



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



direction
générale
de l'Aviation
civile

aviation civile

Le magazine de la Direction générale de l'aviation civile

Avril 2022

#394

Le nouveau cap environnemental de la navigation aérienne

Publiée en 2021, la stratégie environnementale de la Direction des services de la navigation aérienne (DSNA) à l'horizon 2025 fait de la réduction de l'impact environnemental de la navigation aérienne son axe principal, après la sécurité. Le tour de la question.





© Getty Images



© J. Chiscano

06 → L'essentiel

La déclaration de Toulouse sur le développement durable et la décarbonation de l'aviation

12 → Temps fort

Le nouveau cap environnemental de la navigation aérienne

26 → Trajectoires en vue

Florian Guillermet, directeur de la DSNA

10 → Dialogue

Interview de Chrystelle Roger, présidente fondatrice du cabinet de conseil en biomimétisme Myceco

22 → À l'air libre

Des perspectives toujours incertaines pour le trafic aérien

28 → Déjà demain

L'UE et l'ASEAN se mettent au diapason

23 → Stratégie

Faible activité liée à la Covid-19 : quels risques pour la sécurité ?

32 → Découverte

Covid-19 : une première mondiale pour évacuer les malades



© Arnaud Bouissou - TERRA



© Reportage SAMU de Paris

aviation civile

Aviation civile, publication de la Direction générale de l'Aviation civile, ministère de la Transition écologique, 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** : Camille Aulas. **Secrétaire de rédaction** : Alexandra Roy. **Directeur artistique** : David Corvaisier. **Maquette** : Citizen Press. **Chef de fabrication** : Sylvie Esquer. **Crédit photo de couverture** : Gettyimages. **Crédit quatrième de couverture** : The Morgan Library & Museum. **Impression** : DILA. **Dépôt légal** : Avril 2022. Reproduction autorisée sous réserve de la rédaction. ISSN 1248-9980.

Une amélioration globale de la performance environnementale

La stratégie environnementale de la DSNA s'est fixé comme objectifs de limiter prioritairement la gêne sonore au-dessous de 2000 mètres autour des aéroports et de diminuer les émissions gazeuses au-delà de cette altitude. Tour d'horizon des principales mesures destinées à accompagner une reprise durable du transport aérien.

Développée dans le sillage des Assises nationales du transport aérien lancées au printemps 2018, la stratégie environnementale de la DSNA¹ à l'horizon 2025 décline une série d'actions sur l'ensemble des phases du vol. Une stratégie articulée autour de deux priorités, souligne Alain Bourgin, chef de la mission environnement à la DSNA : « *En matière environnementale, on peut rarement concilier limitation de l'impact sonore et limitation des émissions gazeuses. La DSNA a donc pris le parti de privilégier la réduction des nuisances sonores pour les populations survolées au-dessous de 2000 mètres et la réduction des émissions au-delà.* » Entre 2000 et 3000 mètres, une analyse des indicateurs de bruit et d'émissions doit permettre de retenir, au cas par cas, le meilleur compromis possible. L'optimisation des profils de vols constitue un des volets les plus intéressants en termes de gains environnementaux, en particulier grâce au développement des opérations en descente continue (CDO). Mises en place sur les principaux aéroports français, ces CDO visant à limiter au maximum les phases de vol en palier constituent la seule procédure permettant de réduire à la fois les nuisances sonores et les émissions gazeuses. Des CDO basées sur la performance (PBN) et utilisant les procédures satellitaires devraient être généralisées sur les plateformes de Paris-CDG et d'Orly d'ici à 2025. « *Le concept PBN to ILS² est l'un des concepts opération-*

nels phares pour réaliser des descentes douces dans un environnement dense. Avec les trajectoires satellitaires, très prédictibles et très précises, on peut gérer et séquencer différemment les avions et optimiser davantage les profils de vol », note Pierre Berolatti, adjoint au directeur des Opérations de la DSNA. Le concept *PBN to ILS* évite ainsi une dispersion des avions et permettrait de diminuer de près de 70 % le nombre de riverains de l'aéroport de CDG survolés au-dessous de 2000 mètres.

