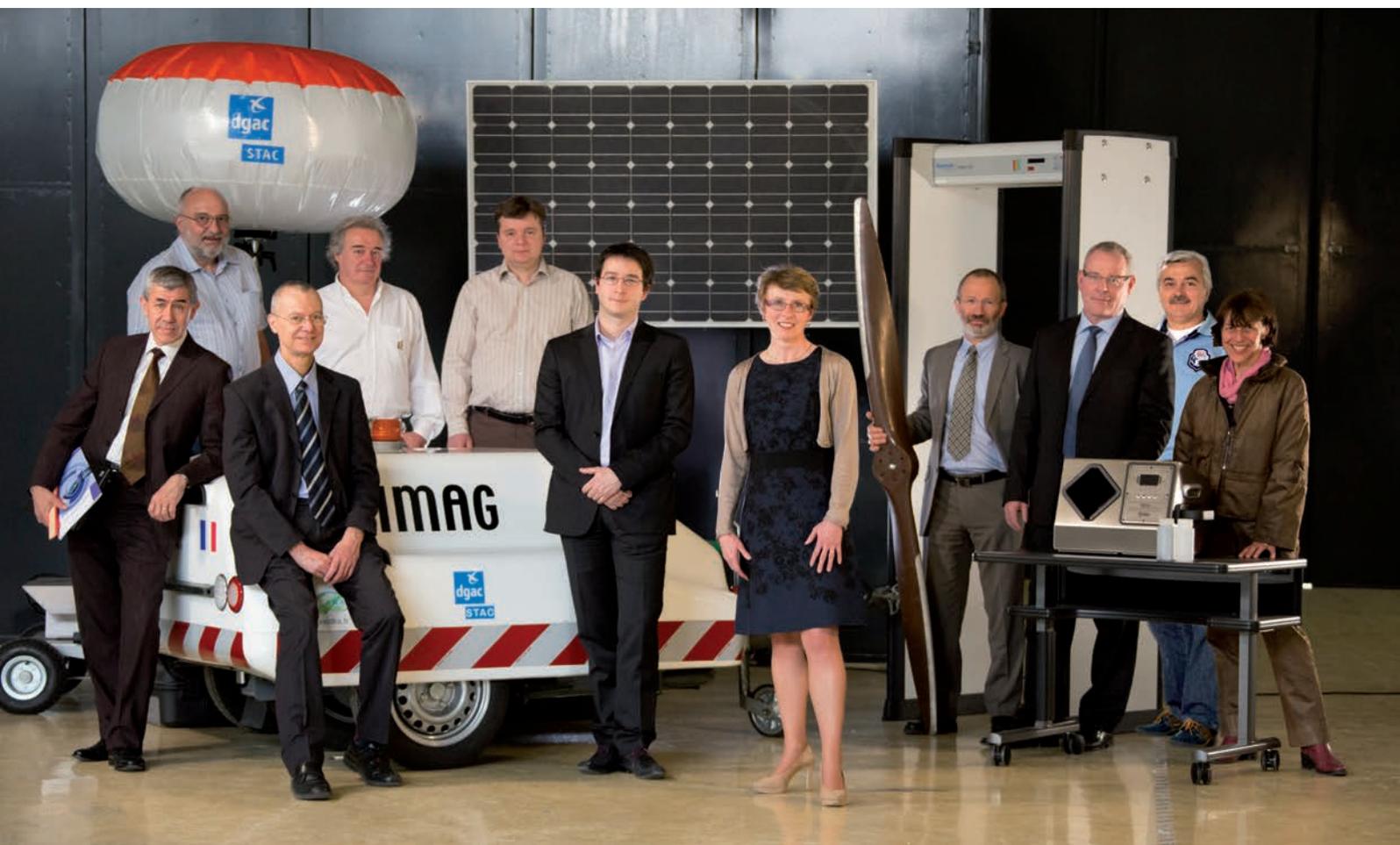


RELATIONS DU STAC AVEC SES COMMANDITAIRES ET PARTENAIRES INSTITUTIONNELS

Commanditaire \longleftrightarrow
 Partenaire \longleftrightarrow
 Pour chaque entité, la couleur du cercle externe indique le type d'activité

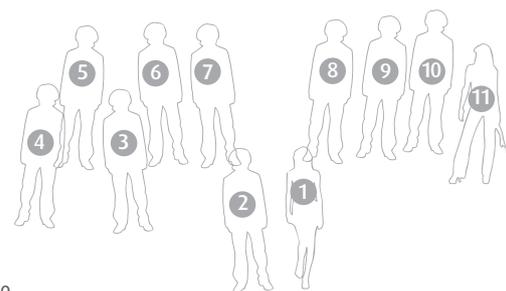
ACTIVITÉS DU STAC À L'INTERNATIONAL





Les membres du comité de direction

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Marie-Claire DISSLER | Directrice du STAC |
| 2 Kévin GUITTET | Directeur adjoint |
| 3 Serge LE CUNFF | Chef du département Infrastructures aéroportuaires |
| 4 Stéphane LY | Chef du département Systèmes d'Information et Navigation Aérienne |
| 5 Jean-Noël THEILLOUT | Responsable des programmes et partenariats |
| 6 Jean-Louis PIRAT | Conseiller scientifique et international |
| 7 Nicolas ISAMBERT | Responsable qualité par intérim |
| 8 Philippe HOËPPE | Chef du département Aménagement, Capacité, Environnement |
| 9 Thierry MADIKA | Chef du département Sécurité, Équipements |
| 10 Gabriel BERCARU | Chef de la cellule Aéronavale |
| 11 Josée MATHIEU-BUGEIA | Chef du département administratif |
| Myriam CHÈZE | Déléguée du site de Toulouse |



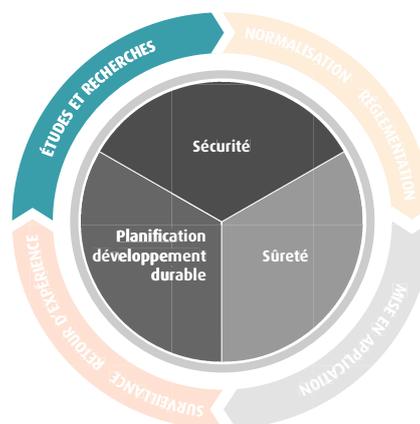
01



ÉTUDES ET RECHERCHES

Le STAC conduit des études, des recherches et des expérimentations pour la sécurité, la sûreté, la planification du transport aérien et son développement durable.

Le STAC favorise la recherche. Il évalue et promeut l'innovation.



01 ÉTUDES ET RECHERCHES

Sécurité

Activité en chiffres

4 Études sur la sécurité aéroportuaire

Turbulence de sillage,
Séparations aéronefs,
DÉCEL, Birdy

4 Études sur les chaussées aéronautiques

Détection des décélérations atypiques à l'atterrissage

Le STAC mène depuis 2012 pour le compte de la DSAC une étude sur le profil de décélération des avions à l'atterrissage à partir de données enregistrées par les systèmes de surveillance de trafic au sol.

Cette approche novatrice, orientée côté « sol » a permis, grâce à une analyse statistique, de déterminer des critères permettant d'isoler les profils de décélération atypiques susceptibles de conduire à une sortie de piste. Cette analyse s'est basée sur des données issues de 255 000 atterrissages sur l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle. Les indicateurs de vitesse produits par l'analyse statistique ont été soumis aux contrôleurs aériens et au pôle d'expertise des personnels navigant de compagnies aériennes.

Un outil d'analyse des profils de décélération ayant pour fonction d'identifier les profils atypiques a ainsi été développé. Le logiciel de lecture des traces radar ELVIRA de la DSNA a reçu pour cela un module DECEL supplémentaire développé avec la DTI.

Cette étude a permis de développer une méthodologie de détection des décélérations atypiques sur l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle qui pourra être étendue dans le futur à d'autres aéroports et être enrichie par d'autres critères de détection.

Étude sur le rainurage des pistes

Le STAC a conduit une étude sur le rainurage des chaussées aéronautiques en matériaux hydrocarbonés, pratique méconnue en France mais courante aux États-Unis et au Royaume-Uni.

L'approche méthodologique adoptée repose sur une étude bibliographique et des retours d'expérience afin de faire le point sur le contexte international et la réglementation afférente, l'impact sur les distances opérationnelles des avions, et les conditions de maintenance.

Cette étude a dressé un état des lieux des pratiques en termes de caractéristiques de surface des matériaux des chaussées aéronautiques et de calcul de performances des avions sur chaussées mouillées. Elle établit clairement que toutes les compagnies européennes peuvent appliquer un crédit de performance sur les pistes rainurées si elles disposent des données adéquates dans leur manuel de vol, au même titre que leurs concurrentes américaines.

L'étude établit une liste des avantages, inconvénients et risques des pistes rainurées. Elle propose une synthèse des recommandations internationales pour la construction et la maintenance des chaussées rainurées, ainsi que des retours d'expérience.

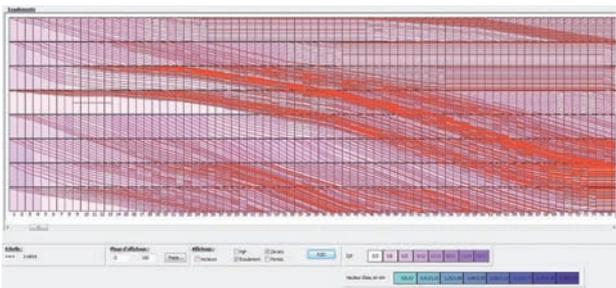


Élaboration d'un modèle de prévision des hauteurs d'eau sur piste

La présence d'eau sur une piste aéronautique présente un risque particulier en raison de la fréquence de la pluie, qui en fait un événement banal, avec un risque de sous-estimation de la part des opérateurs d'aéroports comme des pilotes et contrôleurs aériens. Caractériser l'état de surface de la piste dans ce cas est rendu difficile par la rapidité de l'évolution du phénomène : intensité des précipitations, écoulements sur piste, accumulations d'eau...

Cette étude présente une nouvelle approche pour répondre au besoin de surveillance de l'état de surface des pistes et d'information des pilotes lors des épisodes pluvieux. Elle doit permettre de suivre en continu l'évolution de l'état de surface de toute la piste et de déterminer des hauteurs d'eau jusqu'à 13 mm avec une précision de 1 mm. De plus, elle doit permettre d'anticiper sur l'évolution probable de l'état de surface à court et moyen terme. Cette approche s'appuie sur une modélisation de la surface, la détermination des lignes d'écoulement et le calcul des hauteurs d'eau.

