MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS
Liberté
Égalité
Fraternité

dgac direction générale de l'Aviation civile

aviation civile

Le magazine de la Direction générale de l'aviation civile

Octobre 2022

#395

4-FLIGHT fait entrer l'ATM dans le futur

L'entrée du programme 4-FLIGHT dans sa phase opérationnelle clôt le chapitre de l'ancien système CAUTRA et ouvre la voie à une transformation technologique et organisationnelle majeure de la gestion du trafic aérien dans les centres en-route

© Julie Guillem

Vol en formation

Chaque année d'août à novembre, les oiseaux migrateurs s'envolent pour un grand voyage post-nuptial qui les mène de leurs territoires de reproduction vers le sud de notre hémisphère. Pour cette aventure, certains oiseaux comme les oies ou les grues adoptent le vol en V, une formation qui leur permet un gain d'énergie de près de 20 % et qui a inspiré les concepteurs du projet fello'fly (voir p. 32).

de Damien Cazé, directeur général de l'aviation civile

© D. Bascou/DGAC

Cet été, les voyageurs ont montré leur forte envie de s'envoler, anticipant une diminution de la circulation du SARS-CoV-2 constatée par Santé publique France à partir de la fin juillet. Ils ont été nombreux à prendre l'avion, alimentant une reprise du trafic aérien sensible depuis mars. Le trafic passagers a atteint cet été en France environ 85 % du niveau de 2019. En matière de mouvements d'avions, le trafic contrôlé en août par les services de la DSNA s'est élevé à 93 % du trafic en 2019.

Toujours au-dessous des chiffres d'avant-crise, cette reprise a toutefois été plus forte qu'attendu, notamment en Europe, provoquant des perturbations dans les aéroports et dans les compagnies. Heathrow et Asmterdam-Schiphol ont dû limiter le nombre de passagers au départ, et British Airways comme Lufthansa ont réduit leurs programmes de vol pour plusieurs mois en raison de pénuries de personnels. Des conflits sociaux ont aggravé la situation.

Confrontés aux mêmes difficultés, les opérateurs aériens français n'ont pas eu à recourir à de telles mesures et ont vécu un été relativement satisfaisant. Anticipant une période difficile, j'avais décidé au début de l'été de réunir périodiquement en visioconférence l'ensemble des acteurs concernés : police aux frontières (PAF), exploitants d'aéroports et compagnies aériennes. Au total, six visioconférences ont été tenues pour suivre la situation et coordonner les actions de tous les acteurs. Je tiens ici à les remercier pour leur engagement et les résultats positifs obtenus, en particulier la PAF, qui a renforcé ses équipes pour fluidifier les contrôles. Il nous faut néanmoins tirer collectivement, et avec nos partenaires européens, les enseignements de cette saison estivale et préparer les prochains pics saisonniers en offrant aux voyageurs la qualité de service qu'ils sont en droit d'attendre.

Pour accompagner la reprise du trafic aérien, la DSNA a poursuivi sa modernisation pendant la crise sanitaire. Elle a franchi une étape importante en avril avec la première mise en service opérationnel de 4-FLIGHT, son nouveau système de contrôle en-route, au CRNA Est (Reims). En juillet, ce centre a pu contrôler presque le même niveau de trafic qu'en 2019. Cela traduit l'efficacité et la performance de 4-FLIGHT, tout autant que celles des personnels de la DSNA, en particulier ceux du CRNA Est, qui se sont remarquablement approprié leur nouvel outil. Cette réussite est de bon augure pour la poursuite du déploiement de 4-FLIGHT dans les quatre autres CRNA.

Nous pouvons nous réjouir de la vigueur du trafic et de la capacité de la DSNA à y faire face. Mais la prudence reste de mise. D'abord parce que le trafic aérien n'a pas encore retrouvé son niveau d'avant-crise. Et surtout parce que le virus du Covid-19 continue à circuler, suscitant des restrictions aux déplacements qui brident le trafic aérien, notamment en Chine.

Selon les prévisions, le transport aérien devrait retrouver ses niveaux de 2019 en 2024. La France s'est engagée à en réduire les émissions de CO_2. Lors de la réunion de la Conférence européenne de l'aviation civile (CEAC) fin août, un accord a été conclu pour qu'elle présente, lors de la 41e Assemblée de l'OACI fin septembre, le document de travail européen sur le LTAG (*Long Term Aviation Goal*). Celui-ci propose de retenir au niveau mondial l'objectif défini en février dernier au niveau européen, dans la « déclaration de Toulouse » adoptée lors du Sommet de l'aviation organisé par la Présidence française du Conseil de l'UE, celui d'une décarbonation en 2050 de l'aviation civile internationale. En un an, un chemin considérable aura ainsi été parcouru, qu'il restera cependant à concrétiser. C'est notre engagement et, avec le concours de tous les acteurs, publics et privés, nous le tiendrons ! ●

sommaire

© DSNA SYLVAIN CAMBON

© J. Chiscano

06 ---> L'essentiel
Sobriété énergétique : les engagements des acteurs publics et privés du Transport pour réduire la consommation d'énergie

10 ---> Dialogue
Entretien avec Jean-Luc Charron, délégué général du Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives (CNFAS)

12 ---> Temps fort
4-FLIGHT fait entrer la gestion du trafic aérien dans le futur

22 ---> À l'air libre
Drones civils : travaux en cours et perspectives

23 ---> Stratégie
La décarbonation du transport aérien : projets règlementaires européens

26 ---> Trajectoires en vue
Françoise Bureaud, sous-directrice des compétences et des ressources humaines au Secrétariat général

28 ---> Déjà demain
La réponse aux attaques cyber se renforce

32 ---> Découverte
Fello'fly, un vol en formation pour les longs-couriers

© GettyImages

© AIRBUS 2021 - S. Ramadier

aviation civile

Aviation civile, publication de la Direction générale de l'Aviation civile, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires, 50, rue Henry-Farman, 75720 Paris Cedex 15. Tél. : standard 01 58 09 43 21 – rédaction 01 58 09 44 27 – fax : 01 58 09 38 64 - www.ecologie.gouv.fr. **Directeur de la publication :** Damien Cazé. **Rédacteur en chef :** Daniel Bascou. **Conception et réalisation :** Citizen Press. **Responsable d'édition :** Guillaume Tixier. **Secrétaire de rédaction :** Alexandra Roy. **Directeur artistique :** David Corvaisier. **Maquette :** Citizen Press. **Chef de fabrication :** Sylvie Esquer. **Crédit photo de couverture :** DSNA SYLVAIN CAMBON. **Impression :** DILA. **Dépôt légal :** Octobre 2022. Reproduction autorisée sous réserve de la rédaction. ISSN 1248-9980.

IMPRIM'VERT® PEFC 10-31-2190

© Arnaud Bouissou/TERRA

→ Visite

Échanges avec le ministre chargé des Transports

Le 4 juillet 2022, Clément Beaune a été nommé ministre chargé des Transports auprès de Christophe Béchu, ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. Le 18 juillet 2022, il s'est rendu au siège de la Direction générale de l'aviation civile où il s'est fait présenter l'organisation et les missions de la DGAC par son comité directeur. Sa visite s'est conclue par une rencontre avec les agents.

→ Salon

Mondial de l'ULM : 41e édition

Du 2 au 4 septembre 20222 l'aérodrome de Blois-Le Breuil, dans le Loir-et-Cher accueillait le 41e Mondial de l'ULM, ses 140 exposants, les présidents de 13 fédérations d'ULM européennes et plusieurs milliers de visiteurs. Lors de sa visite inaugurale, en compagnie, notamment, de Sébastien Perrot président de la fédération française d'ULM (FFPLUM), Damien Cazé, directeur général de l'Aviation civile a rappelé le caractère innovant de l'ULM qui s'intègre dans un écosystème durable (motorisation électrique, utilisation de biocarburant). Il a également souligné que les 16 500 machines qui évoluent dans l'espace aérien français représentaient ¼ des ULM européens, et que le développement de cette activité bénéficiait d'un cadre réglementaire adapté et compatible avec les fondamentaux de l'ULM : « Simplicité, responsabilité, liberté ».

→ Numérique

LE TRAFIC MONDIAL À LA LOUPE

ATD Analytics, la plateforme sur le trafic mondial créée par France Aviation Civile Services (FRACS) avec ALMAZ propose, en 2022, une version enrichie. Parmi les nouvelles données : les trafics mensuels des passagers depuis 2019, les mouvements annuels, le suivi du fret… Avec une interface (IHM) entièrement remodelée, la plateforme donne accès au trafic mondial, par région, par pays, par ville, par aéroport, et permet ainsi de comparer et d'analyser les stratégies de développement.
Contacter : theo.castex@fracs.aero.

→ Appels à projets

Propulse II : accélérer l'innovation dans les transports

Le 7 septembre 2022, Clément Beaune a annoncé l'ouverture des candidatures pour participer à la deuxième édition du programme d'accélération de l'Agence de l'innovation pour les Transports (AIT), Propulse. Quatre nouveaux appels à projets ont été publiés sur le site du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et sur la plateforme PLACE. Les porteurs d'innovation peuvent candidater à l'une des 4 thématiques suivantes : transports durables, partage de données, aménagements encourageant la multimodalité et l'intermodalité, et enfin l'intrapreneuriat. Plus d'informations sur le site de l'AIT : www.ecologie.gouv.fr/agence-innovation-transports

Plan sobriété énergétique

Une concertation à la hauteur des ambitions

Réduire notre consommation d'énergie : cet impératif de la transition énergétique est rendu plus pressant depuis l'invasion de l'Ukraine par la Russie et les tensions sur l'approvisionnement en gaz.
La France s'est engagée à réduire de 40 % sa consommation d'énergie d'ici à 2050 tout en réduisant sa dépendance aux énergies fossiles. Pour y parvenir, et nous aider à changer durablement nos habitudes et nos comportements, le gouvernement a lancé, le 23 juin 2022, le plan de sobriété énergétique. Premier objectif affiché : réduire de 10 % la consommation d'énergie sur les deux prochaines années (par rapport à 2019). À cette fin, le gouvernement, privilégiant la concertation et le dialogue, a constitué des groupes de travail interministériels auxquels participent les acteurs publics et privés concernés. Le premier groupe de travail, État exemplaire, s'est réuni le 29 juin, et d'autres groupes thématiques ont été constitués durant l'été. À la rentrée, les groupes consacrés aux Transports et à l'Industrie ont organisé leurs premières réunions.

→ Multi-acteurs

Réunion du groupe Transports

Le 6 septembre 2022, la ministre de la Transition énergétique, Agnès Pannier-Runacher, et le ministre délégué chargé des Transports, Clément Beaune, réunissaient les principaux acteurs, gestionnaires et opérateurs du secteur des transports. Ont répondu présents l'Union des aéroports français, les aéroports de Paris et Air France ainsi que les sociétés concessionnaires d'autoroutes, les grands ports maritimes, Voies navigables de France (VNF), les opérateurs de transports collectifs et ferroviaires comme l'union des transports publics, la SNCF, la RATP, la Société du Grand Paris, Keolis et Transdev. L'ONG Transport et Environnement était également représentée, ainsi que RTE.

→ Consommation

30 %

En France, le domaine des transports représente environ 30 % des consommations finales d'énergie.