UNE ÉVALUATION PLUS PRÉCISE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Autres procédures satellitaires utilisées pour améliorer les profils de descente, les procédures RNP AR³ permettent de réaliser de nouvelles trajectoires grâce à des virages guidés avec précision jusqu'à la piste. Ces procédures se révèlent particulièrement adaptées à certaines configurations d'aéroports pour lesquels le relief environnant ne permet pas d'utiliser l'ILS. Des procédures RNP AR ont été publiées pour les aéroports de Nice, Ajaccio et Saint-Denis de la Réunion. Des améliorations sont également obtenues dans la gestion des flux de départs, avec la mise en place de mesures et de procédures qui visent à diminuer le temps de roulage et à proposer des profils de montée continue. La stratégie environnementale de la DSNA met en outre l'accent sur la nécessité de mesurer précisément les gains obtenus par le biais de l'ensemble de ces procédures afin de développer les échanges les plus constructifs possibles avec les riverains, les élus et les compagnies aériennes. Plusieurs outils innovants ont été développés, comme SkyLab, mis en service à Paris-CDG en novembre 2020 et qui permet de mesurer concrètement l'impact des différentes procédures appliquées via des indicateurs de performance à J+1. L'outil ACROPOLE⁴ utilise quant à lui l'intelligence artificielle pour restituer la consommation réelle de carburant. Grâce au big data, « *une nouvelle application donnera au public la possibilité de visualiser dès cette année les conditions de survol des 35 000 communes de France sur une profondeur historique importante* », explique Alain Bourgin.



2 questions à...



FLORIAN GUILLERMET,
DIRECTEUR DES SERVICES
DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

Comment concilier les impératifs de transition écologique avec ceux de la sécurité et de la capacité ?

La sécurité des vols est notre cœur de métier mais la transition écologique de la navigation aérienne reste notre axe prioritaire pour accompagner une reprise progressive et durable du transport aérien. La DSNA doit continuer à renforcer sa performance environnementale et cela doit s'appliquer à l'ensemble des phases du vol. La mise en œuvre, depuis le 2 décembre 2021, du concept *Free Route* dans 50 % de l'espace aérien supérieur français au-dessus du niveau 195 en est un exemple très concret, avec des gains d'émission de CO₂ de 40 000 tonnes selon une étude du FABEC¹. La mise en œuvre en 2022 du système 4-FLIGHT dans les CRNA² de Reims et Aix-en-Provence est l'étape suivante pour continuer à fluidifier nos routes aériennes et réduire leur empreinte environnementale.

Comment s'articule votre stratégie environnementale avec celles de vos partenaires européens ?

Notre stratégie s'inscrit dans les objectifs ambitieux fixés par les professionnels du secteur. Nous la construisons avec nos partenaires et clients, comme avec IATA³ et les compagnies aériennes par exemple dans le cadre du dispositif *The French ATM Strategy*. La réussite de cette transition écologique doit être portée de manière collective au niveau européen comme l'a acté la déclaration du sommet européen de l'aviation de Toulouse le 4 février. Le programme SESAR est de ce point de vue une réelle opportunité pour intégrer nos démarches de recherche et d'innovation dans l'écosystème européen. Au niveau opérationnel, la DSNA travaille en étroite collaboration avec le gestionnaire de réseau d'Eurocontrol pour optimiser la gestion du réseau aérien et chercher des améliorations permanentes de nos procédures opérationnelles.

1. Bloc d'espace aérien fonctionnel Europe Central
2. Centre en-route de la navigation aérienne
3. Association du transport aérien international



© DSNA

MIEUX VISUALISER LES TRAJECTOIRES POUR RÉDUIRE LA CONSOMMATION

En matière de lutte contre les émissions gazeuses, la stratégie de la DSNA repose sur plusieurs piliers, à commencer par le développement de nouveaux concepts (tels que l'Extended AMAN) permettant de mieux réguler les flux de trafic. Le déploiement depuis décembre 2021 d'un espace *Free Route* doit également y contribuer grâce à une planification de routes plus optimisées pour les compagnies. La mise en œuvre opérationnelle du *Free Route* se fait en parallèle d'un autre chantier majeur de la DSNA : celui de la modernisation de l'ATM⁵, via le nouveau système intégré de gestion du trafic aérien 4-Flight. Destiné à prendre le relais de l'actuel système CAUTRA, 4-Flight s'appuie sur les prévisions de trajectoires 4D fournies par le système de traitement automatisé des plans de vol (Coflight). Il apportera une prédictibilité et une fluidité accrues en calculant des trajectoires au plus près de la réalité du vol.