Cet outil est en phase de validation opérationnelle sur l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry.



Présentation des lignes d'écoulements sur une bretelle de sortie rapide

Coopération STAC-FAA sur les chaussées aéronautiques

Le STAC est en charge d'animer le volet recherche et développement dans le domaine des chaussées aéronautiques dans le cadre de l'annexe 16 à la convention de coopération liant la DGAC et la FAA.



Atterrissage sur piste mouillée

Pour cela, le STAC entretient des échanges suivis avec le *National Airport Pavement Test Facility* (NAPTF) américain. En 2013, l'accent a porté sur la matrice TALPA de report des états de surface des pistes, les nouvelles méthodes rationnelles de dimensionnement des chaussées souples (*Alizé Aéronautique et Faarfield*), une future méthode rationnelle à proposer à l'OACI pour le calcul des ACN (*Aircraft Classification Numbers*), la comparaison croisée des matériaux spécifiés en France et aux États-Unis pour la construction des chaussées aéronautiques, et les méthodes d'auscultation structurelle des chaussées (essais au HWD).

Participation aux conférences de l'ASCE et de l'EATA

Le STAC a présenté ses études et développements réalisés dans le domaine des chaussées aéronautiques lors de conférences internationales.

Les deux guides de dimensionnement et d'auscultation des chaussées aéronautiques souples ainsi que les résultats obtenus à partir de la planche expérimentale de Bonneuil-sur-Marne ont donné lieu à des communications lors de la conférence de l'association américaine des ingénieurs en génie civil (ASCE) intitulée *The Airfield and Highway Pavement Conference* qui s'est déroulée à Los Angeles.

Par ailleurs, les résultats d'essais de caractérisation de matériaux aéronautiques américains et français, réalisés dans le cadre de la coopération STAC-FAA, ont été conjointement présentés lors de la conférence *European Asphalt Technology Association* qui s'est déroulée à Brunswick en Allemagne.

Ces présentations ont permis de diffuser des résultats de travaux majeurs du STAC, et alimenté des discussions positives avec différents acteurs internationaux du domaine.



.....
Balbuzard et sa proie, un mulet,
sur l'aéroport de Marseille
.....

Partenariats avec le Réseau scientifique et technique

Le STAC a également travaillé étroitement avec le CEREMA et l'IFSTTAR dans le cadre du développement de méthodologies et de la rédaction de guides techniques : dimensionnement rationnel des chaussées aéronautiques, étude du décéléromètre, auscultation des chaussées, modélisation des écoulements sur chaussées, lancement d'une thèse relative à la prévision des performances des avions au freinage à partir des mesures de frottement...

Effaroucheur embarqué *Birdy*

En matière d'études et de développement pour la prévention du risque animalier, le STAC a poursuivi sa coopération avec Airbus dans le cadre du projet Birdy.

Airbus cherche à développer un effaroucheur aviaire pouvant être utilisé au sol ou embarqué sur les avions, permettant ainsi d'assurer une prévention efficace du risque aviaire même sur les terrains peu ou mal équipés. Le projet est actuellement en phase de tests d'un signal acoustique développé spécialement par Airbus. Le STAC intervient en tant qu'expert pour valider la qualité répulsive de ce signal.

De la bonne utilisation du décéléromètre

Le décéléromètre est un outil couramment utilisé par les exploitants d'aérodromes pour effectuer des mesures d'adhérence opérationnelle.

Toutefois, il existe peu de recommandations quant à sa bonne utilisation. C'est pourquoi le STAC a engagé une étude pour définir les conditions d'utilisation optimale conduisant à minimiser les incertitudes de mesure. Elle s'appuie sur la réalisation de 150 essais de freinage de véhicules instrumentés sur une piste à très faible adhérence. Ces essais ont permis d'évaluer les effets des facteurs influençant la mesure (pneus, vitesse, opérateur, ABS...).



.....
Décéléromètre sur le site
du Centaure
.....

Sûreté

Feux vert pour la création à Biscarrosse du laboratoire national de test des équipements de détection des explosifs artisanaux

L'émergence de nouvelles menaces d'explosifs artisanaux a considérablement modifié l'équilibre européen en matière de test et de certification d'équipements de détection d'explosifs.

La France n'est pas en mesure d'évaluer les équipements de détection de ces menaces particulières. Le Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale (SGDSN) et la DGAC ont considéré que cette lacune était dommageable à la France. Le SGDSN a donc proposé au Premier ministre, qui l'a fait approuver en Conseil restreint le 13 octobre 2010, le projet de créer un centre de test pour l'évaluation des équipements de détection d'explosifs artisanaux.

Aussi, le contexte européen et la montée en puissance d'industriels français ont démontré le besoin de disposer d'une capacité à mettre à disposition des données expérimentales sur les explosifs et à évaluer les performances des détecteurs d'explosifs à toutes les étapes clés de leur développement.

L'objectif de ce projet est de disposer :

- d'un laboratoire permettant la fabrication et la manipulation des explosifs artisanaux afin d'évaluer et de certifier les équipements de détection pour la sûreté du transport aérien ;
- d'une structure permettant d'évaluer les technologies de détection de nouvelles menaces.

La France a travaillé sur trois propositions de projet de laboratoire. Présentées à la Commission interministérielle de la sûreté aérienne (CISA) le 18 juillet 2012, le projet présenté par la DGAC sur le site de Biscarrosse a été retenu.

Il a alors été demandé à la DGAC de réaliser les études complémentaires permettant de garantir la mise en œuvre des procédés de production des explosifs artisanaux de manière à faire la démonstration de la



Site du futur laboratoire

viabilité technique du projet. Ces études ont été remises par le STAC au SGDSN début décembre 2013, qui a souligné la qualité du dossier.

La CISA a donné le 29 janvier 2014 son feu vert pour la réalisation du Laboratoire National de tests des équipements de détection des explosifs artisanaux à Biscarrosse, avec participation financière du SGDSN.

Avec ce laboratoire, né de l'association des compétences du STAC et d'Herakles, la France se

dote de capacités qui lui faisaient défaut ; elle pourra garder ainsi son influence au sein de l'Europe. Il s'agit d'un projet essentiel, qui concerne au premier chef la sûreté de l'aviation civile, mais également la sécurité de l'État. Avoir confié la mise en œuvre de ce laboratoire à la DGAC est une marque de confiance envers ses capacités techniques et l'expertise de ses personnels.

La construction du laboratoire débutera à l'été 2014 pour une mise en service prévue fin 2015.



L'équipe projet se met en place

Activité en chiffres

5 Études et expertises sur la sûreté



Poste d'inspection filtrage

Le programme *Vision Sûreté*

Le STAC a contribué, avec la DTA, à l'élaboration de la nouvelle stratégie de la DGAC visant à innover dans l'inspection filtrage des passagers et des bagages de cabine, sur les aspects ergonomie, facteurs humains et technologies.

Cette stratégie nationale, nommée *Vision Sûreté*, vise à améliorer le niveau de sûreté par une approche systémique tout en offrant, à coûts maîtrisés, une qualité de service accrue aux passagers. Elle ambitionne de faire de la sûreté une valeur aéronautique et les fruits de ce projet sont attendus à l'horizon 2017. La méthode envisagée consiste à promouvoir la déclinaison de cette stratégie nationale en stratégies locales adaptées aux divers

contextes, par le prisme d'expérimentations opérationnelles.

Les projets d'expérimentations attendus par la DGAC doivent permettre : (i) de mieux détecter les explosifs sur les personnes et (ii) dans les bagages, (iii) d'évaluer l'intention, (iv) d'engager les passagers dans la sûreté, (v) de voir les agents de sûreté comme des sources de progrès.

Le STAC sera chef de projet d'une expérimentation d'envergure nationale dont le périmètre doit intégrer ces cinq objectifs essentiels, et apportera ses compétences aux autres consortiums (aéroports, industriels, sociétés de sûreté...) sur les volets techniques, facteurs

humains, détection de la menace, cyber sûreté et simulations.

Le programme *Vision Sûreté* s'intègre dans la nouvelle stratégie du STAC, et sous-tendra ses activités d'innovation du domaine sûreté pendant les trois prochaines années.



Simulation du processus d'inspection filtrage

Planification développement durable

Évaluation du réaménagement de Nantes-Atlantique

Conformément à une recommandation de la commission du dialogue instaurée dans le cadre du projet de nouvel aéroport du Grand Ouest sur le site de Notre-Dame-des-Landes, le STAC a réalisé en 2013 une évaluation du réaménagement de l'aéroport Nantes Atlantique dans un scénario hypothétique où l'activité aérienne serait maintenue sur le site actuel.

Cette étude s'inscrit dans des perspectives de court, moyen et long termes ; elle est basée sur des estimations de trafic fournies par la DTA.

Elle comporte un important volet environnemental avec des cartes de bruit prévisionnelles et des estimations du nombre de personnes soumises aux nuisances sonores pour les différents horizons d'études. Elle intègre la modernisation de la flotte et l'amélioration des performances acoustiques

des futurs avions au décollage. Pour représenter au mieux la réalité opérationnelle de Nantes-Atlantique, le STAC a utilisé les trajectoires radar réellement suivies par les avions. Elle comporte également une analyse des infrastructures actuelles au regard des objectifs de capacité et de respect des réglementations actuelles et à venir : chaussées et autres aires aéronautiques, aérogare, autres installations aéronautiques ou extra-aéronautiques.

Sur la base d'un schéma de réaménagement, une évaluation multicritère est fournie : impact foncier, environnemental, financier... Cette étude particulièrement dense a été présentée à la Préfecture de Loire-Atlantique devant le groupe de travail pluraliste créé à la demande du ministère des Transports et a été soumise au débat contradictoire. Elle est disponible sur le site internet du ministère et du STAC.