LES GROUPES THÉMATIQUES DU PLAN DE SOBRIÉTÉ ÉNERGÉTIQUE

29 JUIN 2022
État exemplaire, avec **Stanislas Guérini**

1ER JUILLET 2022
Entreprises et organisation du travail, avec **Olivier Dussopt**

7 JUILLET 2022
Établissements recevant du public et surfaces commerciales, avec **Olivia Grégoire**

27 JUILLET 2022
Logement, avec **Olivier Klein**

28 JUILLET 2022
Numérique et télécommunications, avec **Jean-Noël Barrot**

28 JUILLET 2022
Collectivités territoriales, avec **Christophe Béchu** et **Caroline Cayeux**

30 AOÛT 2022
Sports, avec **Amélie Oudéa-Castéra**

6 SEPTEMBRE 2022
Transports, avec **Clément Beaune**

7 SEPTEMBRE 2022
Industrie, avec **Roland Lescure**

© GettyImages

→ **Économies**

Des mesures transversales

Comme pour l'ensemble des organisations et des entreprises, les opérateurs du secteur des transports ont présenté des mesures d'économies d'énergie portant sur le chauffage, la ventilation et l'éclairage des bâtiments et infrastructures. Par exemple, la généralisation de consignes de température (climatisation à partir de 26 °C, chauffage en deçà de 19 °C), la diminution de l'éclairage et des publicités lumineuses, ou encore l'accélération de la rénovation énergétique des sites. La performance énergétique des flottes de véhicules ou le développement de mobilités douces ou de solutions de covoiturage ou d'auto-partage sont aussi des axes de progrès communs à des nombreux secteurs.

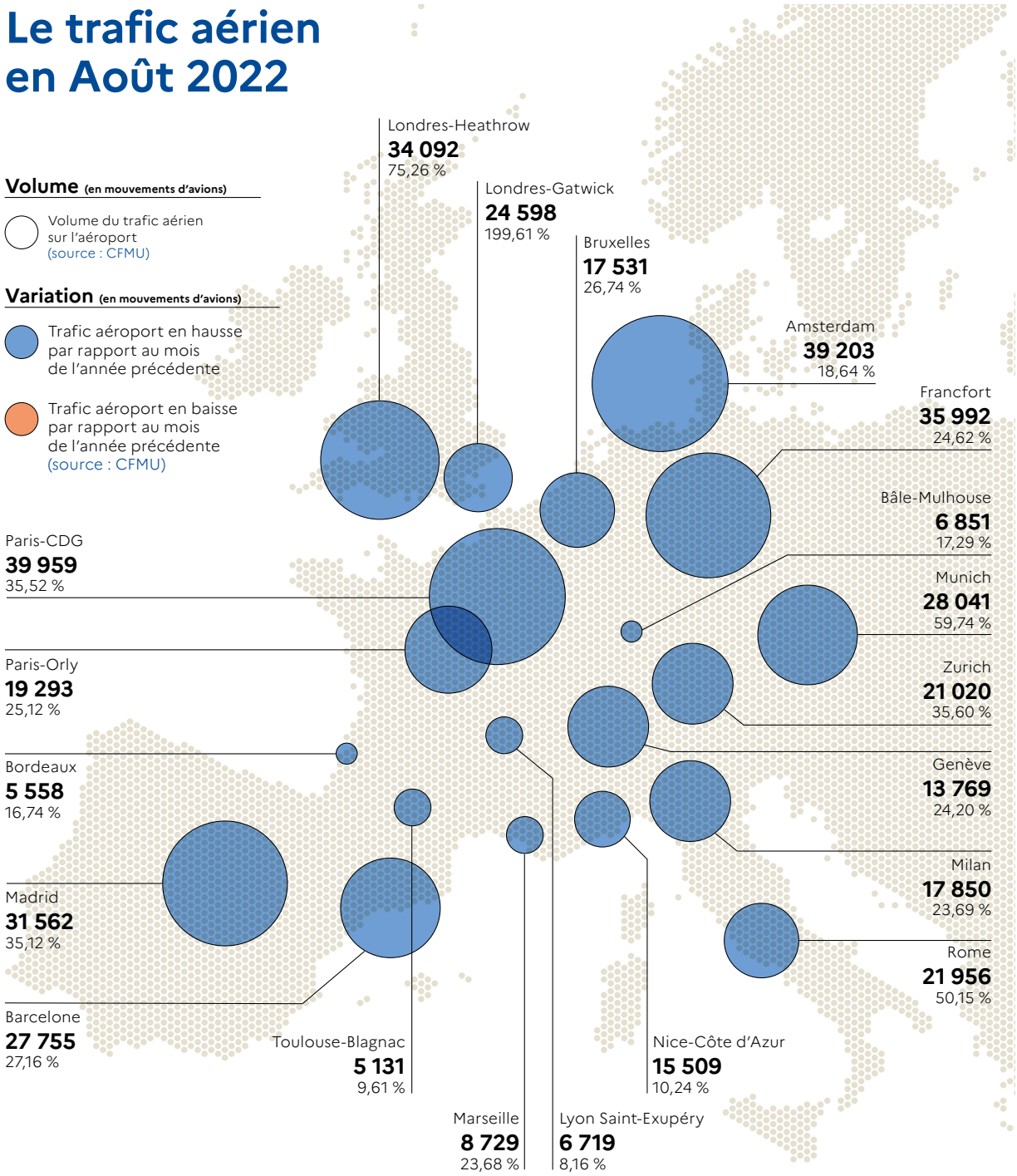
→ **Performance**

Des mesures spécifiques au transport aérien

Pour le transport aérien, le plan d'action porte essentiellement sur une gestion optimisée de la consommation énergétique des aérogares, la mise en place de procédures au sol et en vol limitant la consommation de kérosène, et enfin l'utilisation d'avions plus performants, avec des moteurs moins consommateurs en kérosène.

© AIRBUS 2021 - H.Goussé / master films

Le trafic aérien en Août 2022



La répartition du trafic en France

303 602
Trafic global
(CRNA* + aéroports)
29,77%

CRNA Sud-Est	CRNA Nord	CRNA Ouest	CRNA Est	CRNA Sud-Ouest
115 712	100 268	99 288	93 423	87 715
21,19%	31,54%	36,35%	35,23%	21,86%

*Centre en route de navigation aérienne

Évolution du trafic passagers

entre août 2022 et août 2019

(base 100 : trafic 2019)

92,8 %
Trafic passagers intérieur

86,3 %
Trafic passagers international

87,4 %
Total trafic passagers France

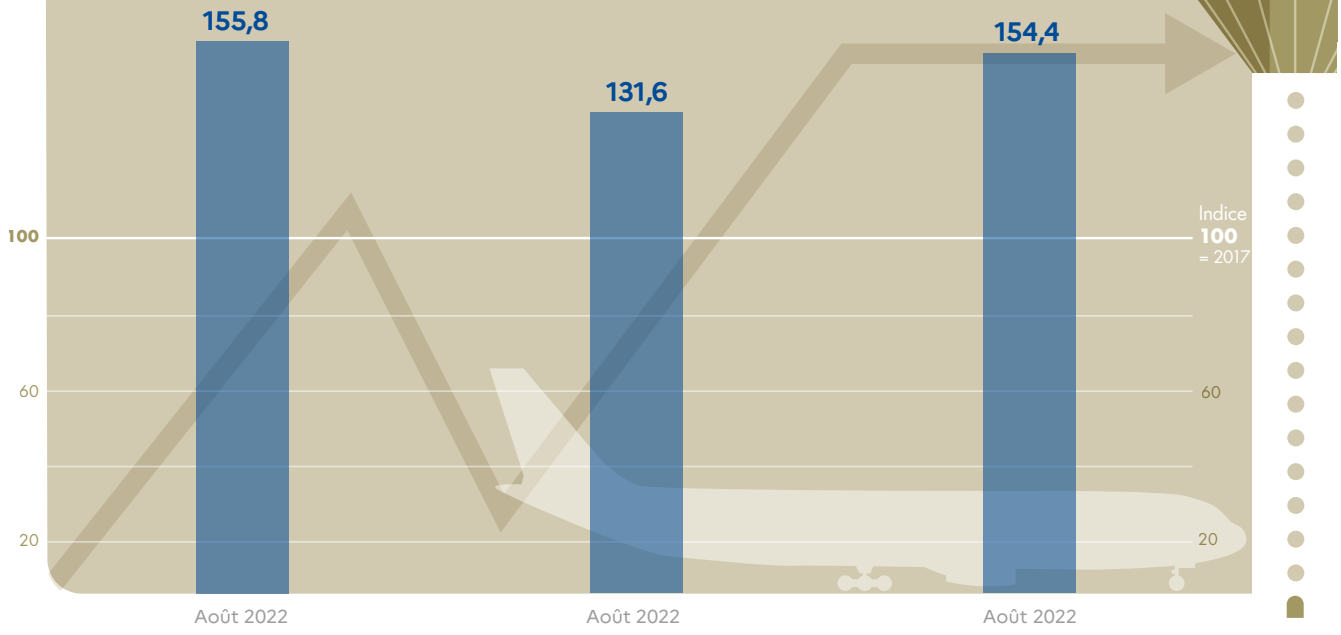
Évolution des prix du billet

entre août 2022 et août 2019

22,2 %
au départ de **la métropole**

16,1 %
au départ de **l'outre-mer**

21,8 %
au départ de **France**



Jean-Luc Charron, délégué général du Conseil national des fédérations aéronautiques et sportives (CNFAS) répond aux questions de **Pierre-Yves Huerre,** chef de la Mission de l'aviation légère, générale et hélicoptères (MALGH) à la DGAC.

Pour le CNFAS, une reprise d'activité contrastée

Par **Olivier Constant**

© J. Chiscano

© Jean Chiscano

PIERRE-YVES HUERRE,
CHEF DE LA MISSION DE L'AVIATION LÉGÈRE, GÉNÉRALE ET HÉLICOPTÈRES (MALGH) À LA DGAC

Comment se porte l'aviation légère depuis le recul de la pandémie du Covid-19 ?

C'est une situation contrastée, car on observe un double mouvement. Le premier est positif : nous voyons arriver de nouveaux adhérents. Les gens ont toujours envie de vivre et de rêver. Le second l'est moins, puisque le renouvellement ne se fait pas toujours. Certains adhérents de nos fédérations semblent hésiter à reprendre leur activité après une éventuelle interruption de deux ans. Le coût de l'essence aviation peut, en outre, rebuter notamment depuis la guerre en Ukraine.
A contrario, ce point financier ne touche pas toutes les fédérations, soit parce qu'elles n'utilisent pas de carburant comme pour le vol libre, soit parce qu'elles utilisent, comme le secteur de l'ULM, du carburant auto qui bénéficie actuellement de l'aide gouvernementale de 15 centimes HT.
Au global, et en dépit de l'aéro-bashing qui ne touche fort heureusement que très marginalement l'aviation légère, l'assemblée générale de 2022 du CNFAS a permis de constater que les fédérations ont connu un bon niveau tant en termes d'adhésions que d'activité.

Quel regard portez-vous sur l'accompagnement des clubs dans cette première saison d'application du texte sur les manifestations aériennes ?

Là encore, nous pouvons parler d'une situation contrastée. Elle résulte pour partie de l'arrêt, en raison du Covid, du travail en commun sur le texte élaboré avec les services de la DGAC avant le début de la crise sanitaire. Ce qui fait que ces mêmes services de la DGAC ont travaillé sans doute un peu en silo pour l'écriture finale du nouveau texte publié à l'automne 2021. Comme ce dernier donne lieu à beaucoup d'interprétations, la mise en œuvre de cette nouvelle réglementation pour les manifestations aériennes rencontre aujourd'hui de réelles difficultés.
Si les grandes manifestations y parviennent, les plus petites ont plus de difficultés à l'appliquer. Cette trop grande complexité peut même conduire à l'annulation de certains événements. Il faut souligner ici la très grande déception des utilisateurs face à ce texte. Il faudra peut-être du temps afin de parvenir à une harmonisation nationale de son application, certaines divergences étant apparues au niveau régional.
Un échange sur les retours d'expérience à l'issue de l'été 2022 est programmé à la DGAC en octobre et permettra d'y voir plus clair.