Pour accompagner la transition écologique du transport aérien, la DSNA participe aux projets de recherche et d'innovation du programme SESAR⁶, dont DMAN⁷, RNP-AR ou encore *Free Route*. Depuis 2021, elle est impliquée dans deux nouveaux projets, l'un (ADSCENSIO) pour améliorer la prévision des trajectoires et l'autre (ALBATROSS) pour évaluer les combinaisons de procédures les plus efficaces sur le plan énergétique sur l'ensemble des phases du vol. La DSNA a par ailleurs collaboré au projet Fello'fly. S'inspirant du vol des oiseaux migrateurs, Airbus a fait voler en novembre dernier deux avions en formation au-dessus de l'Atlantique de façon que l'avion suiveur réduise sa consommation de 5 % sous l'effet du surcroît de portance lié à la récupération de l'énergie de sillage de l'avion de tête. Côté formation enfin, un nouveau cursus a été mis en place à l'ENAC⁸ pour permettre aux futurs contrôleurs aériens de prendre la mesure des enjeux environnementaux et de maîtriser les nouveaux outils et procédures développés dans ce domaine. Des modules environnement et des exercices de simulation sont en outre intégrés à la formation continue des contrôleurs. ●

Entre
2 000
et
3 000
MÈTRES
D'ALTITUDE,
UNE ANALYSE DES
INDICATEURS DE BRUIT
ET D'ÉMISSIONS DOIT
PERMETTRE DE
RETENIR, AU CAS PAR
CAS, LE MEILLEUR
COMPROMIS
POSSIBLE.

1. Direction de services de la navigation aérienne
2. Instrument Landing System
3. Required Navigation Performance Authorization Required
4. AirCRAFT Operations Noise & fuel Efficiency
5. Air Traffic Management
6. Single European Sky ATM Research
7. Departure Manager
8. École nationale de l'aviation civile



Free Route : une offre accrue de routes directes

Actuellement en phase de déploiement, l'espace Free Route permet aux compagnies aériennes de disposer d'un choix plus large de planification et de gestion de leurs opérations afin de limiter leur impact environnemental.

Depuis le 2 décembre dernier, l'espace Free Route est devenu réalité dans les cellules des CRNA¹ Ouest, Sud-Ouest et Nord. Cette étape importante permet ainsi de couvrir la moitié de l'espace aérien français. Défini dans le cadre du programme SESAR et bénéficiant de la coordination opérationnelle d'Eurocontrol, ce dispositif permet de donner aux compagnies aériennes davantage de possibilités de planification de leurs vols. Objectif : disposer des routes les plus directes possible et diminuer ainsi la consommation et les émissions gazeuses. Mis en place au-dessus de 5 950 m (FL 195), ce concept vise à accroître la fluidité du trafic et à optimiser la gestion des arrivées sur les aéroports à fort trafic. « Très schématiquement, le concept Free Route consiste à remplacer un réseau de route assez rigide par un système plus souple qui consiste à ne plus tracer de traits dans l'espace aérien, mais à donner aux compagnies aériennes des points d'entrée, des points intermédiaires et des points de sortie leur permettant de suivre des routes plus directes », résume Pierre Berolatti, adjoint au directeur des Opérations de la DSNA.

10 000 TONNES DE CO₂ EN MOINS AU NIVEAU EUROPÉEN

Si ce nouveau concept opérationnel ne représente pas un bouleversement en termes de gestion tactique pour le contrôleur et n'implique pas l'installation d'équipements de bord supplémentaires pour les compagnies, il nécessite en revanche en amont un travail au sein des CRNA pour repenser l'organisation de leur espace supérieur dans cette optique d'optimisation, flux par flux, de la planification des vols. À l'horizon 2025, le dispositif Free Route devrait être généralisé à l'ensemble de l'espace français. Par ailleurs, le système avancé de traitement des données de vols Coflight doit contribuer à son déploiement transfrontalier, qui doit également s'achever fin 2025 avec sa mise en œuvre au-dessus de 9 300 m (FL 305). À l'échelle européenne, la mise en œuvre complète de l'espace Free Route devrait permettre aux compagnies d'économiser chaque jour 3 000 tonnes de carburant et de réduire ainsi leurs émissions de CO₂ de 10 000 tonnes. ●

1. Centre en-route de la navigation aérienne

SESAR : la recherche et l'innovation pour réduire l'empreinte environnementale

Le programme SESAR s'est fixé dès le départ des objectifs ambitieux de réduction de l'impact environnemental de la navigation aérienne. Un axe prioritaire réaffirmé dans l'actuelle phase de développement et qui sera poursuivi dans les futurs projets de SESAR 3 (2021-2031).