Activité en chiffres

1 Étude prospective
Taxibot

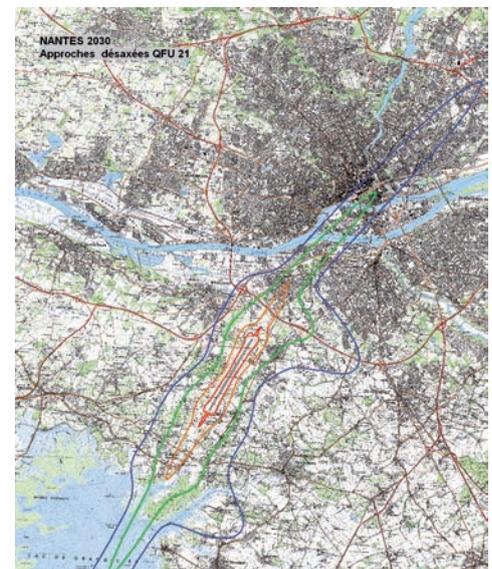
1 Étude de capacité
Lyon-Saint-Exupéry

3 Études aéroportuaires
Nantes-Atlantique,
Lorient, Vulnérabilité au
changement climatique

1 Étude sur la pollution
atmosphérique

5 Études sur la
pollution des sols ou
des eaux

Rapport d'étude: Évaluation du réaménagement de Nantes Atlantique dans le scénario d'un maintien de l'activité
<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/gnt-envir.php#synthese-eval-Nantes>



Études des courbes de bruit à Nantes-Atlantique à l'horizon 2030



Mise en œuvre de capteurs optiques à Toulouse-Blagnac

Outils

Des capteurs optiques pour l'instrumentation de chaussées aéronautiques

L'emploi de capteurs novateurs, basés sur une technologie optique, améliore notablement l'instrumentation des chaussées aéronautiques,

indispensable pour le développement de méthodologies relatives au dimensionnement et à l'auscultation des chaussées.

Les capteurs traditionnels à ponts de jauges présentent des inconvénients connus : une durée de vie assez limitée, ainsi qu'un caractère intrusif pénalisant (nombreux câbles de connexion).

Une première expérimentation de capteurs

optiques a été menée en 2012 sur la planche d'essais de Bonneuil-sur-Marne, avec une mise en place en parallèle de capteurs « classiques ». Des résultats très encourageants ont permis de valider leur utilisation pour l'évaluation du comportement des chaussées.

Une application opérationnelle a pu être lancée en 2013 sur l'aéroport de Toulouse, à l'occasion de la rénovation de la piste 32R/14L. Des capteurs optiques ont été mis en place dans le revêtement de la chaussée pour enregistrer le balayage latéral des aéronefs au décollage. L'analyse des enregistrements permettra de mieux caractériser ce paramètre assez mal connu, mais pourtant fondamental, notamment pour le dimensionnement des chaussées.

La simulation de trafic au service de tous

L'amélioration constante des outils de simulation aéroportuaire permet un élargissement du domaine d'activité lié à la capacité aéroportuaire.

Le STAC a mis en œuvre son expertise et sa maîtrise du logiciel de simulation CAST dans l'étude de nombreux concepts innovants concernant divers aspects de l'ensemble de la chaîne aéroportuaire.

Le premier maillon de cette chaîne concerne l'accueil des passagers dans l'aérogare. Les passagers doivent se soumettre à différents contrôles dont celui de sûreté effectué au poste d'inspection filtrage (PIF). Des simulations du processus d'inspection filtrage dans divers scénarios sont réalisées dans le cadre de l'étude d'optimisation du PIF.

Une fois à bord de l'avion, celui-ci doit rouler jusqu'à la piste de décollage. Des simulations de la phase de roulage des avions sont menées en coopération avec Aéroports de Paris et Airbus afin d'évaluer l'impact de solutions de tractage vers les pistes visant à réaliser des économies de carburant.

Enfin, dernier maillon de la chaîne, les systèmes de détection innovants telle la multilatération permettent l'analyse poussée des opérations et interactions entre les avions sur les pistes et dans les espaces aériens terminaux. Ceci a fait l'objet d'une étude poussée de l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry en collaboration étroite avec l'exploitant et le service de la navigation aérienne.

La veille scientifique et technique

En soutien aux ingénieurs et techniciens du STAC, un outil de veille scientifique et technique est mis en œuvre quotidiennement afin de collecter automatiquement les informations publiées sur internet dans leurs domaines d'activité.

Un réseau de référents experts définit avec le documentaliste les sujets de veille et l'oriente vers les nouveaux axes de recherches.

Les chargés d'études peuvent être contributeurs de la veille et partager ainsi des informations avec leurs collègues.

Le résultat de la veille, diffusé par bulletin électronique, est également consultable et interrogeable en ligne en temps réel.



VEILLE SCIENTIFIQUE



VEILLE TECHNIQUE



La VST informe quotidiennement sur l'évolution des domaines d'activités du STAC



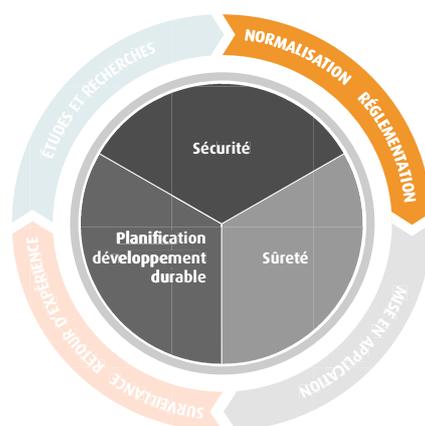
Simulation CAST des phases de roulage à Lyon-Saint-Exupéry avec en incrustation la scène réelle

02



NORMALISATION RÉGLEMENTATION

Le STAC participe à la construction des réglementations techniques tant au niveau international (OACI), qu'européen et national.





NORMALISATION RÉGLEMENTATION



Jean-Louis PIRAT, Président de l'Aerodrome Panel

Conseiller scientifique et international du STAC, Jean-Louis PIRAT préside depuis la fin 2012 le groupe d'experts Aéroports de l'OACI (en anglais *Aerodrome Panel* d'où l'anagramme AP dont on se sert habituellement pour désigner ce groupe de travail).

L'AP traite de toutes les questions de sécurité, de régularité et d'efficacité relatives aux aéroports et rapporte à la commission de Navigation aérienne de l'OACI. Il regroupe les experts de 18 États et 9 organisations internationales. Il répartit ses travaux techniques en 6 groupes de travail relatifs à la conception des aéroports, aux aides visuelles, au SSLIA, à l'exploitation et aux services d'aéroports, au contrôle des obstacles et aux hélistations, eux-mêmes même déclinés en 12 sous-groupes. Chacun de ces groupes et sous-groupes comprend 10 à 20 membres permanents qui se sont réunis entre 2 et 3 fois en 2013.

Sécurité

Travaux de l'Aerodrome Panel de l'OACI

Les travaux de l'Aerodrome Panel, présidé par le Conseiller scientifique et international du STAC, ont culminé avec la réunion du groupe d'experts en décembre 2013 dans le but de finaliser les propositions d'amendements à soumettre à l'adoption dans les différentes langues de l'OACI lors de la réunion formelle du groupe prévue en avril 2014.

Parmi la multitude d'amendements proposés, les plus significatifs sont :

- la finalisation des spécifications de colorimétrie pour les feux à LED,
- les spécifications de feux *Runway Status Light* (RWSL) et les exigences minimales associées pour la mise en œuvre de systèmes autonomes de prévision des collisions sur piste,
- la réduction des séparations voies de circulation et voies d'accès aux postes de stationnement,
- la révision des spécifications SSLIA et plan d'urgence pour les hélistations,
- l'amélioration des méthodes d'évaluation, de report et d'utilisation des conditions d'adhérence des surfaces des pistes.

Auxquels il faut ajouter une version révisée du *Manuel des services d'aéroport*, Partie 1 (SSLIA), d'environ 170 pages.

Les propositions d'amendements soumis à revue par la cinquantaine de participants comprenaient 25 notes de travail totalisant

250 pages et 250 pages supplémentaires de notes d'information complémentaires à traiter dans un créneau de quatre jours et demi.

Pour le futur, l'Aerodrome Panel a :

- défini un plan de travail pour déterminer ce que l'OACI devrait faire relativement à l'assistance en escale pour améliorer la sécurité,
- lancé une stratégie de revue en profondeur de l'Annexe 14 en association avec le développement des PANS Aéroports
- lancé la révision des surfaces de limitations d'obstacles.

Travaux de l'OACI sur les chaussées

Le STAC apporte une contribution significative à deux groupes de travail de l'OACI dans le domaine des chaussées aéronautiques, la FTF et le PSG. La *Friction Task Force* traite des aspects de sécurité d'exploitation des aéronefs liés aux caractéristiques et à l'état de surface des pistes. En 2013, la FTF s'est réunie trois fois à Londres, Munich et Montréal. Le STAC y porte la pratique française en matière d'agrément des équipements automoteurs de mesure du frottement et de contrôle métrologique. Le *Pavement Sub-Group* traite des aspects structurels des chaussées, notamment leur dimensionnement, la détermination de leur portance et les techniques de suivi et de maintien de leurs performances. Le PSG s'est réuni deux fois à Atlantic City et à Bonneuil.

Révision des catégories de turbulences de sillage

L'OACI a lancé une recatégorisation des avions et des minima de séparations de turbulence de sillage en 2008 pour remplacer les catégories H-M-L datant des années 70.

L'évolution des flottes avions, les nouvelles technologies et le très faible nombre d'incidents graves ou d'accidents en approche justifiaient cette révision.

Après le refus d'une première proposition RECAT-I, l'Europe a lancé une nouvelle étude, pilotée par Eurocontrol, pour pallier aux déficiences constatées. Le STAC y a contribué notamment pour l'établissement de critères de recatégorisation simples et signifiants et pour les évaluations des gains de capacité. Le résultat est la proposition RECAT-EU sur laquelle l'AESA doit statuer au printemps 2014.

La DGAC s'est portée volontaire pour une mise en œuvre pilote de RECAT-EU à Paris-Charles-de-Gaulle. À cette fin le STAC a réalisé une étude des événements turbulences de sillage observés en France et n'a pas relevé de contradiction entre le vécu opérationnel et les conclusions techniques de RECAT-EU. Cette étude a aussi montré le besoin de prendre en compte les facteurs humains lors de la mise en œuvre des réductions de séparation et d'améliorer la surveillance des événements turbulences de sillage.