Avant de déployer l'aviation électrique, il faut convaincre ! »

JEAN-LUC CHARRON, DÉLÉGUÉ GÉNÉRAL DU CONSEIL NATIONAL DES FÉDÉRATIONS AÉRONAUTIQUES ET SPORTIVES (CNFAS).

À l'été 2021, l'ENAC a introduit deux avions électriques Velis Electro dans sa flotte, en partenariat avec la FFA. Quelles sont les prochaines étapes du déploiement de l'avion électrique et plus largement de la décarbonation de l'aviation légère ?

Je souhaiterais, avant toute chose, indiquer que le retour d'expérience de l'ENAC a été globalement positif (lire p. 34-35). À telle enseigne que l'ENAC va louer ses propres avions électriques prochainement, même si leur utilisation est, pour l'heure, cantonnée aux formations de base et aux tours de piste. Au-delà de l'ENAC, nous allons poursuivre à présent le travail de promotion de l'aviation électrique. À cette fin, nous développons un partenariat avec la fondation Ailes de France. Nous allons donc mettre en avant l'aviation électrique en faisant voler les jeunes des Escadrilles Air Jeunesse de l'armée de l'Air et de l'Espace. La base de Nancy a été la première désignée pour faire voler les équipiers des Escadrilles Air Jeunesse. Cela étant, le déploiement de l'avion électrique se heurte actuellement à deux limites. La première est financière. Il nous faudrait des aides pour compenser le surcoût d'acquisition de ces appareils, mais nous ne les avons pas. Il n'y a, par ailleurs, qu'un seul constructeur d'avions électriques certifié au monde, ce qui ne favorise pas leur multiplication. Nous souhaiterions donc obtenir un plan d'aide à la décarbonation de l'aviation légère via des aides pour l'acquisition d'avions électriques.
La deuxième limitation au déploiement de l'avion électrique, est le conservatisme de l'écosystème aéronautique ! Il nous appartient donc d'en faire comprendre les atouts car le vrai sujet est de montrer que nous commençons effectivement la transition énergétique de l'aviation. Nous pourrions donc résumer comme suit le défi que nous devons relever : avant de déployer l'aviation électrique, il faut convaincre !

Qu'en est-il de la sécurité dans l'aviation légère en 2021 et quels sont les axes identifiés pour progresser ?

En 2021, il y a eu moins d'accidents mais ils ont fait plus de victimes. Pour autant, nous sommes toujours sur une tendance baissière sur les quinze à vingt dernières années. Même si ces événements restent rares, il nous faut indiscutablement travailler sur le facteur humain. Il convient donc d'œuvrer sur la formation des pilotes et, en particulier, sur la conscience de l'environnement global. Toutes les conditions doivent, en effet, être réunies pour assurer le vol dans les meilleures conditions de sécurité possibles. Si ce facteur humain est le plus important, il ne doit pas occulter le fait que des problèmes techniques peuvent survenir, notamment, mais pas exclusivement, en raison du vieillissement d'une partie du parc des machines. •

4-FLIGHT FAIT ENTRER L'ATM DANS LE FUTUR

Programme clé de la modernisation du système de gestion du trafic aérien français, 4-FLIGHT a connu sa première mise en service opérationnel en avril dernier au CRNA de Reims. Une première étape avant l'extension aux quatre autres centres en-route d'ici à 2025.

-

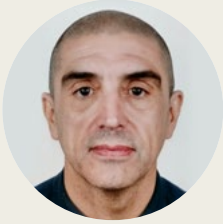
Par **Henri Cormier**

© DSNA SYLVAIN CAMBON

Passer d'un système de gestion du trafic aérien vieillissant à une architecture de nouvelle génération permettant d'accompagner l'essor du trafic aérien au cours des prochaines décennies... tel est l'objectif du programme 4-FLIGHT conçu au début des années 2010 par la DSNA et l'industriel Thales pour rattraper le retard pris par l'ATM[1] français par rapport à ses homologues européens. Ce programme de modernisation qui bénéficie d'un cofinancement européen s'appuie sur le nouveau système de traitement automatisé des plans de vol Coflight. Trajectoires de vol 4D mises à jour en temps réel, nouvelle interface homme-machine en environnement électronique *stripless*, capacité de traitement de plusieurs milliers de plans de vol, nouveaux outils d'aide à la décision... les performances opérationnelles de 4-FLIGHT visent à assurer une circulation aérienne plus fluide, plus sûre et plus respectueuse de l'environnement, tout en apportant des réponses aux problématiques de capacités accrues dans un contexte de croissance retrouvée du trafic aérien. Retour sur cette rupture technologique majeure qui modifie à près de 80 % le système ATM français et qui implique une évolution des méthodes de travail des équipes au sein des centres en-route français.

1. Air Traffic Management, « gestion du trafic aérien ».

3,2 millions
DE VOLS CONTRÔLÉS PAR LA DSNA EN 2019.



© DR

Le programme 4-FLIGHT a été conçu de manière à développer une automatisation d'un grand nombre de modes de fonctionnement, au niveau des interfaces externes et des outils collaboratifs notamment, de manière à avoir un système qui puisse répondre aux défis liés aux prévisions de trafic dans les décennies à venir. Et ce nouveau système contient intrinsèquement de la réserve pour évoluer et s'adapter aux besoins futurs, qu'il s'agisse d'interopérabilité ou de services. »

CHRISTOPHE AUDIGIER
RESPONSABLE D'INTÉGRATION SYSTÈME CHEZ THALES

décryptage

4-FLIGHT : un saut technologique

L'entrée du programme 4-FLIGHT dans sa phase opérationnelle clôt le chapitre de l'ancien système CAUTRA et ouvre la voie à une transformation technologique et organisationnelle majeure de l'ATM dans les CRNA[1].

Le 5 avril, le centre de Reims a abandonné les traditionnels « strips papier » en basculant dans le nouveau système de gestion du trafic aérien 4-FLIGHT. Décrit comme le cœur de la modernisation de l'ATM français, 4-FLIGHT est destiné à prendre le relais de CAUTRA[2], un système lancé dans les années 1970 (pour sa version 4) et menacé d'obsolescence malgré les différentes évolutions apportées au fil des décennies. *« Par le passé, nous avons lancé des chantiers très significatifs, mais je n'avais jamais vu jusqu'à présent un projet aussi important, hormis l'ouverture d'un nouveau CRNA, et mobilisant autant de ressources que ce système de gestion du trafic aérien de nouvelle génération »*, assure Yannick Meston, directeur du programme 4-FLIGHT à la DSNA. Un sentiment partagé par le chef du CRNA Est, Philippe Bassot, qui insiste pour sa part sur le rattrapage formidable que permet, au-delà des difficultés rencontrées, ce saut technologique et *« la fierté de voir l'ATM en-route français entrer dans le club des ANSP [prestataires de services de navigation aérienne] dotés des outils les plus modernes, les plus fiables et les plus performants au service des compagnies »*. Importantes opérations de génie civil menées dans les CRNA pour accueillir ce système et son parc de machines informatiques en parallèle du maintien de l'activité de contrôle sous CAUTRA, mise en place de plateformes d'essais au sein de la DTI[3] et des équipes de Thales à Toulouse, travail de coordination des différents intervenants… 4-FLIGHT est un projet hors norme, souligne pour sa part Christophe Audigier, responsable d'intégration système chez Thales : *« En tant que systémier, nous avons élaboré un système clés en main basé sur des développements incrémentaux afin d'apporter au fur et à mesure des fonctionnalités demandées au titre de ce contrat ou des besoins apparus tout au long de la phase de développement de ce "grand vaisseau" qu'est 4-FLIGHT. »*

UNE TRAJECTOIRE 4D ACTUALISÉE EN TEMPS RÉEL

Petit retour en arrière. Plus exactement en 2011, année au cours de laquelle la DSNA[4] décide de lancer le programme 4-FLIGHT. Plutôt que de chercher à faire évoluer à nouveau le CAUTRA, solution compliquée et coûteuse, la DSNA se tourne donc vers Thales pour développer un système de gestion du trafic aérien *stripless*, intégrant le système de traitement volumique des plans de vol de nouvelle génération Coflight (développé conjointement par Thales et le groupe italien Leonardo, dans le cadre d'une coopération de la DSNA avec ENAV, le prestataire de services de la Navigation aérienne italienne). Le système comprend également une interface homme-machine électronique et un système de traitement radar (ARTAS) fourni par Eurocontrol. Une série de périphériques développés par Thales et la DTI de la DSNA vient compléter ce programme innovant. *« D'un point de vue technique, le programme 4-FLIGHT consiste à intégrer au sein d'un système complet diverses briques logicielles fournissant un certain nombre de services (surveillance radar, traitement des vols, fourniture d'alertes…) et d'en faire la synthèse au moyen d'une interface homme-machine »*, résume Yannick Meston. Le changement est de taille, et les avancées apportées par le nouveau système nombreuses. À commencer par les évolutions issues du « moteur » de ce programme qu'est Coflight, qui permet à 4-FLIGHT d'apporter une plus grande prédictibilité. 4-FLIGHT devrait également permettre de rendre plus fluides les relations entre les contrôleurs « organiques », chargés des coordinations avec les secteurs adjacents, et les « radaristes », qui s'assurent du respect de la séparation voulue entre les avions et fournissent les instructions nécessaires au pilote. *« Avec une architecture comme le CAUTRA et l'usage des strips, certaines informations manuscrites sur ces bandes papier restaient limitées à la position de contrôle, tandis qu'avec 4-FLIGHT la saisie électronique permet un partage accru des informations et contribue à la vision de bout en bout de la trajectoire de l'avion »*, explique Yannick Meston.

SE RECENTRER SUR LA SUPERVISION ET L'ANTICIPATION DU SUIVI DES VOLS

Les nouveaux outils associés à 4-FLIGHT en matière d'aide à la décision, d'alertes, de filtrage

© DSNA SYLVAIN CAMBON

des vols ou encore de détection de conflits avec le *Tactical Control Tool* (TCT) visent à permettre au contrôleur de se concentrer davantage sur les opérations de supervision et d'anticipation sur le suivi des vols dans son secteur. Avec des bénéfices attendus en termes de sécurité, de réduction de l'empreinte environnementale du transport aérien grâce à une optimisation des trajectoires, mais aussi bien sûr de capacité. Avec un service rendu plus performant et des gains de productivité estimés à plus de 25 %, la mise en service de 4-FLIGHT sur l'ensemble des CRNA doit donc permettre d'aborder dans les meilleures conditions la reprise du trafic aérien. Et bien au-delà également, puisque ce programme de plus d'un milliard d'euros est conçu pour durer plus de trente ans. Un programme dont la mise en œuvre opérationnelle nécessite d'accompagner les ICNA[5] et les IESSA[6] à travers d'importantes sessions de formation. Celles-ci ont débuté en 2020, avec une quinzaine de jours consacrés au traitement des plans de vol en 4D de Coflight, à la familiarisation avec la nouvelle interface homme-machine et au maniement des nouveaux outils d'aide à la décision pour les contrôleurs. Des formations qui peuvent durer jusqu'à dix semaines pour les IESSA chargés de veiller au bon fonctionnement d'une architecture plus complexe du fait de ses capacités de configuration et de paramétrisation bien supérieures à celles du CAUTRA. *« Le CRNA Est est maintenant prêt à bénéficier des dernières avancées de 4-FLIGHT et à partager son expérience avec les autres CRNA »,* souligne avec satisfaction Philippe Bassot. Le déploiement du nouveau système ATM va ainsi s'étendre au CRNA Sud-Est en décembre prochain, suivi par celui d'Athis-Mons (CRNA Nord) fin 2023 et par les CRNA Ouest et Sud-Ouest en 2025 et 2026. ●

70 %

LA PART DU DÉVELOPPEMENT INFORMATIQUE
DANS LE BUDGET GLOBAL DU PROGRAMME 4-FLIGHT.