© Air France - Christophe Leroux



Point de vue



D. Bascou/D&C

SOPHIE BARANES,
ADJOINTE AU CHEF
DE LA MISSION
ENVIRONNEMENT
À LA DSNA

La DSNA participe depuis longtemps déjà aux projets de SESAR pour tester des concepts avancés destinés à réduire l'impact environnemental du transport aérien. Ces projets peuvent être à différents stades de maturité, certains portant sur de la recherche pure, d'autres étant au niveau de l'industrialisation ou bien au stade des évaluations à large échelle, comme le projet ALBATROSS. SESAR constitue un levier très utile qui permet à des avionneurs, des industriels, à nos collègues prestataires de services de la navigation aérienne ainsi qu'à Eurocontrol d'avoir des passerelles, des échanges au niveau européen et de partager les objectifs tracés dans le plan directeur de la gestion du trafic aérien européen de SESAR. »

Volet technique du Ciel unique européen, le programme SESAR a permis à la navigation aérienne de déployer des solutions environnementales matures issues de la Recherche et Innovation SESAR 1 et SESAR 2020. Des projets comme le Departure Manager (DMAN), qui permet de limiter les files d'attente avant le décollage sur les aéroports à fort trafic, les Extended AMAN, destinés à préparer les séquences d'arrivée le plus tôt possible, le PBN to ILS ou encore le Free Route ont été mis en œuvre lors de cette étape démarrée en 2015. « *Toutes ces solutions ont passé la phase de recherche et d'innovation réalisée grâce au partenariat européen de SESAR et sont mises en œuvre par la DSNA. Et, actuellement, nous travaillons sur d'autres projets qui peuvent avoir un impact positif sur l'environnement, notamment sur des sujets liés à l'optimisation des trajectoires* », précise Patrick Souchu, directeur du programme SESAR à la DSNA.

DE NOUVEAUX PROJETS SESAR À FORT POTENTIEL ENVIRONNEMENTAL

Le projet ADSCENSIO, piloté par la DSNA avec le support d'Airbus, vise ainsi à expérimenter au sein des CRNA Nord et Est l'utilisation des trajectoires 4D transmises au sol par les systèmes de gestion du vol embarqués pour éviter les paliers à moyenne altitude lors de l'arrivée et évaluer, au-delà des progrès attendus en termes de capacité notamment, les gains environnementaux possibles. Lancé en décembre 2020 et piloté par Airbus, le projet ALBATROSS a pour objectif d'évaluer l'efficacité énergétique de certains vols à travers la combinaison de plusieurs innovations techniques et opérationnelles. « *À travers ce projet auquel participe la DSNA, il s'agit de regarder les vols gate to gate et d'aller chercher les gains énergétiques tronçon par tronçon pour chaque vol. On ne cherche pas le vol parfait, mais des solutions atteignables et déployables en appliquant certaines solutions à différents moments du vol, comme le roulage électrique, les descentes et montées continues, les opérations utilisant les informations 4D, etc.* », explique l'adjointe au chef de la Mission environnement, Sophie Baranes. Les aspects environnementaux seront un des axes prioritaires du nouveau partenariat européen SESAR 3, mis en place fin novembre 2021. Il permettra de prolonger les deux projets mentionnés précédemment et d'explorer des concepts innovants pour donner une priorité environnementale dans l'ensemble des opérations ATM. •



FLORIAN GUILLERMET

**directeur
de la DSNA¹**

Après un parcours de plus de 15 ans dans la navigation aérienne européenne, Florian Guillermet a été nommé à la tête de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) en juillet dernier. Son programme? Modernisation technologique et performance au service des clients de la DSNA et des usagers de l'espace aérien.

Par **Béatrice Courtois**



“
**Les exigences
du contrôle aérien**

ont beaucoup évolué ces dix dernières années sous l'effet de la croissance du trafic et des impératifs environnementaux. C'est un défi pour l'ensemble des prestataires de services de navigation aérienne européens. Pour le relever, il est indispensable que la DSNA modernise ses systèmes et réussisse sa transformation digitale. Il est également essentiel de relever le niveau de notre performance : trajectoires plus vertes, pour réduire l'empreinte carbone et les nuisances sonores, ponctualité des vols, tout en poursuivant notre effort sur la sécurité. La DSNA est au cœur des enjeux de transformation du transport aérien. À nous de nous approprier ces sujets majeurs qui permettront de dessiner la navigation aérienne de demain.»

1. Direction des services de la navigation aérienne

1997

Entre au CRNA¹ Nord, chargé de la mise en œuvre des nouveaux systèmes de contrôle du trafic aérien

2000

Poursuit à la direction des opérations en tant que responsable des opérations aériennes

2004

Rejoint Eurocontrol jusqu'à devenir sous-directeur des opérations, puis directeur de programme en vue de l'établissement du partenariat public-privé SESAR²

2012

Est nommé directeur technique de l'entreprise commune SESAR, avant d'en prendre la tête en 2014 comme directeur exécutif

2021

Est nommé directeur de la DSNA

1. Centre en route de la navigation aérienne.
2. Programme technologique du Ciel unique européen pour la modernisation des systèmes de gestion du trafic aérien.