Visualisation à l'aide de fumigènes de la turbulence de sillage d'un avion de travail agricole



Forum Wakenet 2013

Forum international WakeNet-Europe 2013

Les 15 et 16 mai 2013, le STAC a organisé aux côtés du DLR et de TU-Braunschweig le forum européen *WakeNet-Europe* 2013 dédié à la turbulence de sillage. Accueillie sur le site de Bonneuil-sur-Marne, la centaine de participants, chercheurs, industriels et services de la navigation aérienne de multiples nationalités, ont pu échanger sur les problématiques actuelles du domaine : la mise en œuvre de réductions de séparation, les opérations sur pistes parallèles rapprochées, le besoin en senseurs météorologiques très performants. À ce titre, a été présenté le projet européen UFO (*Ultra Fast Wind Sensors for Wake Turbulence hazard mitigation*) mené par THALES et réunissant 12 partenaires et 5 partenaires associés dont le STAC.

Activité en chiffres

Sécurité

16 Participations à des groupes de travail

OACI, AESA, CEAC, CEN, Eurocontrol, UE, TSWG, FTF, FAA, VAWG et RFFWG, AOSWG, PSG

Sûreté

28 Participations à des groupes de travail

CEAC, UE, TSWG, AFNOR CN, TSA

1 Étude/expertise

La sécurité et la performance de
freinage des avions

Analyse du rapport TALPA ARC sur les performances de freinage des avions sur piste

Le STAC a conduit une analyse critique du rapport TALPA ARC et des expérimentations menées outre-Atlantique afin de déterminer les forces et les faiblesses de la matrice au regard d'une application en France.

La sortie de piste d'un Boeing 737-700 de Southwest Airlines sur l'aéroport international de Chicago-Midway en décembre 2005 est à l'origine de la création du groupe de travail TALPA-ARC. La FAA lui a confié l'établissement de recommandations pour l'évaluation des performances des avions à l'atterrissage et au décollage sur pistes contaminées. Le groupe de travail a développé un concept d'indicateur unique traduisant l'état de surface de la piste et a fourni l'outil permettant de déterminer cet indicateur, la matrice TALPA. Celle-ci utilise la description de la piste contaminée (nature et épaisseur du contaminant), le coefficient de frottement mesuré et les retours pilotes pour estimer les performances attendues sous forme d'un code numérique compris entre 0 et 6. Le *Global Reporting Format* dont la *Friction Task Force* de l'OACI a en charge l'élaboration, s'appuiera sur cette matrice. À terme son application s'imposera donc à tous.



Distance de séparation entre aéronefs
de code C sur les voies de circulation



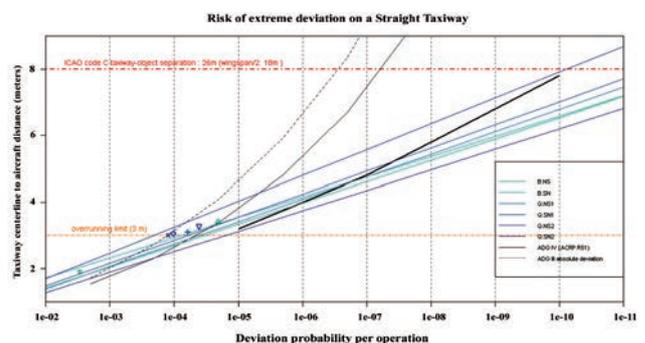
Validation des distances de séparation pour les voies de circulation de code C

Pour alimenter les travaux du panel aérodrome de l'OACI sur la révision des distances de séparations pour les voies de circulation, le STAC a réalisé une étude statistique sur les séparations de code C.

L'étude a consisté en l'analyse statistique de données de déviations latérales d'aéronefs sur deux voies de circulation de code E (donc surdimensionnées pour les aéronefs de code C étudiés) de l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle.

L'application de la théorie des valeurs extrêmes a permis de modéliser le risque de collision et de sortie de voies de circulation. Les résultats obtenus ont été comparés à ceux d'une étude similaire réalisée par la FAA et Boeing sur quatre aéroports américains, et aux statistiques d'accidents sur voies de circulation pour la période 1981-2011.

L'étude a démontré que les valeurs de séparations actuelles présentent un niveau de sécurité satisfaisant, et que les résultats des modélisations sont très pessimistes par comparaison aux accidents recensés.



Développement durable

Travaux internationaux pour l'environnement

Attentif à conforter sa place de référent national et international dans ses domaines d'expertise, le STAC a, en 2013, renforcé ses équipes afin de mieux répondre aux demandes en matière d'études d'impacts environnementaux.

Les questions environnementales sont fortement débattues sur la scène internationale, tant dans les groupes institutionnels relevant des organisations officielles (OACI et AESA) que dans le cadre de travaux menés par des industriels (SAE) ou des associations (IBSC, WBA).

Ainsi, le STAC représente la France dans quatre groupes du *Committee on Aviation Environmental Protection* (CAEP) notamment le FESG où il tient le rôle de co-rapporteur. Les travaux portent sur la modélisation du bruit aéronautique, les émissions polluantes, les impacts environnementaux de la navigation aérienne et des aéroports, et les prévisions et analyses économiques.

Le STAC s'est également positionné comme acteur dans les domaines de la prévention du risque animalier et la gestion des fluides polluants (dégivrants, déverglaçants).

Activité en chiffres

13 Participations à des groupes de travail
OACI/CAEP, CEAC, SAE, WBA, PNACC

1 Audition par l'ACNUSA



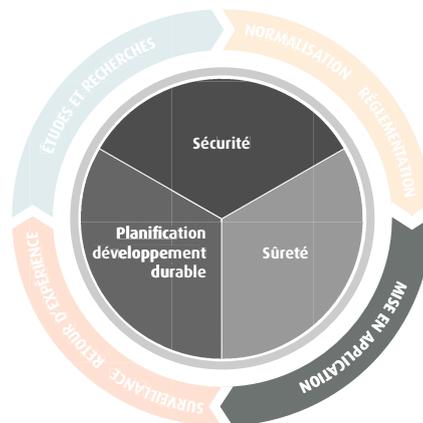
.....
Environnement et dégivrage des aéronefs
.....

03



MISE EN APPLICATION

Le STAC établit des guides méthodologiques, diffuse les connaissances techniques, anime des réseaux professionnels. Il apporte, principalement à la Défense, ses compétences d'ingénierie dans les domaines des chaussées aéronautiques et de l'énergie secourue.



03 MISE EN APPLICATION

Sécurité



Panneaux solaires sur l'aéroport de Nice-Côte-d'Azur

Comportement en réflexion des panneaux photovoltaïques

Après une première étude sur le photovoltaïque en milieu aéroportuaire, le STAC a construit un protocole d'évaluation de la luminance réfléchie par un panneau photovoltaïque.

Suite à l'étude du STAC, la DSAC a imposé des contraintes géométriques et des valeurs seuil de luminance réfléchie aux projets photovoltaïques impactant les aérodrômes.

Pour faciliter l'application de ces exigences par les constructeurs et les porteurs de projets, la DSAC a commandé en 2013 une méthode d'évaluation de la luminance réfléchie par un panneau photovoltaïque.

Des mesures de grandeurs photométriques ont été réalisées par le LNE sur différents types de panneaux. À partir des enseignements tirés de ces mesures et d'un modèle de luminance du ciel, le STAC a construit un protocole permettant d'évaluer la luminance réfléchie par un panneau photovoltaïque, pour toute orientation du panneau et de l'observateur.

Partenariats avec l'ALFA-ACI et l'UAF

Au sein des diverses commissions techniques de l'ALFA-ACI, le STAC a travaillé avec les aéroports sur les thèmes techniques d'intérêt général couvrant les domaines des infrastructures, de la sécurité et de la sûreté.

La commission « infrastructures » a ainsi élaboré un CCTP type pour la réalisation des mesures d'adhérence fonctionnelle sur les pistes.

Ces actions ont également reçu le support de l'UAF avec qui des contacts étroits ont été maintenus avec comme perspective la mise en place d'une bibliothèque électronique pour accéder à la documentation technique couvrant l'ensemble des problématiques aéroportuaires.

Polymérisation de sangles de dispositifs d'arrêt

Pour répondre aux besoins de l'Aéronautique navale en matériel de rechange, le STAC a réalisé en 2013 une campagne de polymérisation de dix sangles d'une longueur de 389 m chacune.

La sangle en nylon constitue l'un des éléments principaux de la chaîne cinématique des dispositifs d'arrêt des aéronefs installés sur les pistes de l'Aéronautique navale. Les sangles font la liaison entre le système d'arrêt et le câble métallique qui traverse la piste.

Pendant la phase d'arrêt de l'aéronef, les sangles, en contact avec le revêtement de la piste, subissent une usure accélérée. Leur prix élevé pour une durée de vie relativement réduite justifie une amélioration de leurs caractéristiques. Pour cela, le procédé de polymérisation des sangles mis au point par le STAC renforce considérablement la résistance à l'abrasion et au frottement des sangles, en leur conservant l'élasticité nécessaire dans la phase de freinage. Les sangles voient ainsi leur durée de vie multipliée par quatre.

L'opération de polymérisation consiste à appliquer sur la sangle un revêtement obtenu par traitement d'un pré polymère Vibrathane 8050, avec une diamine de faible viscosité, l'Éthacure 300, à la température ambiante, en présence de certains solvants. Après séchage, le revêtement de polyuréthane résultant confère à la sangle une haute résistance anti-abrasive.



Polymérisation des sangles de brin d'arrêt

Activité en chiffres

Sécurité des aéroports
23 Projets de plans de servitudes aéronautiques
1 Avis technique

Dispositifs d'arrêt

1 Campagne de polymérisation de sangles
4 Systèmes de freinage révisés et modifiés

Équipements

4 Études de positionnement des PAPI

Essais croisés de mesures d'adhérence

Le laboratoire Auscultation des chaussées du STAC a participé en 2013 à deux campagnes d'essais croisés de mesures d'adhérence.

À l'invitation de l'Institut Larson, il a participé en mai à la 20e campagne internationale d'inter-comparaison des appareils de mesure du frottement rassemblant en Pennsylvanie 52 inscrits de cinq pays : États-Unis, France, Canada, Japon et Pologne. Cette campagne a permis au STAC de faire connaître son savoir-faire en termes de mesure de l'adhérence et d'échanger sur les techniques d'étalonnage, la standardisation des techniques de mesure et les spécifications techniques pour les composants des appareils, afin d'assurer la qualité et de réduire la variabilité des résultats de mesure.