1. Centre en-route de la navigation aérienne.
2. Coordination automatique du trafic aérien.
3. Direction de la technique et de l'innovation.
4. Direction des services de la navigation aérienne.
5. Ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne.
6. Ingénieurs électroniciens des systèmes de la sécurité aérienne.

2 questions à...

© DSNA S. Cambon

FLORIAN GUILLERMET,
DIRECTEUR DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

Quel bilan tirez-vous de la première mise en service de 4-FLIGHT au CRNA Est ?

Je retiens tout d'abord la très forte mobilisation de l'ensemble des équipes dans une opération qui constitue un événement majeur et structurant pour la DSNA.
La transformation que porte cette mise en service se concrétise par un changement radical des méthodes de travail pour la salle de contrôle, pour les contrôleurs multi-systèmes au CESNAC[1], tout comme pour les équipes techniques qui ont pris en charge cette nouvelle architecture.
Au-delà de ces aspects opérationnels, la nécessité de livrer les correctifs de manière plus itérative nous a conduits à adapter notre façon de travailler avec l'industriel, avec une gouvernance adaptée pour une gestion des priorités plus dynamique.

À terme, comment la DSNA se situera-t-elle par rapport à ses homologues européens ?

Je me réjouis que le système 4-FLIGHT dote la DSNA d'un outil performant conforme aux standards européens : environnement électronique *stripless*, utilisation des paramètres mode S dans la boucle de rattrapage TCT[2] disponible nativement dans l'architecture du système, par exemple.
Nous disposons du socle qui va nous permettre de construire des futures fonctionnalités en ligne avec les feuilles de route européennes prises en compte par nos homologues et voisins.

1. Centre d'exploitation des systèmes de la navigation aérienne centraux.
2. Tactical Control Tool.

Un plan de vol étalé sur une décennie

Entre la naissance du projet et le démarrage opérationnel dans le premier des cinq CRNA français, retour sur les principales étapes du déploiement de 4-FLIGHT.

Lancé en octobre 2011, le système 4-FLIGHT a fait l'objet d'un certain nombre de réajustements avant l'installation en 2016 des premiers équipements techniques sur les deux sites pilotes, le CRNA Est et le CRNA Sud-Est, et la mise en œuvre, un an plus tard des premières utilisations opérationnelles programmées (UOP). En 2018 commence une phase de consolidation de la mise en place du programme. Des développements concernant l'exploitabilité du système, sa résilience ou encore la cybersécurité sont introduits en 2020 pour aboutir à une version 1.4 de 4-FLIGHT et à sa mise en service l'année suivante. L'année 2020 marque en outre le début des formations sur les sites pilotes. Des formations d'une ampleur exceptionnelle et programmées sur deux ans pour permettre aux centaines de contrôleurs et d'ingénieurs de maintenance présents dans chacun des 5 CRNA de s'approprier le nouveau système. En avril 2022, la première exploitation opérationnelle du programme 4-FLIGHT démarre au CRNA Est, celle du CRNA Sud-Est étant programmée pour décembre 2022. Suivront les CRNA Nord à la fin de l'année 2023 et les CRNA Ouest et Sud-Ouest à partir de 2025. Un travail de validation d'un standard d'interopérabilité de la trajectoire 4D de Coflight avec les autres centres de contrôle européens a été réalisé dans le cadre du programme SESAR[1] 2020, avec pour objectif d'intégrer ce standard dans la V5 de Coflight d'ici à 2025.

1. Single European Sky ATM Research.

Point de vue

© Michel Bonini/DTI

YANNICK MESTON, DIRECTEUR DU PROGRAMME 4-FLIGHT À LA DSNA

Réduire au maximum la période de transition »

Depuis le début de la mise en service opérationnel de 4-FLIGHT en avril dernier au sein du CRNA Est, trois systèmes différents de gestion du trafic aérien co-existent. Outre la version 4-FLIGHT utilisée à Reims, les CRNA Nord et Sud-Est travaillent sur une version de CAUTRA non *stripless* et les CRNA Ouest et Sud-Ouest sur un CAUTRA *stripless*. Il est donc très important de réduire au maximum cette période de transition qui mobilise beaucoup les équipes techniques et d'étendre au plus vite la modernisation de l'ATM à l'ensemble des centres en-route. »

LES ÉTAPES CLÉS

2011
La DSNA et Thales lancent le développement du programme 4-FLIGHT

2015
Livraison d'une première version représentative (*Build Inter*) au CRNA Est et au CRNA Sud-Est, sites-pilotes

2016
→ Livraison d'une version opérationnelle de base (*Vops base*) et début des installations techniques et des meubles 4-FLIGHT en salle de contrôle au CRNA Est et au CRNA Sud-Est
→ Expérimentation pour valider les travaux de définition du besoin en région parisienne (CRNA Nord)

2017
Premières utilisations de 4-FLIGHT sur du trafic réel au CRNA Est et au CRNA Sud-Est

2018
Consolidation de la feuille de route de 4-FLIGHT jusqu'à la mise en service dans les deux sites-pilotes, au CESNAC et au CRNA Nord

2020
→ Phase de déploiement dans les sites-pilotes avec le lancement des formations
→ Début des installations des équipements 4-FLIGHT au CRNA Nord

2021
Version 1.4 de 4-FLIGHT avec l'ensemble des fonctionnalités pour la mise en service

2022
Mise en service de 4-FLIGHT au CRNA Est, au CRNA Sud-Est et au CESNAC

2023
Mise en service de 4-FLIGHT au CRNA Nord

2025
Mise en service de 4-FLIGHT au CRNA Ouest et au CRNA Sud-Ouest

Pour en savoir plus sur 4-FLIGHT :
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/dsna_4_flight.pdf

© DSNA SYLVAIN CAMBON

Reims, premier pilote de 4-FLIGHT

Depuis le 5 avril dernier, le CRNA Est contrôle les vols traversant son espace aérien avec le système 4-FLIGHT. Nouvelles installations techniques, formation des contrôleurs et des ingénieurs de maintenance, phases d'évaluation opérationnelle… Coup d'œil sur cette première mise en service opérationnel de 4-FLIGHT.

« À 2 heures, dans la nuit du 4 au 5 avril, nous avons effectué un changement de fréquence et nous avons basculé dans 4-FLIGHT. J'ai gardé pour le centre le dernier strip qui avait été contrôlé, celui d'un avion de fret de Luxair », se souvient le chef du CRNA Est, Philippe Bassot. Le dernier strip comme symbole d'une époque désormais révolue pour ce centre en-route qui avait contrôlé 950000 vols commerciaux en 2019, dernière année avant l'arrivée de la pandémie de Covid, et a été chargé d'assurer la première mise en service du nouveau système de gestion du trafic aérien français. Dès 2017, les quelque 250 contrôleurs aériens et les ingénieurs de maintenance du CRNA avaient démarré les premières utilisations opérationnelles programmées (UOP) dans un créneau de faible trafic et sans être relié aux centres adjacents. En 2020, les équipes de Reims ont ainsi contrôlé durant trois jours plus de 640 vols avec 4-FLIGHT. Tous ces essais réalisés en mode sécurisé ont permis de consolider la feuille de route du nouveau système et de travailler sur les dysfonctionnements inhérents à des programmes de modernisation de cette envergure. Comme cette panne du système de traitement des plans de vol Coflight qui a obligé les contrôleurs à se rabattre sur l'interface homme-machine de secours et a mobilisé les ingénieurs électroniciens chargés de trouver la cause du problème. *« Ce programme 4-FLIGHT a bouleversé les habitudes de travail des IESSA. Avec ce système, on est entré dans l'ère de l'ultra-léger et de l'ultra-puissant et, après deux mois de formation, les ingénieurs responsables de la maintenance ont su faire preuve de calme et d'efficacité pour répondre aux dysfonctionnements du serveur incriminé »*, souligne Philippe Bassot.

UNE AIDE À LA DÉCISION PLUS IMPORTANTE

Il faut apporter encore quelques corrections et améliorations à un traitement de plan de vol volumique qui recalcule sans cesse la trajectoire de l'avion pour pouvoir la figer et la transmettre à un centre adjacent, explique-t-on à Reims. Malgré ces défauts, les équipes réparties sur les 29 positions de la salle de contrôle entièrement réaménagée ont pu effectuer le démarrage opérationnel sur un système stabilisé. *« Par rapport aux strips utilisés dans le CAUTRA, l'aide à la décision fournie par 4-FLIGHT est beaucoup plus importante et les instructions de contrôle sont données plus rapidement,* précise Philippe Bassot. *Avec la nouvelle interface homme-machine, les contrôleurs disposent en outre d'un instrument très agréable et qui permet une optimisation de la productivité. »*

Sûr, s'appuyant sur une architecture très résiliente, 4-FLIGHTa également changé le visage du CRNA de Reims avec l'extension de la salle de contrôle et la construction d'une nouvelle aile réservée à l'instruction des équipes. Des équipes qui se sont approprié rapidement leur nouvel outil sans nostalgie particulière de l'ancien système, assure le chef du CRNA. *« Avec un logiciel qui permet de parler aux avions, 4-FLIGHT est une aventure humaine et technologique intense et extrêmement positive dont le périmètre est si vaste que l'on a encore du mal à imaginer les frontières que l'on peut atteindre. »* Des potentialités très attendues pour faire face à un trafic aérien qui a retrouvé des couleurs. En juillet dernier, au CRNA Est celui-ci était déjà quasiment revenu au niveau de 2019. •

Une coordination entre civil et militaire plus étroite

Le système 4-FLIGHT a été conçu pour optimiser l'interopérabilité des outils et développer une coordination plus performante entre contrôleurs civils et militaires.

© DSNA SYLVAIN CAMBON

Avec plus de 3 millions de vols contrôlés chaque année par le premier prestataire européen de services de la navigation aérienne d'un côté et la deuxième force aérienne en Europe de l'autre, la coordination civil-militaire est plus que jamais indispensable. L'implantation au cours de ces dernières années des Centres militaires de coordination et de contrôle (CMCC) au sein des CRNA a permis de renforcer cette coordination et d'accompagner au mieux la croissance du trafic aérien tout prenant en compte les besoins d'entraînement des pilotes de l'armée de l'air, le tout dans des conditions de sécurité optimales. Avec la mise en service des CMCC, les contrôleurs militaires ont ainsi pu utiliser les moyens techniques des CRNA, notamment les périphériques du système CAUTRA, pour prendre en charge les vols effectués en Circulation aérienne militaire (CAM). Le déploiement de 4-FLIGHT sur l'ensemble des centres de contrôle en-route vise à rendre encore plus performante cette coordination de la gestion tactique (en temps réel) de l'espace aérien destinée à permettre à des vols civils de traverser des zones temporairement réservées à l'usage militaire.

UNE VISION COMMUNE DES SITUATIONS

Dès le lancement du programme, des positions dédiées aux contrôleurs des CMCC ont en effet été prévues et ces derniers ont travaillé avec la DTI de manière à rapprocher les méthodes de travail entre civils et militaires. Certaines fonctionnalités, notamment des adaptations de la nouvelle interface homme-machine, ont en outre été développées pour prendre en compte les spécificités de leurs méthodes de travail. Une des grandes transformations liées à la mise en service du nouveau système de gestion du trafic aérien réside dans l'interopérabilité accrue des outils et dans un partage plus important des informations. Là où l'ancien système CAUTRA et le système militaire STRIDA[1] effectuaient une gestion séparée des plans de vol, la gestion de tous les plans de vol par le seul Coflight permet d'avoir une vision commune des situations opérationnelles et d'améliorer les trajectoires en garantissant l'entraînement des aéronefs militaires avec un haut niveau de sécurité.