Le STAC a ensuite organisé une campagne interlaboratoire de mesure d'adhérence sur l'aérodrome de Melun-Villaroche afin de permettre à des laboratoires d'assurer la qualité de leurs résultats et de démontrer leur compétence en matière de mesures d'adhérence fonctionnelle.

Publication du guide de dimensionnement des chaussées aéronautiques souples

Cette nouvelle méthode élaborée par un groupe de travail STAC RST IFSTAR possède aujourd'hui le statut de méthode officielle.

Elle est publiée sous forme de guide sur le site internet du STAC depuis fin 2013. Son développement a bénéficié des acquis de la méthode rationnelle de dimensionnement des chaussées routières, à laquelle ont été apportées des adaptations et extensions significatives : prise en compte précise de la géométrie des trains d'atterrissage des avions, de leur vitesse, de leur balayage transversal...

Les données produites par le PEP AIRBUS ont été essentielles pour le calage de ce nouveau modèle de dimensionnement. Sa validation a été assurée par un panel d'experts regroupant les acteurs français du domaine (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises). Afin d'en faciliter la mise en œuvre pratique, un nouveau module Aéronautique a parallèlement été implémenté dans le logiciel Alizé-LCPC. Il est envisagé d'étendre cette démarche rationnelle aux chaussées aéronautiques rigides. Ces travaux rejoignent les actions actuellement menées à l'OACI, visant à développer une démarche rationnelle de calcul des coefficients ACN-PCN.



Essais d'adhérence à Melun-Villaroche

Les essais se sont déroulés les 1er et 2 octobre sur la piste 01/19. Ils ont consisté en des mesures d'adhérence fonctionnelle sur chaussée aéronautique à l'aide d'appareils automouillants de mesure continue du frottement de type IMAG. La performance individuelle des laboratoires a été évaluée, de manière anonyme, sur la justesse de leurs résultats au moyen de tests statistiques normalisés.

Actualisation de l'application QUALIF AFIS

Les agents AFIS délivrent le service d'information de vol et d'alerte aux avions sur les aérodromes français.

Ils ne peuvent exercer leur métier que grâce à l'obtention de qualifications, gérées par la DSAC grâce à l'application Qualif AFIS.

Mise en service en 2007, cette application ne répondait plus au besoin. Aussi la DSAC s'est-elle tournée vers le STAC pour la faire évoluer. Les adaptations nécessaires ont été réalisées en 2013, le STAC accompagnant également la DSAC sur la communication autour du projet et la conduite du changement. L'application a été mise en production avec succès.



Guide technique : Méthode rationnelle de dimensionnement des chaussées aéronautiques souples
http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/gnt-chaus.php#dim_chau_sou

Première campagne internationale d'essais HWD

La première campagne d'essais d'équipements de mesure de portance HWD organisée par le STAC sur sa planche instrumentée s'est déroulée du 29 au 31 octobre 2013.



Elle a réuni à *Bonneuil-sur-Marne* six HWD et deux FWD, appartenant à Colas, à Ginger-CEBTP, au LRPC de Saint-Brieuc, à l'Université de Brno (République Tchèque), au CRR (Belgique), à Infralab (Suisse) et au STAC.

La première journée du programme a permis la vérification du bon étalonnage des capteurs d'effort des différents appareils à l'aide du système de pesage dynamique de précision développé par le STAC. La deuxième journée a été consacrée à la réalisation d'essais croisés multi-hauteurs de chute entre les différents appareils, sur plusieurs points de la

planche instrumentée souple, hors zone capteurs. La rencontre s'est conclue sur une dernière journée d'essais sur les capteurs de la chaussée souple.

Tous les participants se sont déclarés intéressés par une nouvelle campagne au programme enrichi par une phase de vérification des déflexions délivrées par les appareils à l'aide des ancrages profonds de la planche d'essais et par des essais sur les dalles instrumentées de la chaussée rigide.

Expertise au profit du ministère de la Défense pour les essais A350 à Istres

Dans un contexte à forts enjeux industriels, la base aérienne 125 d'Istres accueille jusqu'en 2017 les essais de certification de l'A350. Dans ce cadre, la Défense a fait appel à l'expertise du STAC pour étudier les possibilités d'accueil de cet aéronef et pour évaluer les risques de dégradation prématurée de la piste 15/33 en particulier pour les essais à pleine charge. Le STAC a défini une méthodologie multicritères d'aide à la décision permettant une maîtrise des risques sur les missions stratégiques de la base : dissuasion nucléaire, opérations militaires extérieures...



Essai de certification de l'Airbus A350 sur la base aérienne d'Istres



Avion de transport militaire
Airbus A 400M

Activité en chiffres

Chaussées aéronautiques

7 Études pour le compte du SID

8 Campagnes d'indice de service

14 Études d'admissibilité

10 Études d'évaluation des PCN

3 Expertises pour le compte du SID

15 Mesures d'adhérence fonctionnelle

Chaussées aéronautiques des bases aériennes

Plusieurs études de conception de chaussées aéronautiques ont été menées en 2013 en maîtrise d'œuvre au profit du ministère de la Défense et en assistance à maîtrise d'ouvrage au profit de la DGAC.

Ainsi les documents techniques du dossier de consultation des entreprises pour la rénovation d'un seuil de piste de la base aérienne d'Istres ont été élaborés en urgence puisque ce seuil s'était rapidement dégradé courant 2012, entraînant un risque pour l'exploitation de l'aérodrome. À l'été 2013, après une expertise préliminaire et une étude de préconisations de travaux, le marché pouvait être lancé.

Le STAC a également réalisé les dossiers techniques de la deuxième phase de la réhabilitation de la base aérienne d'Orléans en vue de l'accueil du nouvel avion de transport A 400 M. Ces travaux ont pour objectif de dimensionner structurellement et géométriquement les chaussées aéronautiques pour l'accueil du nouvel aéronef. Par ailleurs, de nombreux travaux d'assainissement sont prévus afin de mettre en conformité la base aérienne avec la loi sur l'eau. Cette deuxième phase consiste en la réalisation des bretelles d'accès à l'aire de stationnement.

Toulon-Hyères

La DTA a demandé l'assistance technique du STAC, en tant qu'expert des infrastructures aéroportuaires, dans la consultation pour l'attribution de la délégation de service public pour l'exploitation de l'aéroport mixte de Toulon-Hyères. L'état des chaussées nécessitant des travaux, ceux-ci ont été mis à la charge du futur concessionnaire.

Le STAC a réalisé le cahier des charges techniques de la consultation en liaison avec l'ESID de Toulon et de participer à l'analyse des offres techniques afin de juger les avant-projets des travaux proposés par les différents candidats et de s'assurer de leur adéquation avec le trafic prévu.

Chargé par ailleurs du suivi de l'état des chaussées aéronautiques du ministère de la Défense, le STAC procède périodiquement à des campagnes d'auscultation et à des expertises.

Son laboratoire « auscultation des chaussées », accrédité ISO/CEI 17 025 pour la mesure d'adhérence fonctionnelle, est intervenu sur 14 plateformes aéronautiques pour évaluer le niveau d'adhérence offert par leur piste et, le cas échéant, alerter le gestionnaire sur les zones présentant un risque de glissance. Pour permettre d'améliorer le niveau d'adhérence de certaines pistes, le STAC a accompagné le Service d'infrastructure de la défense dans la recherche d'actions correctives appropriées.

Gestion du risque animalier sur les aérodromes

Afin d'anticiper les prochaines exigences réglementaires européennes et nationales, le STAC a développé une première version du logiciel AQUILA destiné au suivi des opérations de lutte animalière et à la gestion du risque animalier sur les aérodromes.

Cette application informatique sur tablette tactile, s'appuiera sur une nouvelle méthode d'évaluation du risque animalier, développée par le STAC. Plusieurs séries de tests sont prévues en 2014 afin de consolider l'outil informatique développé et la méthode d'analyse du risque.



Terminal d'effarouchement des oiseaux à l'aide de cris de détresse

Sûreté



Port du badge obligatoire en ZSAR

Renforcement du soutien SGITA

En attendant la mise en place du système successeur, le STAC a réalisé plusieurs actions visant à renforcer le soutien du système SGITA réalisant les titres de circulation aéroportuaires (badges). À ce titre, une solution de supervision et une protection antivirale à gestion centralisée ont été déployées. Ceci permet aux administrateurs de ce système d'améliorer la gestion et l'anticipation des événements techniques, rendus difficiles par la localisation des équipements (36 sites) et d'augmenter la sécurité du système.

Activité en chiffres

Environnement

- 22 Études de modélisation du bruit
- 3 Campagnes de certification acoustique

Sûreté

- 9 Études et expertises

Activité en chiffres

Formation

7 Conceptions et animation de stages

14 sessions

28 Formations dispensées

Documentation publiée

643 Références documentaires

26 117 disponibles fin 2013

2 850 Informations VST

7 784 disponibles fin 2013

4 080 Photographies

62 657 disponibles fin 2013



Diffusion des connaissances

Journée technique 2013

Pour sa troisième édition, la journée d'échange technique organisée le 11 juin 2013 par le STAC au siège de la DGAC à Paris a réuni 180 participants.

Les conférences, pour la plupart présentées conjointement avec un ou plusieurs partenaires : DSAC, LNE, ADP, SNA, LAMIH Université de Valenciennes, SATIMO, Aéroport de Nice, CETE de l'Est, ENAC, DCSID, IFSTTAR, CETE de Lyon, Airport Research Center GmbH, ont présenté les thèmes d'études actuels en matière de sécurité, d'environnement, de sûreté, de chaussées aéronautiques et de capacité.

Diffusion du savoir faire technique

Chargé, dans ses missions, de « diffuser les connaissances techniques dans les services de l'État et auprès des professionnels », le STAC participe à des formations dans tous ses domaines d'activité.

L'École nationale de l'aviation civile, partenaire privilégié, voit la contribution régulière des ingénieurs et techniciens du STAC à ses diverses formations dans les domaines de la sécurité aéroportuaire : des surfaces de limitation d'obstacles, des hélistations, du balisage, de la prévention du péril animalier, de la capacité, des chaussées aéronautiques et de la sûreté.

En partenariat avec l'ENAC, plusieurs stages spécialisés ont été conçus et animés :

- en énergie balisage deux stages d'une semaine au profit des exploitants aéroportuaires et des inspecteurs de la DSAC,
- sur l'utilisation du logiciel INM de modélisation du trafic d'un aéroport et de réalisation de cartes de bruit aérien.

Ces présentations sont disponibles sur Internet : http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/manifestation/jt2013_cr.php



Activité en chiffres

La diversité de ses interlocuteurs et la spécificité de ses activités conduisent le STAC à intervenir également au profit d'autres partenaires, notamment dans le domaine des chaussées aéronautiques: dix formations sur la méthode de l'indice de service et sur le dimensionnement et le suivi des chaussées organisées pour le compte du SID, du 25e RGA (régiment du génie de l'Air) ou via l'organisme de formation continue de l'École des Ponts et Chaussées.

À noter également une formation à l'utilisation du logiciel AUPSA au profit du SEAC Nouvelle-Calédonie, une contribution au stage de l'Eurosae Standards aéronautiques pour la certification des systèmes avioniques et ATM, et la participation à un séminaire des officiers de sécurité des vols.

Dans le domaine de la sûreté, le STAC a contribué au Workshop CEAC sur les technologies de détection: exposé *Methods of Screening: Metal Detection and Security Scanner*, à un séminaire Air France - ADP: exposé sur les évolutions technologiques en sûreté et à une conférence dans le cadre de *Passenger Terminal Expo, Foreseen evolutions of passenger and cabin baggage*.



.....
Suivi des chaussées
aéronautiques
.....

Publications

7 Guides et notes techniques,
rapports d'études diffusés
90 titres en ligne fin 2013

22 Contributions à des
conférences ou séminaires,
articles publiés
dont 14 lors de la Journée
technique du STAC



Catalogue des publications

Le catalogue des publications du STAC, paru en début d'année, s'est enrichi de sept nouveaux documents en 2013 :

Guides techniques

Maintenance du balisage lumineux des aérodromes (2e édition modifiée)
Méthode rationnelle de dimensionnement des chaussées aéronautiques souples

Notes d'information technique

VULCLIM Vulnérabilité des aérodromes face au changement climatique
Cartes de bruit Nantes Atlantique

Rapports d'études

Étude des incertitudes de mesure de l'adhérence fonctionnelle des chaussées aéronautiques
Évaluation du réaménagement de Nantes Atlantique dans le scénario d'un maintien de l'activité (rapport et synthèse du rapport)

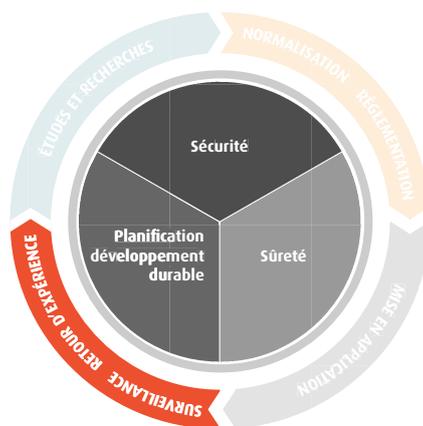
.....
<http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/publications/catpubnew.php>
.....

04



SURVEILLANCE RETOUR D'EXPÉRIENCE

Le STAC contribue, pour les aéroports, la navigation aérienne et la sûreté au processus de surveillance pour le compte de la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) et de l'Agence européenne de sécurité aérienne (AESA). Il apporte son expertise technique pour les certifications et les contrôles de conformité, en particulier des performances de systèmes ou d'équipements.



04 SURVEILLANCE RETOUR D'EXPÉRIENCE

Activité en chiffres

Péril animalier

26 Expertises et avis techniques

Chaussées aéronautiques

2 Campagnes d'agrément des appareils d'adhérence

5 Certificats d'agrément

Aérodromes

4 Homologations de pistes de bases aériennes



Simulation du dispositif RWSL à Paris-Charles-de-Gaulle

Sécurité

Expertise RWSL

Aéroports de Paris ayant décidé d'installer un dispositif RWSL à Paris-Charles-de-Gaulle en plus des aides à la sécurité existantes, la DSAC a demandé au STAC d'expertiser cet équipement mis en place pour la première fois en Europe.

Le concept du RWSL, créé au sein de la FAA, fait l'objet de discussions au sein du groupe de travail sur les aides visuelles de l'OACI auquel participe le STAC. Son principe repose sur la mise en place de feux encastrés rouges sur la piste et les voies de circulation afin d'alerter les pilotes et utilisateurs de véhicules terrestres d'éventuelles incursions sur piste en fournissant une indication visuelle.

Les feux sont éteints en situation nominale et passent au rouge en cas de situation potentiellement dangereuse. Ils sont commandés automatiquement à partir de l'analyse des positions, directions et vitesses des mobiles (véhicules terrestres, avions) par les différents systèmes de surveillance de l'aéroport.

La DSAC a fait appel au STAC pour émettre un avis technique sur les temps d'allumage et d'extinction des feux dans les fonctions *Take Off Hold Light (THL)* et *Runway Entrance Light*

(REL) à partir du moment où l'ordre est donné par le système de surveillance, et sur la fiabilité de l'alimentation des feux du système.

Une première expertise fin août 2013 a montré que certains temps de réponses, qui s'avèrent variables, devront être revus par ADP. De nouveaux tests seront effectués en 2014 en collaboration avec ADP.

Prévention du risque animalier

L'activité du STAC en matière de prévention du risque animalier s'est élargie afin de pouvoir répondre à de nouvelles sollicitations de la part des services de l'État et des industriels.

Seize expertises ont notamment été réalisées pour le compte de l'Administration (DGAC et ministère de la Défense). Le STAC a également été sollicité pour rendre des avis techniques et participer à divers groupes de travail sur des problématiques particulières: projets d'installations de stockage des déchets non dangereux (ISDND) à Ajaccio, Cayenne ou Marseille, problématique Outardes à Marseille...

Enfin, dix avis techniques ont été formulés et quatorze actions de formations dispensées.

Surveillance de l'ATM/ANS en Europe

L'évolution du contexte de la surveillance de l'ATM/ANS a conduit à un élargissement au niveau européen des activités du STAC dans ce domaine.

Depuis quelques années, le STAC a ainsi pris en charge des responsabilités au niveau du FABEC où, en tant que FABEC Administrator, il coordonne les décisions qui doivent être prises par le FABEC NSA Committee vis-à-vis des changements notifiés par les PSNA du FABEC; par ailleurs, il contribue à la surveillance de systèmes paneuropéens comme EGNOS ou IRIS et il assiste l'Autorité française dans les travaux d'élaboration des futurs règlements européens.

Pour renforcer cette ouverture et ce positionnement européen, une étude de faisabilité a été lancée en 2013 dans l'objectif d'être reconnu comme Entité Qualifiée, au sens des règlements européens Ciel unique. Cette reconnaissance pourrait permettre au STAC d'apporter son expertise aux Autorités de surveillance européennes, comme elle le fait aujourd'hui pour l'Autorité française.

Interopérabilité de l'ATM/ANS

Le STAC est impliqué depuis 2007 dans la surveillance de la conformité des PSNA aux exigences européennes d'interopérabilité en expertisant pour le compte de la DSAC les documents établis par la DSNA pour montrer l'état de conformité à ces exigences.

En 2013, les activités dans ce domaine ont connu un nouveau développement car la DSAC a confié au STAC la mission de concevoir une nouvelle méthode pour la surveillance de l'interopérabilité, avec pour objectifs une meilleure intégration avec la surveillance de la sécurité et une mise au diapason avec les tendances observées au niveau européen.

Ce projet de longue haleine a débuté par un état des lieux sur les procédures et pratiques en vigueur, tant du côté de l'Autorité que du côté des PSNA. Cette première phase, indispensable, a été suivie d'une analyse de la situation actuelle et de la formulation de propositions sur la base desquelles la DSAC a pu définir les grands principes qu'elle souhaitait retenir pour la future méthode.

La traduction de ces principes en procédures concrètes et l'identification des pré-requis nécessaires à leur mise en œuvre se poursuivront pour s'achever fin 2014 avec un accompagnement des différentes parties prenantes pour l'application effective des nouvelles procédures.

Sûreté des systèmes et facteur humain

Parallèlement à cet important projet, le STAC a initié en 2013 une montée en compétence sur les aspects SSI de la sûreté technique des systèmes ATM/ANS et sur les méthodes de prise en compte des facteurs humains dans les études de sécurité.

Activité en chiffres

Navigation aérienne

55 Dossiers de sécurité traités ou en cours

Balissage, aides visuelles

3 Études

22 Expertises énergie balisage

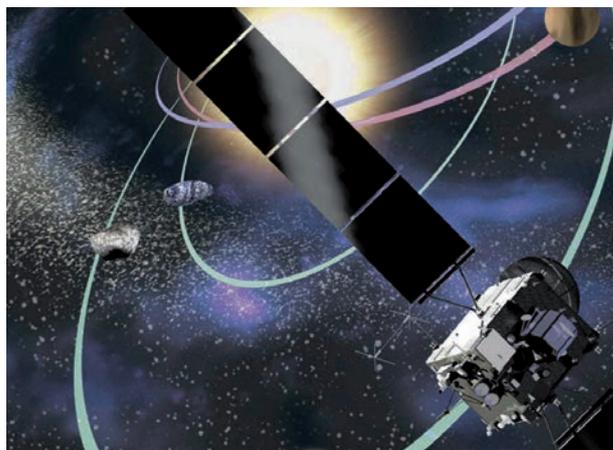
45 Certificats de feux de balisage

Matériel SSLIA

1 Étude

2 Attestations de conformité de véhicules

1 Attestation de conformité d'émulseur



Sûreté

Accréditation COFRAC du laboratoire d'essais des EDS



Afin de faire reconnaître de façon pérenne, au niveau national et international, son expérience dans le domaine de la sûreté aéroportuaire, le STAC s'est engagé dans une démarche d'accréditation COFRAC ISO 17025 de ses activités d'essais.

Cette démarche s'est concrétisée par l'accréditation à partir du 1er janvier 2014 du laboratoire d'évaluation des équipements de détection d'explosifs solides (EDS) selon la méthode commune d'évaluation établie par la Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC).

Cette accréditation a été obtenue grâce à un effort permanent d'amélioration de la qualité des prestations techniques fournies. Elle permettra d'offrir à leurs bénéficiaires une garantie de fiabilité des essais conférée par la reconnaissance officielle de l'organisme d'accréditation français, le COFRAC.