1. Système de traitement et de représentation des informations de défense aérienne.

Point de vue

© Michel Boniny/DTI

YANNICK MESTON, DIRECTEUR DU PROGRAMME 4-FLIGHT À LA DSNA

Il existe depuis longtemps déjà des interconnexions avec les systèmes de la Défense qui permettent d'échanger un certain nombre de données plan de vol et radar.
Avec ce programme de modernisation, nous avons donc dû migrer ces échanges de données vers 4-FLIGHT. Le changement majeur a été la fourniture des services du système 4-FLIGHT sur des positions de contrôle dédiées aux CMCC co-implantés dans les différents CRNA. Les contrôleurs militaires ont construit leurs propres modules de formation et utilisent les simulateurs fournis par la DSNA.
Un protocole d'accord a été mis au point avec la Défense pour déterminer les modalités de fonctionnement avec 4-FLIGHT des CMCC au sein des CRNA et pour pouvoir développer les évolutions du système nécessaires à leurs besoins spécifiques futurs. »

témoignages

4-FLIGHT, une révolution positive

Une interface ergonomique, simple et rapide »

JÉRÔME DAVIAUD,
CHEF DE SALLE AU CRNA EST

La viabilité d'un système sur un trafic retrouvé »

PASCAL SAVINAUD,
CHEF DE PROJET 4-FLIGHT
AU CRNA EST

Pour ses concepteurs comme pour ses utilisateurs, le système de contrôle aérien intégré 4-FLIGHT déployé au CRNA Est tient largement ses promesses.

En tant que chef de salle, je trouve l'interface que nous utilisons sous 4-FLIGHT plus ergonomique, plus simple et plus rapide. En tant que contrôleur, après une mise en place compliquée, je constate que ce nouveau système commence à montrer son efficacité. Les améliorations prévues ces prochains mois permettront de fournir un service de qualité tout en augmentant nos capacités. Reste maintenant à trouver une méthode d'instruction efficace car le fonctionnement actuel repose énormément sur l'expérience des contrôleurs et leur maîtrise des flux.

La mise en service de 4-FLIGHT est l'aboutissement d'une dizaine d'années de travail au CRNA Est, et donc une fierté pour toute l'équipe. Malgré certaines difficultés que peuvent encore rencontrer les utilisateurs et dont on ne peut se satisfaire, les compromis que nous avons dû accepter nous permettent de passer dès aujourd'hui cette étape majeure et d'aller de l'avant. L'utilisation opérationnelle nous montre la viabilité du système sur un trafic retrouvé ainsi qu'un certain nombre de bénéfices pour les services Technique et Exploitation, qui ne demandent qu'à s'étendre dans les années à venir.

Un système intégré qui a nécessité une réorganisation de la supervision »

LAURE GILBERTON,
CHEFFE DU PÔLE ATM AU SERVICE TECHNIQUE DU CRNA EST

Un changement de paradigme pour l'exploitation »

FABRICE HÉNAFF ,
EXPERT SENIOR ATM/4F AU SERVICE TECHNIQUE DU CRNA EST

Une vraie révolution par rapport à CAUTRA « papier »

VINCENT BOBIN,
CHEF DU SERVICE EXPLOITATION AU CRNA EST

© DR

Dans la mesure où il s'agit d'un système intégré, 4-FLIGHT représente une révolution pour l'ATM. Nous avons donc réorganisé la maintenance opérationnelle, avec deux IESSA qui assurent désormais la supervision du système en binôme. Cela leur permet d'échanger plus facilement en cas de problème et d'être plus sereins. Une excellente cohésion au sein du pôle ATM et une envie d'avancer malgré les nombreux aléas rencontrés ont contribué à la réussite de ce projet indispensable pour répondre aux attentes de demain. Un projet tel que 4-FLIGHT, c'est une fois dans sa vie et nous sommes contents de l'avoir mené à bien.

La mise en service de ce nouveau système est un changement de paradigme par rapport au système précédent, tant pour son exploitation par la maintenance opérationnelle technique temps réel, que pour son suivi au quotidien par la maintenance spécialisée. 4-FLIGHT combine en effet en un seul « méta-système » des sous-systèmes très imbriqués, nécessitant un socle de connaissance et d'action plus étendu pour chaque acteur technique. Les superviseurs techniques opérationnels sont passés à une coresponsabilité et une compétence partagée. Il est à noter que les acteurs du projet ont acquis une véritable expertise technique tout au long de la mise en œuvre du projet 4-FLIGHT au CRNA Est.

Aboutissement d'un travail sans précédent de la part des équipes du CRNA Est avec l'assistance de la DO[1] et de la DTI, la mise en place de 4-FLIGHT marque une vraie révolution par rapport à CAUTRA « papier », avec de nouveaux services et outils qui nous offrent de nouvelles possibilités. Malgré sa jeunesse et des fonctionnalités à améliorer, cette étape de mise en service ouvre une séquence nouvelle avec pour objectif d'accroître la sécurité et la performance tout en travaillant sur de nombreuses thématiques comme l'amélioration de l'Airspace Design et la refonte de la formation initiale.

1. Direction des opérations de la DSNA.

© DR

SÉVERINE CHARMANT
Chargée de mission drones à la sous-direction
de la construction aéronautique de la Direction du transport aérien

Conseil pour les drones civils : travaux en cours et perspectives

Présidé par le directeur général de l'aviation civile, Damien Cazé, le Conseil pour les drones civils (CDC) réunit l'ensemble des acteurs de la filière afin de définir et de mettre en œuvre les orientations stratégiques visant à favoriser son développement en France. Aujourd'hui, cette filière fait face à trois enjeux majeurs : le passage de la réglementation nationale à une réglementation européenne, sa structuration et les besoins de transformation des entreprises pour passer à une échelle industrielle.

CONTRÔLER LES RISQUES LIÉS AUX ÉVOLUTIONS ET À LA PÉRIODE DE TRANSITION RÉGLEMENTAIRE

La filière des drones civils est atomisée en une multitude d'entreprises; principalement des TPE, PME, voire des auto-entreprises. La transition vers une réglementation européenne recouvre un risque important pour des entreprises de cette taille. Le CDC accompagne la filière en l'informant des évolutions au fil de l'eau afin qu'elle puisse s'organiser, puis en explorant de manière concrète les limites des possibilités opérationnelles pour les drones déjà présents sur le marché. Un travail important est aussi réalisé dans le domaine de la normalisation. L'enjeu de ces travaux est majeur puisque l'AESA[1] a inscrit le processus normatif au cœur de sa stratégie réglementaire. La majorité des drones qui voleront dans le ciel de demain devront disposer d'un marquage CE pour être autorisés à opérer. Les conditions de son obtention sont décrites au sein des normes harmonisées et la responsabilité de construire cette norme incombe à la filière.

LEVER LES FREINS DU MARCHÉ

Les drones présents sur le marché ne peuvent réaliser qu'un nombre d'opérations limité. Ces contraintes sont dues à leur manque de fiabilité (et de capacité à démontrer leur fiabilité). L'impact sur le client est important : les vols sont aujourd'hui limités aux zones faiblement peuplées et en vue (hors ZRT[2]). Cela rend impossible la réalisation d'opérations de livraison ou d'inspection à l'échelle industrielle malgré un potentiel de marché identifié considérable. Le réseau d'inspection recouvre plusieurs centaines de kilomètres en France uniquement. Aujourd'hui, seulement 10 % du réseau RTE est inspecté par des drones en raison de ces contraintes.
Le CDC accompagne le développement de drones à haut niveau de sécurité pour réaliser ce type d'opérations, notamment en proposant une doctrine de sécurité, en posant des logiques d'architecture et en identifiant les verrous technologiques. Outre le développement des technologies adéquates, la transition réglementaire et les besoins d'amélioration constante du niveau de sécurité des drones sur le marché doivent amener les entreprises à intégrer culture aéronautique et logiques industrielles. Ce qui n'est pas naturel pour une filière issue du monde des nouvelles technologiques.
Le CDC met différents outils à disposition des constructeurs afin d'accompagner cette transformation (formation au développement logiciel, mise en relation avec des avionneurs et équipementiers, analyses de sûreté de fonctionnement des vecteurs). Il organise également des travaux de concertation autour des différents sujets relatifs à la certification tels que le partage des rôles hommes/automatisme machine, la maintenance ou la production. ●

1. Agence européenne de sécurité aérienne
2. Zone réglementée temporaire

© AIRBUS - RAMADIER Sylvain

Forte mobilisation autour de la neutralité carbone du transport aérien

La décarbonation du transport aérien est l'enjeu majeur de la prochaine décennie pour ce secteur. Les effets de la pandémie ainsi que la pression de l'urgence climatique imposent désormais à l'aviation civile d'accélérer sa transition énergétique.

Par **Frédéric Magnan**

En juin dernier, le Parlement européen et le Conseil de l'UE (les États) ont adopté des orientations concernant deux législations sur le transport aérien. L'une concerne le système d'échange des quotas d'émission (ETS), qui s'applique depuis 2012 au transport aérien, l'autre le déploiement des carburants d'aviation durables.

NEUTRALITÉ CARBONE EN 2050

Ces projets réglementaires trouvent leur origine dans le « Pacte vert pour l'Europe » présenté par la Commission européenne fin 2019. Ce Pacte vise à faire de l'Europe le premier continent à parvenir à la neutralité climatique d'ici à 2050. Ainsi, la Commission a adopté le 14 juillet 2021 un « paquet » de quatorze propositions législatives pour atteindre la neutralité climatique en 2050 avec un objectif intermédiaire : réduire de 55 %, par rapport à 1990, les émissions de gaz à effet de serre des États membres à l'horizon 2030 (c'est le paquet dit « Fit for 55 »). *« Quatre textes concernent particulièrement le transport aérien »,* précise Nora Susbielle, cheffe du bureau de l'environnement à la sous-direction du développement durable de la DTA (1). Outre le rythme de réduction des

quotas d'émission gratuits dans le cadre du dispositif européen ETS jusqu'à leur suppression, le premier texte vise à aussi articuler le système européen avec le dispositif de compensation CORSIA mis en place au niveau mondial par l'OACI[2]. En décidant début juin d'étendre l'application de l'ETS à tous les vols au départ d'un pays de l'UE, le Parlement a opté pour une solution radicale, que ne souhaitent pas les États car elle risque de mettre en difficulté les Européens dans le cadre de négociations à venir sur le CORSIA à l'OACI. Deuxième texte issu de la Commission, la proposition « ReFuel-EU Aviation » vise à soutenir le développement des carburants d'aviation durables, les SAF *(sustainable aviation fuel)*, en obligeant les fournisseurs de carburant à incorporer progressivement des volumes croissants de carburants durables dans leurs approvisionnements (par paliers tous les cinq ans, dès 2025 et jusqu'en 2050). En complément de l'initiative « ReFuel-EU », un troisième texte propose le déploiement dans tous les États membres d'infrastructures pour des énergies alternatives. Il prévoit aussi la fourniture d'électricité à tous les aéronefs en stationnement. Une disposition qui affecterait cette fois directement les aéroports. Enfin, dans un quatrième texte, la Commission a proposé le rattrapage du taux d'imposition du kérosène pour l'amener au niveau du carburant utilisé pour le transport routier. Une orientation fiscale qui nécessitera un vote à l'unanimité des États membres.

UN ENGAGEMENT PARTAGÉ

En février dernier, lors du sommet européen de Toulouse, les acteurs de l'aviation civile ont affirmé leur soutien à l'objectif de neutralité carbone du transport aérien d'ici à 2050. Dix États de la CEAC[3] (ils sont aujourd'hui onze) et près de 150 entreprises et parties prenantes, dont les fédérations et organisations syndicales des secteurs aérien et énergétique, se sont joints aux vingt-sept États membres de l'UE pour adopter la déclaration de Toulouse. *« Placé sous la présidence française de l'UE, le sommet de Toulouse a constitué un événement fédérateur autour de l'engagement pour la décarbonation du secteur »,* souligne Nora Susbielle. Un engagement que le président du Conseil de l'OACI, Salvatore Sciacchitano, présent à Toulouse, souhaite voir réaffirmer lors de la prochaine assemblée de l'OACI, en septembre prochain à Montréal. *« Le comité de protection de l'environnement de l'aviation (CAEP) de l'OACI a élaboré durant près de deux ans le rapport qui devra permettre aux États membres d'adopter un objectif climatique de long terme (LTAG) »,* explique Olivier Meynot, représentant de la

Tous les États partagent aujourd'hui l'objectif de la neutralité carbone du secteur aérien, mais les jalons et le calendrier restent les enjeux des négociations à venir. La prochaine assemblée de l'OACI marquera le début de cette aventure. »
OLIVIER MEYNOT

© GettyImages

France au CAEP. Le scénario le plus ambitieux permettrait de ramener de 600 millions de tonnes (chiffre 2019) à 200 millions de tonnes de CO_2 les émissions de l'aviation internationale en 2050. *« L'aviation ne parviendra pas, par les seules mesures internes au secteur, à atteindre la neutralité carbone,* analyse Olivier Meynot. *Il sera indispensable de recourir à des mesures dites hors secteur, comme la captation du CO_2 ou la compensation, pour parvenir à cet objectif. »* D'autant que le coût de cette révolution, estimé à 4000 milliards de dollars sur trente ans pour les seuls carburants d'aviation durables, le poste le plus important, affectera aussi les pays émergents qui réclameront des mesures d'accompagnement et des aménagements, tant dans le rythme que dans les échéances des transformations nécessaires. ●

D'ici à 2030,

L'UE AMBITIONNE DE RÉDUIRE DE 55 %
SES ÉMISSIONS NETTES DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR RAPPORT À 2019.

1. Direction du transport aérien
2. Organisation de l'aviation civile internationale
3. Conférence européenne de l'aviation civile

3 questions à

© D. Bascou/DGAC

BERTRAND DE LACOMBE
SOUS-DIRECTEUR DE L'EUROPE
ET DE L'INTERNATIONAL DE LA DTA

L'UE a déjà adopté un objectif de neutralité carbone d'ici à 2050. Qu'apporte la déclaration de Toulouse ?

L'UE avait certes adopté cet objectif général, mais ne l'avait pas décliné pour le transport aérien. Sur le plan politique, c'est la première fois qu'elle s'engage pour ce secteur. La force de cette déclaration est d'avoir été souscrite non seulement par la CE et les États membres, mais aussi par des États de la CEAC, et également par tous les acteurs industriels majeurs de l'aviation civile (compagnies, constructeurs, aéroports, équipementiers…). Ce soutien partagé est essentiel car si les responsables décident, les industriels mettent en œuvre. Leur soutien signifie « c'est possible, on y arrivera ».

Quelles sont les perspectives d'accord sur le paquet « Fit for 55 » proposé par la Commission européenne ?

Le paquet « Fit for 55 » est très ambitieux.
Il comporte pas moins de 14 textes, traités au Conseil et au Parlement dans des filières différentes compte tenu de leurs multiples aspects : transport, environnement, énergie, fiscalité… Dès lors, obtenir un consensus sur tout le paquet risque d'être malaisé, surtout dans un contexte géopolitique où les prix et la disponibilité des énergies ont été bouleversés. Par ailleurs, les règles institutionnelles imposent l'unanimité des États membres pour la révision sur la taxation de l'énergie, qui est un sujet fiscal. Dès lors, la capacité à obtenir un accord repose sur celle des acteurs à accepter des compromis; en cas de fortes difficultés, il pourrait aussi être envisagé de voter les textes séparément car le « paquet » est une notion politique, qui n'emporte aucune contrainte juridique.

Quelle peut être l'influence de la déclaration de Toulouse sur l'adoption d'un objectif de long terme à l'OACI ?

Avec cette déclaration conjointe de ses acteurs publics et privés, l'Europe, qui représente 44 des 193 États membres de l'OACI, envoie un signal fort à ses partenaires, d'autant qu'elle est la région qui abrite le plus d'acteurs industriels de premier plan. Pour autant, cette adoption d'un objectif de long terme demeure un combat à mener car de nombreux États émergents craignent que la neutralité carbone se traduise par des coûts entravant le développement du transport aérien chez eux. À nous de les rassurer et de les aider à rejoindre cette ambition.

Propulse : les projets lauréats de la DGAC

Créée à l'été 2021, l'Agence de l'innovation pour les transports (AIT) a pour objectif de mettre les compétences de l'administration au service de l'innovation dans le domaine des transports. Un des appels à projets lancés dans le cadre du programme d'accompagnement et d'accélération « Propulse » portait sur l'intrapreneuriat afin de soutenir au sein de l'administration les innovations les plus prometteuses permettant d'améliorer le service public relatif aux transports. Entretien avec trois lauréats issus de la DGAC.

-

Par **Sylvie Mignard**

Guillaume Casteran

CHEF DE LA SUBDIVISION EAUX, SOLS, DÉGIVRANTS, DÉVERGLAÇANTS AU SERVICE TECHNIQUE DE L'AVIATION CIVILE

Quel est l'objectif du projet Quatshi ?

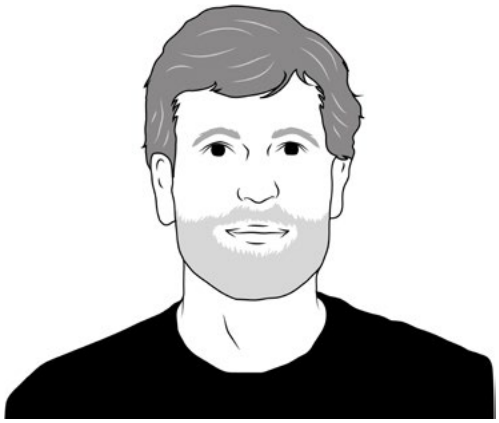
● **Guillaume Casteran :** Quatshi signifie « Quantification des traitements de surfaces hivernaux ». Ce projet vise à produire, en quasi-temps réel, des données portant sur la concentration de produit déverglaçant présent sur une piste. Nous l'avons développé avec le STAC, le CEREMA[1] et un laboratoire de l'université de Lorraine, le LMOPS. Les bénéfices attendus en termes environnementaux sont d'optimiser la quantité de produit épandue sur les pistes, dans le respect des normes de sécurité, mais aussi de réaliser des économies puisque l'on utilisera moins de déverglaçant.

Quelles sont les prochaines étapes du développement ?

● **G. C. :** Les essais réalisés mi-mai à l'aéroport Charles-de-Gaulle ont été concluants. Nous allons donc travailler avec un nouveau partenaire, Sayens, une société d'accélération du transfert de technologie, pour passer à un système breveté et améliorer les aspects opérationnels. Ensuite, dans le cadre du programme « Propulse », nous allons parfaire le dispositif et son ergonomie avec l'objectif qu'il soit opérationnel à horizon 2024. Ce sera facilité par le financement apporté par l'AIT, qui peut aller jusqu'à 100000 euros, mais aussi par le travail mené avec les aéroports pour voir comment le système actuel peut s'intégrer dans les dispositifs existants. De plus, Propulse a une dimension réseau qui pourrait, à plus long terme, nous permettre d'intéresser des partenaires issus des mondes routier ou ferroviaire.

Pierre Kusmeruck

EXPERT SENIOR AU PÔLE CAPTEURS DE SURVEILLANCE DE LA DIRECTION DE LA TECHNIQUE ET DE L'INNOVATION



Pourquoi développer un système de mesure d'antennes de radars par drones ?

● **Pierre Kusmeruck :** Jusqu'à présent ces mesures sont réalisées avec une antenne réceptrice fixée sur un mât mobile. Cela suppose donc du matériel et des personnels pour installer le mât et limite son utilisation sur les terrains accidentés.
Le projet R2D2 vise donc à miniaturiser les systèmes de mesure pour pouvoir les intégrer à un drone qui pourra se rendre partout, et à une plus grande hauteur. Cela améliorera la performance des mesures, et limitera aussi l'impact sur l'environnement puisque les véhicules ne seront plus nécessaires. Nous pensions depuis longtemps à développer cette approche, et l'appel à projets de l'AIT a été l'occasion de la remettre au goût du jour.

Quel sera l'apport du programme « Propulse » ?

● **P. K. :** L'AIT procède à une sorte de coaching pour lever les éléments bloquants, notamment au niveau administratif, et donc accélérer les procédures. Nous bénéficions également de formations à la conduite de projets.
Enfin, au-delà d'une possibilité d'appui financier, elle nous invite à participer à des forums ou des congrès afin d'identifier des industriels susceptibles de nous aider dans le développement du dispositif, ainsi que des acteurs intéressés par l'extension de ses applications ou encore de potentiels clients.

Christophe Hurter

EXPERT / ENSEIGNANT-CHERCHEUR AU LABORATOIRE D'INFORMATIQUE INTERACTIVE DE L'ÉCOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

Illustrations : Clara Dealberto

En quoi « Next Vision » peut-il améliorer la sûreté et la fiabilité des contrôles bagages ?

● **Christophe Hurter :** Le projet « Next Vision » vise à valider l'apport des technologies de réalité virtuelle dans l'amélioration du contrôle des bagages. L'objectif est d'explorer des bagages à l'aide d'un casque de réalité virtuelle sans les ouvrir. Ce projet repose en effet sur trois piliers : améliorer la sûreté dans l'aéroport avec des outils permettant de détecter les menaces connues ou inconnues ; doter les agents de sûreté d'outils flexibles et efficaces ; créer de nouveaux algorithmes d'intelligence artificielle pour expliciter les conclusions de l'outil lorsqu'un bagage est jugé dangereux. En somme, il faut que la machine puisse justifier son diagnostic.

Pourquoi avoir répondu à l'appel à projets « Propulse » ?

● **C. H. :** En postulant nous souhaitions bénéficier de l'accompagnement de l'AIT pour lancer le projet, trouver des financements, identifier des partenaires potentiels, etc. Le premier objectif est, en effet, de monter une expérimentation en laboratoire en partenariat avec des industriels, le STAC et l'ENAC. Ensuite, nous travaillerons avec des aéroports pour valider l'utilisation et l'efficacité de ces nouvelles technologies.

1. Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

FRANÇOISE **BUREAUD**

Sous-directrice des compétences et des ressources humaines au Secrétariat général

Entrée dans la fonction publique en 1996, Françoise Bureaud dispose d'une solide expérience inter-ministérielle pour mener les politiques RH et accompagner la reprise d'activité après une période de turbulences dans le secteur de l'aviation civile.

Par **Béatrice Courtois**

Ce qui m'a attirée vers ce poste ? L'amplitude des fonctions RH qu'il regroupe.

Statut, dialogue social, recrutement, gestion individuelle et collective, préparation de la rémunération, formation, action sociale, santé et sécurité au travail, handicap et égalité professionnelle entre femmes et hommes, pilotage des effectifs et de la masse salariale… aucun métier RH n'est oublié. Avec mon équipe et nos partenaires de la filière RH sur le territoire, de grands chantiers nous attendent : attirer et fidéliser des compétences en lien avec nos missions et nos valeurs, accompagner les managers et les agents aux nouveaux enjeux de l'aviation et à de nouvelles conditions de travail, avoir une approche prédictive des carrières pour permettre à notre maison de faire face avec souplesse aux mutations qui s'accélèrent, poursuivre la transformation numérique de nos métiers. J'aborde cette mission avec humilité mais animée par un profond sens du service public, de l'équité, en tenant au dialogue et au travail collectif. »

1996
Attachée d'administration au ministère des PME, du commerce et de l'artisanat

2009
Cheffe du bureau des ressources à la direction des affaires juridiques des ministères économiques et financiers

2016
Cheffe du bureau des politiques générales du personnel, de la réglementation et du dialogue social à la direction générale des douanes et droits indirects

2019
Adjointe de la sous-directrice des personnels à la DGAC

2021
Sous-directrice des compétences et des ressources humaines

© Jean Chiscano

Une nouvelle classification acoustique des aéronefs

La classification des aéronefs selon leur performance acoustique vient d'être mise à jour. Objectif : renforcer son caractère incitatif pour le renouvellement des flottes.