Le STAC poursuivra sa démarche d'accréditation afin de l'étendre à d'autres types d'essais d'équipements de sûreté ou de sécurité, soit sur la base de référentiels élaborés en interne, soit dans le cadre d'instances européennes auxquelles le STAC contribue activement.

Activité en chiffres

- 9** Avis technique (IFBS)
- 7** Justifications initiales de performance de systèmes de sûreté (IFBS)
- 186** Équipements contrôlés (portiques, Rx, EDS)
- 15** Évaluations en laboratoire
- 6** Équipements certifiés
- 561** Certificats individuels
- 22** Équipements justifiés
- 171** Équipes cynotechniques agréées

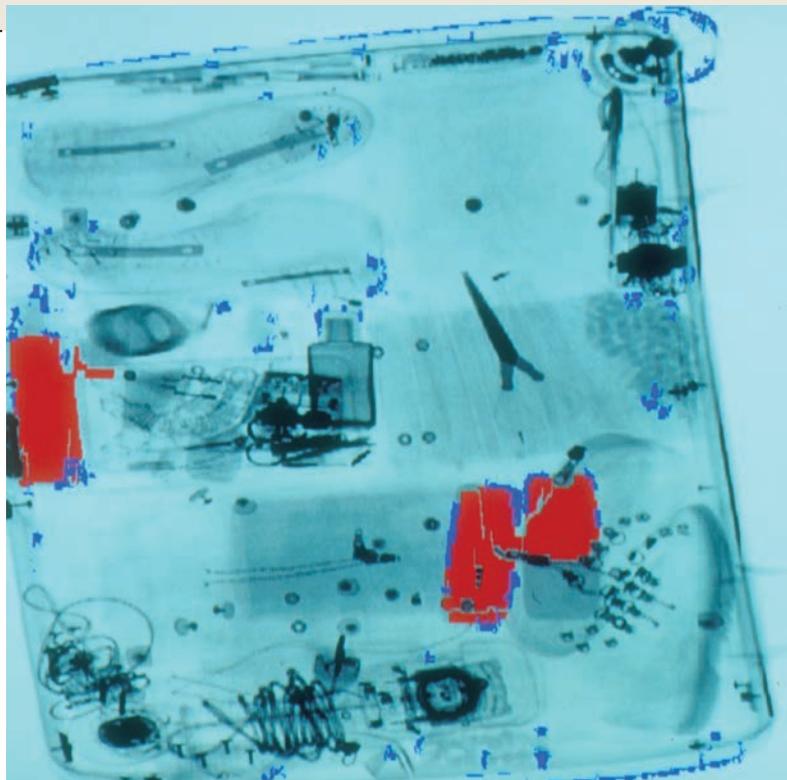


Image d'un bagage radiographié avec un EDS.
Détection d'un simulant d'explosif et d'un détonateur

Tests de validation de l'odorologie par la TSA

La Transportation Security Administration (TSA) a souhaité valider cette méthode de détection d'explosifs par des tests réalisés en situation opérationnelle.

La méthode de détection à distance d'odeurs d'explosifs, communément appelée odorologie, est actuellement utilisée par Air France Cargo pour sécuriser le fret au départ de l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle, en particulier à destination des États-Unis. Elle est également utilisée aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. Elle consiste à aspirer un échantillon d'air dans un camion afin de collecter les particules présentes sur un filtre qui sera ensuite soumis à l'analyse par deux chiens détecteurs d'explosifs.

Cette méthode bénéficie d'une reconnaissance temporaire par la TSA américaine qui a souhaité la valider définitivement par des tests de performance réalisés en situation opérationnelle dans chacun de ces pays.

Le STAC et la TSA ont défini en commun le protocole de test. L'expérimentation s'est déroulée du 12 novembre au 4 décembre 2013, dans les installations d'Air France Cargo, avec le concours de la société cynotechnique Diagnose.

Le STAC a coordonné l'ensemble de ces tests. La forte implication de tous les acteurs locaux ainsi que la présence constante de huit agents de la TSA et du STAC ont permis d'analyser 840 échantillons collectés sur des camions. Des résultats excellents tant en détection qu'en fausses alarmes ont été observés, démontrant ainsi l'efficacité de cette technique de sécurisation du fret aérien.

Détection de traces d'explosif



Le STAC désigné centre de tests CEAC pour les détecteurs de traces d'explosifs

Depuis 2002, le STAC a évalué de nombreux systèmes de détection de traces d'explosifs en étroite collaboration avec le CREL, le Centre de recherche et d'expertise logistique du ministère de l'intérieur.

L'expertise et l'expérience acquises tout au long des années par les agents en charge de l'évaluation de ces équipements ont donné lieu en 2013 à la désignation du STAC comme centre de tests pour l'évaluation des détecteurs de traces d'explosifs selon la méthode commune de la Conférence européenne de l'aviation civile. Il s'agit là de la continuation naturelle de l'engagement de la DGAC au sein de la CEAC. Elle est également conforme à l'ambition du STAC d'être connu et reconnu techniquement sur les plans français, européen et international.

Afin de réaliser ces essais conformément aux exigences de la norme ISO 17025, le STAC va se doter sur le site de Bonneuil-sur-Marne d'un laboratoire équipé de divers instruments de mesures et de contrôle permettant de garantir la fiabilité des résultats et la traçabilité des mesures réalisées en laboratoire.



05





RESSOURCES HUMAINES ET FINANCIÈRES

05 RESSOURCES

EXÉCUTION BUDGÉTAIRE

Amélioration du régime d'encaissement des redevances

L'augmentation du périmètre d'activité du STAC a été l'occasion de refondre le régime de redevance pour services rendus par la DGAC dans le cadre des actions de certification et d'agrément des matériels de sécurité et de sûreté aéroportuaire.

En 2013, après accord de l'agent comptable de la DGAC et modification de l'arrêté constitutif de la régie de recette du STAC, l'encaissement a été pris en charge par cette régie pour les redevances relatives à la certification des équipes cynotechniques.

À l'occasion de l'écoute client réalisée dans le cadre du système de management de la qualité, les entreprises assujetties ont exprimé leur grande satisfaction vis-à-vis de cette démarche qui a permis de raccourcir considérablement les délais de délivrance des certificats.

Cette procédure sera donc étendue en 2014 à l'ensemble des redevances de certification des équipements de détection utilisés pour la sûreté de l'aviation civile.

838 425,46 €

Montant facturé en 2013
toutes prestations
du STAC confondues



DTA - BOP 614-1

k€

Études d'environnement et de sécurité	194
Système de gestion des contrôles d'accès aéroports et divers sûreté	499
Amélioration des équipements de détection	50
Laboratoire de détection des explosifs liquides et artisanaux	1 770
Chiens détecteurs d'explosifs	50
Formation	167
Informatique - Télécommunication	418
Documentation - Diffusion des connaissances	99
Logistique	797
Frais de déplacement des personnels	337
Frais annexes de personnel	32
Investissement immobiliers (crédits gérés par le SNIA)	270

Total

4 683

DSAC - BOP 614-2

k€

Études de sécurité et d'environnement	128
Planche d'essais de portance des chaussées	79
Homologation des matériels de mesure d'adhérence des chaussées	47
Adhérence-Mesure d'épaisseur contaminant	66
Dimensionnement des chaussées aéronautiques	79
HWD adaptation aéronautiques	39
Centres de test balisage et SSLIA	51
Développement du laboratoire de détection des explosifs classiques	135
Fonctionnement des centres de test sûreté	245
Réalisation d'objets tests	19
Qualité - Métrologie	33

Total

921

SDP - BOP 613

k€

Rentes accidents du travail	82
Total	82

DRI - DROITS A PRESTATION CETE (Titre 9)

k€

Études chaussées aéronautiques	496
Études d'environnement	110

Total

606

DCSID - BUDGET MILITAIRE BOP 212

k€

Entretien des brins d'arrêt des BAN	430
Aménagement du hangar A7 - Installation des ateliers brins d'arrêt	670
Études opérationnelles PSA - PEB	68
Auscultation de portance et d'adhérence des chaussées aéronautiques	52
Maintenance des centrales électriques et onduleurs des BAN	695
Logistique	158
Frais de déplacement des personnels	32

Total

2 105

EFFECTIF

EFFECTIF AU 31 DÉCEMBRE 2013

Personnel technique

IPEF	3
IEEAC	15
ITPE	31
IESSA	6
TSEEAC	25
TSDD	27
Agents Contractuels et RIN	10
Technicien Défense	1
Dessinateurs	1

Total personnel technique 119

Personnel administratif

Attachés	2
Chargé d'études documentaires	1
Agents contractuels et RIN	3
Assistants/SA	11
Adjoints	31

Total personnel administratif 48

Personnel ouvrier

OPA	2
Ouvrier AC	37
Ouvriers défense	1

Total personnel ouvrier 40

Total général 207



FORMATION

FORMATION REÇUE

Nombre de jours

Prises de poste	73,5
Management/Ressources humaines	107,5
Achats publics	7
Gestion et suivi des politiques publiques	0,5
Techniques administrative et Bureautique	82,5
Formation à l'informatique	83
Formations linguistiques	282
Colloques	36
Formations techniques	416
Préparation concours	67,5
Techniques juridiques	12

Total de jours de formations suivis 1167,5

NOMBRE D'AGENTS FORMÉS

Catégorie A

IPEF	2
ITPE	31
IEEAC	13
Attachés	2
IESSA	6
Contractuels	8

Catégorie B

TSEEAC	20
Techniciens	23
Assistants	10
Contractuel	1

Total 116

06 ORGANIGRAMME

CONSEILLER SCIENTIFIQUE ET INTERNATIONAL	J.-L. PIRAT
RESPONSABLE PROGRAMMES ET PARTENARIATS	J.-N. THEILLOUT
RESPONSABLE QUALITÉ ET COMMUNICATION	N.
CONSEILLER HYGIÈNE ET SÉCURITÉ	D. JACQUES
PERSONNE COMPÉTENTE EN RADIOPROTECTION	R. RABEZANDRINY

Départements



DIRECTION

Directrice : M.-C. DISSLER

Directeur adjoint : K. GUITTET

DÉLÉGATION DU SITE DE TOULOUSE

M. CHÈZE

SÛRETÉ ÉQUIPEMENTS

T. MADIKA

DIVISION SÛRETÉ

F. FUSO ADJOINT : J.-C. GUILPIN

LABORATOIRES SÛRETÉ

S. MAMMAR

LABORATOIRES SITE
DE BONNEUIL-SUR-MARNE
G. WEIDMANN

LABORATOIRES SITE DE BISCARROSSE
A. SALES

GROUPE ÉTUDES, RECHERCHES & INNOVATION

PROGRAMMES CARACTÉRISATION DE LA
MENACE & SÉCURITÉ PYROTECHNIQUE
M. COURTÈS

PROGRAMME TECHNOLOGIE DE DÉTECTION
DE LA MENACE
N.