Par **Alexia Attali**

Mise en place dans les années 1980, la classification des aéronefs en groupes acoustiques distingue ces derniers selon leur performance acoustique évaluée en fonction de l'écart avec la norme en vigueur. Elle entre dans le calcul de la taxe sur les nuisances sonores aériennes (TNSA), une contribution payée par les compagnies aériennes pour financer l'aide à l'insonorisation des logements autour des principaux aéroports français. *« C'est le principe du pollueur-payeur appliqué au transport aérien,* décrypte Ludwig Vallois, chef du bureau de l'environnement sonore et des impacts territoriaux de la Direction du transport aérien (DTA). *Il a vocation à encourager les compagnies exploitant les flottes les plus bruyantes à les renouveler avec des appareils plus performants. »*

Dans cette même logique, une modulation reposant sur cette classification en groupes acoustiques a été intégrée au calcul de la redevance d'atterrissage versée par les compagnies aériennes en contrepartie de l'utilisation des infrastructures aéroportuaires.

RENDRE LE SYSTÈME À NOUVEAU INCITATIF

Après avoir évolué à plusieurs reprises depuis sa création, cette classification était restée presque inchangée depuis 2004. Constat : quinzeans plus tard, elle n'était plus adaptée à la réalité des flottes en activité en raison des investissements réalisés par les compagnies pour le renouvellement de leurs appareils. *« Le système était devenu obsolète*, estime Pascal Thibaudin, adjoint au chef du bureau de l'environnement sonore et des impacts territoriaux. *Pour le rendre à nouveau incitatif, il fallait réviser les groupes d'aéronefs. »*

Cette réforme, aussi attendue par les exploitants d'aérodromes que par les compagnies aériennes et les riverains, a été engagée en 2020 et achevée début 2022. Quelques chiffres illustrent l'effet recherché par la requalification des groupes : en 2019, 90 % des mouvements enregistrés ont été effectués par des aéronefs classés dans le groupe acoustique le plus performant, donc le moins taxé. Avec la nouvelle classification, seuls 27 % de ces appareils auraient été classés parmi les plus performants.

UN IMPACT NEUTRE EN MATIÈRE DE RECETTES FISCALES

« La nouvelle classification est entrée en vigueur pour le calcul de la TNSA le 1er avril 2022, précise Philippe Nguyen, chef de programme au bureau de l'environnement sonore et des impacts territoriaux. *Depuis, nous en suivons les effets de près, notre objectif étant que cette réforme reste neutre en matière de recettes, tant au niveau national que par plateforme. »*

Pour la redevance d'atterrissage, les exploitants d'aérodromes intégreront progressivement la nouvelle classification à l'occasion du renouvellement des modulations en vigueur. ●

Point de vue

© D. Bascou/DGAC

LUDWIG VALLOIS,
CHEF DU BUREAU ENVIRONNEMENT SONORE ET DES IMPACTS TERRITORIAUX

Plusieurs principes ont guidé la refonte de la mesure. Tout d'abord, redonner tout son sens au principe pollueur-payeur en rendant la nouvelle classification plus adaptée à la réalité du terrain. Ensuite, faciliter sa mise en œuvre rapide pour accompagner la reprise du trafic après la crise sanitaire, grâce notamment à la concertation menée avec des exploitants d'aérodromes. Enfin, donner des leviers aux exploitants pour renforcer leur politique environnementale et répondre ainsi aux attentes des riverains. »

La réponse aux attaques cyber se renforce

La montée en puissance des attaques perpétrées dans l'espace cyber conduit les autorités européennes et françaises à ériger des barrières défensives, notamment en vue de la protection de l'industrie du transport aérien. En France, la DSAC concourt au déploiement d'un arsenal réglementaire et opérationnel inédit.

Par **François Blanc**

© GettyImages

Le transport aérien, à l'instar d'autres domaines industriels à très fort rayonnement économique, fonde une part grandissante de ses activités sur la numérisation des systèmes et outils qu'il met en œuvre. De surcroît, un grand nombre des systèmes d'information propres à ce secteur sont interconnectés. Ainsi, les transporteurs, les aéroports, les services de navigation aérienne, les constructeurs d'avions et certains de leurs fournisseurs forment-ils une chaîne. Considérée sous cet angle, leur interconnexion les expose davantage au risque d'attaques informatiques. *« Le recours au numérique s'accompagne d'une augmentation du nombre de cyberattaques. Il s'agit d'un phénomène général susceptible d'atteindre tous les domaines de pointe et/ou économiquement sensibles »,* explique Anne Frisch, directrice du programme cybersécurité à la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC). Les actes de malveillance dont il est question visent des objectifs variés. Il peut s'agir, par exemple, de déstabilisation politique, d'espionnage industriel, de la recherche de gains financiers directs à travers la demande de rançons, ou indirects par la vente de données afférentes aux passagers aériens, telles que des numéros de carte bancaire.

FAIRE FACE À DES ENTREPRISES DE DÉSTABILISATION

Les premières cyberattaques relevées ont surtout visé des compagnies aériennes. Plus tard, elles ont atteint des aéroports. *« Des attaques ont consisté à désorganiser certains services aéroportuaires. La prise de contrôle par des pirates informatiques de panneaux d'affichage dans une aérogare, par exemple, panneaux dès lors porteurs d'informations erronées, aura pu conduire à la fermeture temporaire d'un aéroport »,* relate Anne Frisch. Le conflit actuel en Ukraine, des élections ou la perspective des Jeux olympiques de 2024 constituent autant d'événements favorables à de possibles entreprises de déstabilisation. *« La guerre en Ukraine, typiquement, suscite des attaques vers des aéroports, depuis la mi-avril, aux États-Unis et en Europe. Bien que les aéroports français n'aient pas eu à le déplorer, gardons à l'esprit qu'en France, tous secteurs d'activité confondus, le nombre d'attaques avérées a augmenté de 37 % entre 2020 et 2021 »,* poursuit-elle. Pour faire face au phénomène, plusieurs leviers d'action ont été mis en place. Le premier d'entre eux renvoie à la réglementation. Ainsi que l'analyse Pierre Abdoulhadi, adjoint à la directrice du programme Cybersécurité à la DSAC : *« En France, nous nous appuyons sur quatre dispositifs régle-*

mentaires. Le premier est national, puisqu'il s'agit d'un volet cybersécurité intégré dans la loi de programmation militaire (LPM), laquelle exige la mise en œuvre de mesures conçues pour garantir la défense et la sécurité nationales. » Il est en vigueur depuis 2016 et concerne certains opérateurs du transport aérien.

DEUX DISPOSITIFS DÉVOLUS AU TRANSPORT AÉRIEN

Le second, actif depuis 2018, est porté par une directive européenne appelée NIS[1]. Transposé en droit français, ce texte vise lui aussi à conduire des actions de cybersécurité au bénéfice d'opérateurs dits de services essentiels. Non spécifiques au transport aérien, ces deux outils réglementaires sont complétés par deux autres textes. Le premier est un amendement au règlement européen 2015/98. Il détaille les mesures pour la mise en œuvre des normes de base communes dans le domaine de la sûreté de l'aviation civile. Il est entré en vigueur le 31 décembre 2021. Le second, aujourd'hui en projet, est le règlement Part IS (pour Information Security, soit sûreté de l'information) porté par l'Agence de l'Union européenne pour la sécurité aérienne (AESA). *« Il vise à introduire des mesures de cybersécurité dans le domaine de la sécurité aérienne. Il est prévu que ce règlement soit adopté d'ici à la fin de l'année, dans la perspective d'une entrée en vigueur à l'horizon 2025*, explique Pierre Abdoulhadi, avant de poursuivre : *Les deux premiers dispositifs sont transversaux. Ils sont de la responsabilité de l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI), tandis que les deux autres sont propres au transport aérien et de la responsabilité de la DGAC. »* Ainsi, l'objectif implique que tous les opérateurs *« soient capables de mener des analyses de risque et que, sur cette base, ils mettent en œuvre des mesures de limitation du risque ».* Cette approche vise aussi bien, par exemple, la sauvegarde de l'intégrité d'un système de balisage de piste d'aéroport que la protection de systèmes d'information critiques. *« Les mesures à prendre sont tour à tour techniques et organisationnelles »,* souligne Pierre Abdoulhadi.

DES INITIATIVES FRANÇAISES

Cependant, un déficit de coordination entre les réglementations tend à complexifier la tâche des opérateurs, mais aussi celle des autorités. C'est pourquoi la DSAC travaille à l'élaboration d'un référentiel unique appelé Cadre de conformité cyber France (3CF). Pour Pierre Abdoulhadi, *« lorsque les acteurs concernés l'appliqueront, ils seront assurés d'être conformes à la fois au dispositif réglementaire afférent à la sûreté et au projet de règlement lié à la sécurité ».* Parallèlement, la DSAC travaille à la mise au point d'une procédure d'accompagnement des opérateurs (près de 80 en France métropolitaine et d'outre-mer) destinée, d'ici à 2025, à les hisser au niveau de maturité requis. À ce déploiement de moyens s'ajoute une initiative française : la création, en avril 2018, du Conseil pour la cybersécurité du transport aérien (CCTA). *« Le CCTA a vocation à structurer et à coordonner les initiatives concernant la Cybersécurité du secteur aérien français »,* indique Anne Frisch. Ce Conseil est présidé par Damien Cazé, directeur de la DGAC. Il s'appuie sur deux comités techniques : l'un chargé de la réglementation – il s'attache à développer une stratégie d'influence auprès des instances européennes et internationales –, tandis que l'autre, appelé Menaces et impacts, se concentre sur l'identification, l'évaluation des menaces et leurs possibles atteintes au transport aérien. *« La cybersécurité ne peut être traitée individuellement par chaque acteur, car tous sont connectés et interdépendants. Cela renvoie à l'essence même du CCTA »,* insiste Anne Frisch. En marge des travaux de ses deux comités techniques, le CCTA pilote un autre projet : le CERT Aviation France[2], défini comme un centre d'alerte et de réaction aux attaques informatiques. *« Mis à la disposition de l'ensemble des acteurs du transport aérien français, il prévoit d'instituer un observatoire de la menace et, ainsi, de permettre d'anticiper les attaques. Sur un second plan, sa mission consisterait à accompagner ses bénéficiaires dans la gestion de crise »,* confie Pierre Abdoulhadi. Très logiquement, il est prévu que le CERT Aviation France soit hébergé par la DGAC. ●

+ 37 %
LA HAUSSE DU NOMBRE DES ATTAQUES CYBER ENREGISTRÉES EN FRANCE ENTRE 2020 ET 2021, TOUS SECTEURS CONFONDUS.

+ 300 %
L'ÉVOLUTION DU NOMBRE D'ATTAQUES CRIMINELLES VISANT DES OPÉRATEURS D'IMPORTANCE VITALE EN FRANCE ENTRE 2019 ET 2020.

+ 500 %
L'AUGMENTATION DU NOMBRE D'INCIDENTS CYBER DANS LE SECTEUR AÉRIEN EN EUROPE ENTRE 2019 ET 2020.

1. Network Information Security (sûreté des réseaux d'information).
2. Computer Emergency Response Team (équipe de réaction à l'urgence informatique)

Qu'est-ce que le projet fello'fly inspiré du vol des oiseaux migrateurs ?