PROGRAMME FACTEURS HUMAINS
L. MARÉCHAL

GROUPE CONTRÔLE DES ACCÈS

L. FELGINES

MAINTIEN EN CONDITION OPÉRATIONNELLE
DU SGITA

PROGRAMME CONTRÔLE D'ACCÈS

PROGRAMME INTEROPÉRABILITÉ, SÉCURITÉ
& SÛRETÉ DES SYSTÈMES

DIVISION ÉQUIPEMENTS

M. CHÈZE

PROGRAMME CENTRALES ÉLECTRIQUES &
ONDULEURS
D. LE CLECH

SUBDIVISION AIDES VISUELLES
V. FOK BOR

SUBDIVISION ÉNERGIE BALISAGE
P. VERGER

SUBDIVISION LUTTE CONTRE L'INCENDIE DES
AÉRONEFS
L. OSTY

SYSTÈMES D'INFORMATION & NAVIGATION AÉRIENNE

S. LY

DIVISION SYSTÈMES D'INFORMATION

N.

SUBDIVISION SUPPORT &
ADMINISTRATION DES SYSTÈMES
P. MARTIN

SUBDIVISION
ASSISTANCE PROJETS INFORMATIQUES
J. NYASSI

GROUPE DOCUMENTATION &
DIFFUSION DES CONNAISSANCES
G. NÉEL

DIVISION NAVIGATION AÉRIENNE
A. BARKAT p.i.

CELLULE AÉRONAVALE

G. BERCARU

ATELIER BRINS D'ARRÊT
D. GILLET

PÔLE SUPPORT

G. BERCARU

SUBDIVISION GESTION DES RESSOURCES
P. COMBRES

UNITÉ ADMINISTRATIVE

UNITÉ RÉCEPTION/MAGASIN

SUBDIVISION MAINTENANCE & TRANSPORT

L. MILLELIRI

UNITÉ MAINTENANCE

UNITÉ PARC VÉHICULES

Avril 2014

07 GLOSSAIRE

ABS	<i>Anti-lock braking system</i>
AC	aviation civile
ACN	<i>aircraft classification number</i>
ADP	Aéroports de Paris
AESA	Agence européenne de sécurité aérienne
AFIS	<i>Aerodrome flight information service</i>
AFNOR CN	Association française de normalisation Comité de normalisation
ALFA-ACI	Association des aéroports de langue française associés à l' <i>Airports Council International</i>
AOSWG	<i>aerodrome operations and services working group</i>
AP	<i>Aerodrome Panel</i>
ARC	<i>Aviation Rulemaking Committee</i>
ASCE	<i>American Society of Civil Engineers</i>
A-SMCGS	<i>Advanced Surfaced Movement Guidance and Control Systems</i>
ATM	<i>air traffic management</i>
ATM/ANS	<i>air traffic management/air navigation services</i>
AUPSA	Automatisation des plans de servitudes aéronautiques
BAN	base d'aéronautique navale
BOP	budget opérationnel de programme
CAEP	<i>Committee on Aviation Environmental Protection</i>
CAST	<i>Comprehensive Airport Simulation Technology</i>
CCTP	cahier des clauses techniques particulières
CEAC	Conférence européenne de l'aviation civile
CEN	Comité européen de normalisation
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CETE	centre d'études techniques de l'équipement
CEI	Commission électrotechnique internationale
CEN	Comité européen de normalisation
CISA	Commission interministérielle de la sûreté aérienne
COFRAC	Comité français d'accréditation
CREL	Centre de recherche et d'expertise logistique
CRR	Centre de recherches routières
DCSID	Direction centrale du service d'infrastructure de la défense
DGAC	Direction générale de l'aviation civile
DLR	<i>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt</i>
DRI	direction de la recherche et de l'innovation
DSAC	Direction de la sécurité de l'aviation civile
DSNA	Direction des services de la navigation aérienne
DTA	Direction du transport aérien
DTI	Direction de la technique et de l'innovation (DSNA)
EASA	<i>European Aviation Safety Agency (cf. AESA)</i>
EATA	<i>European Asphalt Technology Association</i>
EDS	<i>explosive detection system</i>
EGNOS	<i>european geostationary navigation overlay service</i>
ELVIRA	Enregistrement, lecture et visualisation d'information radar
ENAC	École nationale de l'aviation civile
ESID	établissement du service d'infrastructure de la défense
ETDS	<i>explosive trace detection system</i>
FAA	<i>Federal aviation administration</i>
FABEC	<i>Functional air block Europe Central</i>
FESG	<i>Forecasting and Economic Analysis Support Group</i>
FTF	<i>Friction task force</i>
FWD	<i>falling weight deflectometer</i>
HWD	<i>heavy weight deflectometer</i>
IBSC	<i>International bird strike committee</i>
IEEAC	ingénieur des études et de l'exploitation de l'aviation civile

IEESA	ingénieur électronicien des systèmes de la sécurité aérienne
IFBS	Inspection-filtrage des bagages de soute
IFSTTAR	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
IMAG	instrument de mesure automatique de la glissance
INM	<i>Integrated noise model</i>
IPEF	ingénieur des ponts des eaux et des forêts
IRIS	système futur de transmission sol-bord basé sur le satellite, notamment pour le datalink: référence à Iris, la messagère des dieux dans la mythologie grecque
ISDND	projets d'installations de stockage des déchets non dangereux
ISO	<i>International standard organization</i>
ITPE	ingénieur des travaux publics de l'État
LAMIH	Laboratoire d'automatique, de mécanique et d'informatique industrielles et humaines
LCPC	Laboratoire central des ponts et chaussées
LED	<i>Light-Emitting Diode</i>
LNE	Laboratoire national d'essais
LRPC	laboratoire régional des ponts et chaussées
NAPTF	<i>National Airport Pavement Test Facility</i>
NSA	<i>National Supervisory Authority</i>
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OPA	ouvrier des parcs et ateliers
PANS	<i>procedure for air navigation service</i>
PCN	<i>pavement classification number</i>
PEB	plan d'exposition au bruit
PEP	<i>pavement experimental program</i>
PIF	poste d'inspection filtrage
PNACC	plan national d'adaptation au changement climatique
PSA	Plan de servitudes aéronautiques
PSG	<i>pavement sub group</i>
PSNA	prestataire de service de navigation aérienne
RECAT	<i>Revising wake turbulence categories to gain capacity</i>
REL	<i>Runway Entrance Light</i>
RFFWG	<i>rescue and fire fighting working group</i>
RIN	règlement intérieur national
RST	réseau scientifique et technique
RWSL	<i>Runway Status Light</i>
Rx	appareil détecteur à rayons X
SAE	<i>Society of Automotive Engineers</i>
SG	secrétariat général
SGDSN	Secrétariat général de la défense et de la sécurité nationale
SGITA	Système de gestion informatisée des titres d'accès
SID	Service d'infrastructure de la défense
SNA	service de la navigation aérienne
SNIA	service national de l'infrastructure aéroportuaire
SSI	sécurité des systèmes d'information
SSLIA	service de sauvetage et de lutte contre l'incendie d'aéronefs
TALPA ARC	<i>Takeoff and Landing Performance Assessment Aviation Rulemaking Committee</i>
THL	Take Off Hold Light
TSA	<i>Transportation Security Administration</i>
TSDD	technicien supérieur du développement durable
TSEEAC	technicien supérieur des études et de l'exploitation de l'aviation civile
TSWG	<i>Technical support working group</i>
TU Braunschweig	<i>Technische Universität Braunschweig</i>
UE	Union européenne
UFO	<i>Ultra fast wind sensors for wake vortex hazard mitigation</i>
VAWG	<i>visual aids working group</i>
VST	veille scientifique et technique
WBA	<i>World Birdstrike Association</i>
ZSAR	<i>Zone de sûreté à accès réglementé</i>

Rapport d'activité conçu et réalisé par le département SINA,
groupe Documentation, diffusion des connaissances (DDC)

Composition, réalisation : Nicole CLERVOIX, Franck DUJARDIN

Recherche iconographique : Marie-Ange FROISSART, Isabelle ROSSI, Richard METZGER

Crédits photos

Documents STAC

Présentation des lignes d'écoulements sur une bretelle de sortie rapide page 7
Simulation du processus d'inspection filtrage page 10
Simulation CAST des phases de roulage page 13
Déviations latérales d'aéronefs page 18

Photothèque STAC

Sylvain CAMBON page 18
Vincent COLIN page 30
Marie-Ange FROISSART pages 7-13-14-19-26-28-34-35-39
Richard METZGER couverture et pages 3-4-6-8-9-12-16-17-18-19-23-24-27-38
Christophe TARDY page 8
Nicolas VERHNES page 29
Gabrielle VOINOT pages 27-36
Isabelle ROSSI pages 1-8-10-11-20-25

Autres sources

Fotolia page de couverture
NASA Langley Research Center (NASA-LaRC) page 17
J. KELAGOPIAN/Aéroports de la Côte d'Azur page 22
Airbus SAS 2014/J-B ACCARIEZ - master films page 25
ADP Dispositif RWSL page 32
Astrium page 33

Directrice de la publication : Marie-Claire DISSLER

Coordination : Gilbert NÉEL

Impression : Concept Imprim'Plus

Dépôt légal : 2e trimestre 2014

Mai 2014

service technique de l'Aviation civile
CS 30012
31, avenue du Maréchal Leclerc
94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00
Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Site de Toulouse
9, avenue du Docteur Maurice Grynfolgel - BP 53735
31037 TOULOUSE CEDEX
Tél. 33 (0) 1 49 56 83 00
Fax 33 (0) 1 49 56 83 02

Centre de test de détection d'explosifs
Centre d'essais de lancement de missiles - BP 38
40602 BISCARROSSE CEDEX
Tél. 33 (0) 5 58 83 01 73
Fax 33 (0) 5 58 78 02 02