En novembre 2021, deux avions long-courriers d'Airbus ont effectué une démonstration de vol en formation au-dessus de l'Atlantique dans le cadre du projet fello'fly.

-

Par **Alexia Attali**

© AIRBUS 2021 - S. Ramadier

© DR

« Nous devons à présent évaluer dans quelles conditions le concept fello'fly pourrait être intégré au trafic quotidien. »

RENÉ FEILLET,
CHARGE DE MISSION À LA DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE (DSNA)

Quels sont les objectifs de fello'fly ?

Lancé par Airbus et mené en collaboration avec la DSNA, le projet fello'fly consiste à utiliser l'énergie produite par la turbulence de sillage d'un aéronef dit « leader » pour apporter un surcroît de portance à un deuxième aéronef dit « suiveur ». Celui-ci doit se positionner très précisément – environ 1,5 mille nautique (3 km) derrière et 30 mètres plus bas que le leader, avec un décalage latéral de 20 à 30 mètres – pour que ses ailes bénéficient d'un courant ascendant d'un des vortex du leader. Il a ainsi besoin de moins d'énergie pour voler et consomme donc moins de carburant.

Concrètement, comment de tels vols seront-ils opérés ?

Le concept prévoit d'identifier, dès le dépôt des plans de vol, les aéronefs candidats potentiels. Ces derniers doivent être équipés de systèmes à bord pour réaliser un asservissement automatique de la position relative entre deux aéronefs et suivre une route commune d'au moins 2000 milles nautiques (4000 km), avec très peu de virages et d'intervention du service de contrôle de la circulation aérienne (ATC). Ils peuvent décoller d'aérodromes différents, mais une fois les appareils en l'air, l'appairage devra être confirmé par l'ATC si les vols identifiés ont bien des heures proches de rejointe sur le début de route commune.

Quels sont les résultats des premières évaluations opérationnelles ?

Le premier vol effectué à l'automne 2021 entre Toulouse et Montréal par deux A350 a démontré la faisabilité technique du concept, ainsi qu'un gain de carburant considérable pour l'aéronef suiveur : plus de 5 %, soit 6 tonnes d'émissions de CO_2. Il a également montré qu'une telle procédure est réalisable pour le contrôle aérien dans un environnement réel sans compromettre la sécurité, le niveau de vol immédiatement inférieur étant gardé libre par l'ATC pour le suiveur en cas de situation dégradée. Le 22 juin 2022, le projet fello'fly a été récompensé par l'ATM Overall Excellence Award lors du World ATM Congress de Madrid.

Un hélicoptère pas comme les autres

À la demande de Renaud Chantegrelet, pilote d'avion paraplégique, le premier hélicoptère équipé d'un malonnier a été certifié par la DGAC en décembre 2021. Retour sur une aventure humaine et technique inédite.

Par **Béatrice Courtois**

© Agathe Le Guen/DGAC

C'est un homme hors du commun, toujours en mouvement, malgré son handicap. Son accident de motocross, à l'âge de 14 ans, a décuplé sa soif de vivre. À 18 ans, il devient le plus jeune buraliste de France et aujourd'hui, il possède trois restaurants en région parisienne. Pourtant, Renaud Chantegrelet a toujours poursuivi un rêve d'enfant : voler. Après avoir testé le paramoteur (parapente avec un moteur dans le dos), il passe son brevet de pilote et vole sur des avions équipés d'un malonnier, une poignée tournante qui permet de ramener du pied à la main gauche la commande à lacet (palonnier). Mais cela ne suffit pas au jeune quadragénaire. Son rêve c'est l'hélicoptère. *« C'est un engin incroyable qui permet de se poser et de décoller de zones exiguës et les capacités en vol, comme les sensations, sont vraiment extraordinaires »,* explique-t-il. On le prend pour un fou. Mais quelques amis têtes brûlées comme lui – ingénieurs, pilotes, mécaniciens – se lancent dans cette aventure hors du commun.

UN PROJET FOU

Le projet ? Équiper une Alouette-2 d'un malonnier. La société Velica, experte et consultante en aéronautique, lui apporte son appui. Il faudra presque deux ans pour concevoir le prototype définitif, soumettre les plans à la DGAC pour approbation, réaliser les vols d'essai, avant de suivre la formation de pilote. *« C'était une grande première,* raconte Stéphane Zunino, du pôle certification, navigabilité et aviation générale à la DSAC[1]. *Il existait déjà des avions et des planeurs adaptés pour des personnes handicapées, mais aucun hélicoptère. »* Le dossier, déposé en août 2020, est complexe et sans comparaison possible. *« Nous avons commencé par évaluer le contexte réglementaire et décidé de nous orienter vers un projet d'aéronef en CNRAC (aéronef de collection), moins contraignant, tout en assouplissant la réglementation pour qu'il soit possible à Renaud Chantegrelet de suivre une formation initiale sur son appareil classé en collection »,* poursuit l'ingénieur. Viennent ensuite les contraintes techniques : *« L'un des enjeux consistait à définir l'effort maximal transmis par la poignée tournante et à vérifier que l'aéronef pouvait être manœuvrable dans toutes les conditions de vol. »* Le laissez-passer qui autorise les essais en vol sera délivré le 6 octobre 2021. Et le 9 décembre de la même année, la DSAC donne son approbation. Une première en France. *« Je suis très reconnaissant à la DGAC pour son implication dans ce dossier, qui témoigne de son intérêt pour les personnes en situation de handicap »,* se réjouit Renaud Chantegrelet.

UN RÊVE À PARTAGER

Une fois le sésame en poche, Renaud Chantegrelet peut suivre sa formation de pilote d'hélicoptère et obtient son brevet en févier 2022. Depuis, il vole chaque semaine, pour son plus grand plaisir. Mais pas seulement. *« J'ai le projet d'emmener des enfants en situation de handicap faire un tour de France, dans le cadre de l'association que j'ai créée, Les Ailes de l'Aubrac »,* confie-t-il.
Car le pilote, aujourd'hui, veut partager ses rêves. Des rêves qu'il poursuit avec un nouveau projet en vue : l'adaptation d'un malonnier sur un hélicoptère de type Gazelle. ●

1. Direction de la sécurité de l'aviation civile.

18 MOIS
C'EST LE TEMPS QU'IL A FALLU POUR OBTENIR L'APPROBATION DE L'ALOUETTE-2 ÉQUIPÉE D'UN MALONNIER.

L'ENAC s'engage en faveur de la transition écologique

Première université aéronautique européenne, l'École nationale de l'aviation civile (ENAC) a utilisé, entre septembre 2021 et janvier 2022, deux avions électriques mis à disposition par la Fédération française aéronautique (FFA). Cette expérimentation, qui s'inscrit dans une démarche de réduction forte de son empreinte environnementale, ouvre la voie à un futur verdissement de sa flotte d'avions.

Par **Olivier Constant**

L'ENAC a profité de la solide expérience engrangée par la FFA pour mettre en œuvre ses premiers avions électriques à l'été 2021. Associée aux équipes de la DGAC pour faire établir le cadre réglementaire dérogatoire à l'origine, c'est en effet la FFA qui a déverminé[1] le Pipistrel Velis Electro préalablement à sa certification de type intervenue en juin 2020.

RETOUR D'EXPÉRIENCE POSITIF

Un an plus tard, *« l'ENAC et la FFA ont signé un accord pour l'expérimentation de l'utilisation du nouvel appareil biplace dans le cadre de la formation d'élèves pilotes de ligne (EPL). Un premier avion est ainsi arrivé à Muret le 1er juin 2021 pour la formation des quatre instructeurs intervenant sur ce nouveau programme. Puis, un second Velis Electro a été livré directement à Carcassonne le 31 août 2021 »*, explique Jean-Luc Charron, président de la Fédération française aéronautique (FFA).
L'utilisation de ces appareils jusqu'en janvier 2022 a été limitée aux dix premières heures de vol des EPL. Ces premières heures couvraient l'acquisition des compétences techniques en pilotage de base. D'autant que l'appareil dispose d'une autonomie limitée, de l'ordre de 45 minutes, la recharge rapide à 80 % des capacités des batteries nécessitant un même laps de temps.
Le retour d'expérience établi par les deux partenaires a permis de déterminer qu'en termes de comportement l'avion est sain et adapté à la réalisation des premières heures de la formation d'un pilote de ligne. Seule différence notoire avec un avion à propulsion thermique : un vol plané plus marqué lors de la phase finale d'atterrissage car le Velis présente une aérodynamique proche de celle d'un planeur.

POURSUITE DU PARTENARIAT

Après avoir pleinement joué son rôle de passerelle vers l'utilisation de l'avion électrique, la FFA pourrait à nouveau servir les besoins de l'ENAC dans le cadre de la préparation du

© www.pipistrel-aircraft.com

renouvellement de sa flotte à partir de la seconde moitié des années 2020. Cette dernière souhaite dès maintenant disposer d'appareils avec des capacités de batteries accrues et des temps de recharge réduits pour étendre leur plage d'utilisation. L'ENAC pourrait, dans le cadre de ce partenariat, étudier au fur et à mesure de leur sortie l'employabilité d'avions à propulsion hybride, voire à hydrogène. ●

1. D'après l'anglais *to debug*, le déverminage désigne la procédure de test des éléments d'un système avant sa mise en service.

© ENAC

3 questions à

© DR

THIERRY DE BASQUIAT
DIRECTEUR DE LA FORMATION AU PILOTAGE ET DES VOLS DE L'ENAC

Quelles sont les attentes de l'ENAC vis-à-vis du Velis Electro ?

Avec cet appareil, nous entrons incontestablement dans une nouvelle ère, celle des nouvelles technologies de propulsion. Celles-ci permettent de réduire à la fois l'empreinte carbone et l'empreinte sonore de nos formations. Il faut bien voir ici que les 60 décibels émis par cet appareil correspondent au niveau sonore d'une discussion !

Quel est l'intérêt du partenariat avec la FFA pour intégrer cet avion ?

Ce partenariat suit celui établi depuis de très nombreuses années pour former les instructeurs de la liste 1. Cette collaboration a donc été étendue afin d'évaluer l'employabilité de l'avion électrique dans le cadre des formations professionnelles, et notamment les formations de pilotes de ligne (ATPL). Nous avons, sur ce point, bénéficié de l'expérience acquise par la FFA préalablement à la certification de l'avion pour la transposer à notre profit. Surtout, cette expérience nous sera très précieuse pour l'évolution de notre flotte, que nous mettrons en œuvre à l'horizon 2026-2027.

Quels sont les objectifs d'évolution de la flotte de Velis Electro ?

Nous allons nous doter en propre de deux Velis Electro à l'automne 2022. Ils seront déployés sur l'ensemble du programme EPL, puis progressivement sur certaines promotions MCTA (management du contrôle du trafic aérien) ou GSEA (gestion de la sécurité et exploitation aéronautique) à partir de la fin de cette année. Pour mener à bien cette opération, nous utiliserons une solution de leasing courant sur plusieurs années. Cela nous donnera la possibilité d'ajouter d'autres appareils ou de les échanger contre des avions plus performants en fonction de nos besoins.

Du 27 septembre au 7 octobre 2022, l'**Organisation de l'aviation civile internationale** organise sa 41e Assemblée. À cette occasion, la France présente le document de travail européen sur le LTAG (*Long Term Aviation Goal*). Celui-ci propose d'adopter au niveau mondial un objectif de décarbonation de l'aviation civile internationale en 2050. Cet objectif a été défini en février dernier au niveau européen dans la « déclaration de Toulouse » adoptée lors du Sommet de l'aviation, organisé par la Présidence française du Conseil de l'UE.

Direction générale de l'Aviation civile
50, rue Henry-Farman
75720 Paris cedex 15
Téléphone : 01 58 09 43 21
www.ecologie.gouv.fr