

RAPPORT D'ACTIVITÉ

DSNA

Direction des Services de la Navigation Aérienne



20
18



DSNA



SOMMAIRE

Avant-propos	p. 3
Faits marquants de l'année 2018	p. 4
Organisation de l'espace aérien	p. 6
LE TRAFIC AÉRIEN	p. 7
Un trafic aérien en croissance soutenue, des territoires jusqu'au Ciel unique européen	
LA SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION AÉRIENNE & LE SERVICE PUBLIC	p. 10
La sécurité des vols	
L'environnement	
La régularité des vols	
L'HUMAIN & LE COLLECTIF	p. 19
Les ressources humaines	
LA COMPÉTITIVITÉ & LE SERVICE AUX CLIENTS	p. 23
Les finances	
Les principales réalisations techniques et opérationnelles	
Des relations clients et usagers orientées « opérationnel »	
L'INNOVATION & LA TECHNOLOGIE	p. 31
LA CONSTRUCTION EUROPÉENNE	p. 37
Le programme SESAR	
Le FAB Europe Central (FABEC)	
Glossaire	p. 44
Pour en savoir plus	p. 45
Organigrammes	p. 48

20
18

Les services français de la navigation aérienne ont contrôlé 3,2 millions de vols en 2018, avec 117 journées à plus de 10 000 vols par jour. Cela signifie que le 15 novembre 2018, la DSNA avait déjà contrôlé le trafic de l'année 2015 ! C'est dire les enjeux de sécurité, de qualité de service et de développement durable qui attendent le contrôle aérien dans les années à venir.

En Europe de l'Ouest, le trafic aérien est marqué par une distribution saisonnière très concentrée avec des pointes de plus en plus accentuées. La DSNA et tous les acteurs opérationnels sont mobilisés pour optimiser la gestion des flux de trafic à l'échelle européenne. Des outils numériques innovants sont développés et offrent de nouveaux services au plus près des besoins.



La DSNA est engagée dans une stratégie d'investissements à long terme pour améliorer sa performance. La modernisation technique de ses systèmes de contrôle aérien en est un élément-clé. La sécurité et la cybersécurité demeurent des exigences incontournables pour assurer un avenir durable du transport aérien. Grâce à la haute compétence des personnels de la DSNA, cet objectif sera conduit à son terme, au bénéfice des clients et usagers du Ciel unique européen.

Maurice GEORGES
Directeur des services de la Navigation aérienne

USAGERS & CLIENTS, EUROPE, PARTENAIRES, TERRITOIRES



NOS ENJEUX



LE CIEL UNIQUE EUROPÉEN



NOS PILIERS



NOS VALEURS

FAITS MARQUANTS DE L'ANNÉE 2018

DES ACTIONS AU QUOTIDIEN POUR CONSTRUIRE UNE DSNA
À LA HAUTEUR DES EXIGENCES DES PERFORMANCES D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN
EN TERMES DE SÉCURITÉ, D'ENVIRONNEMENT, DE CAPACITÉ ET D'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE



CRNA SUD-OUEST

Réorganisation majeure des zones militaires et des routes aériennes dans cette région.

LA DSNA RÉCOMPENSÉE AU SALON DE MADRID

Pour la mise en service de RECAT-EU à Paris-CDG & Le Bourget, une première en Europe.

UNE NOUVELLE TOUR DE CONTRÔLE À STRASBOURG

Mise en service le 21 mars 2018.

VIGIE RÉNOVÉE À PARIS-ORLY

Mise en service le 28 mars 2018.



EXTENDED CAP (SESAR)

Évaluations opérationnelles de mesures de régulations court-terme menées entre la France, l'Espagne, EUROCONTROL et quatre compagnies espagnoles pour minimiser l'impact des retards dans la région Sud-Ouest.

AIRSPACE ARCHITECTURE STUDY (SESAR)

Participation à l'étude d'une nouvelle architecture de l'espace aérien en Europe, initiative de la Commission européenne confiée à la SESAR JU pour faire face à l'augmentation du trafic.

TRAFIC AÉRIEN

11 105 vols contrôlés le vendredi 6 juillet 2018, record journalier en Europe.

LA DSNA CERTIFIÉE ISO 9001:2015

Renouvellement du certificat ISO selon la nouvelle norme.

LES DRONES DANS LE TRAFIC AÉRIEN CIVIL

Expérimentation avec un drone militaire MALE : le contrôleur visualise le drone comme tout trafic en espace aérien contrôlé.



MARS

JUIN

JUILLET

FÉVRIER

CRNA SUD-EST ET SNA SUD-SUD-EST

Reprise par l'approche de Marseille-Provence d'espaces inférieurs gérés par le CRNA Sud-Est.

UNE NOUVELLE SALLE IFR À BÂLE-MULHOUSE

Plus spacieuse et plus moderne, pour préparer l'avenir.

MAI

XSTREAM (SESAR)

Évaluations opérationnelles par le CRNA Nord sur le pré-séquencement des vols à destination de Paris-CDG au-delà de nos frontières (*Extended AMAN*), en vue d'améliorer l'efficacité des vols et la capacité à l'arrivée aux heures de pointes.



4-FLIGHT

La DSNA et l'industriel Thales s'engagent pour une mise en service au CRNA Est et au CRNA Sud-Est à l'hiver 2021/2022, et au CRNA Nord à l'hiver 2022/2023.

DIFFUSION DES NOTAM VIA L'EAD

Migration progressive des services de l'information aéronautiques sur la base de données européenne (EAD) d'EUROCONTROL.

ASSISES NATIONALES DU TRANSPORT AÉRIEN

Colloque sur la performance environnementale.

SINAPS (SESAR)

Évaluations au CRNA Sud-Ouest d'un outil optimisant la configuration des secteurs de contrôle en-route, un projet basé sur l'intelligence artificielle.

SEPTEMBRE

AOÛT

PARIS-ORLY

Mise en service d'une nouvelle procédure satellitaire de départ face à l'Est.

SÉMINAIRE CDM@DSNA

Le rendez-vous annuel des différents acteurs pour étudier de nouvelles solutions opérationnelles partagées et préparer le prochain été aéronautique.

NOVEMBRE

OCTOBRE

DATA LINK : SURVEILLANCE ENRICHIE

Une nouvelle fonctionnalité disponible dans les 5 CRNA permettant au contrôleur de disposer des paramètres du vol en temps réel.



UNE NOUVELLE TOUR DE CONTRÔLE À PAU

Mise en service le 16 novembre 2018.

DÉCEMBRE

SIA : VOLEZ INFORMÉS!

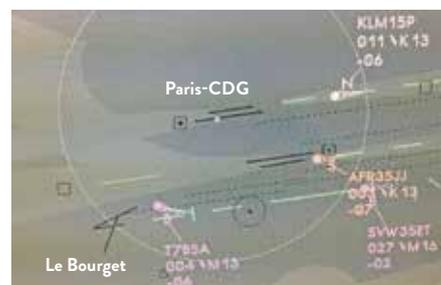
Le SIA fête 60 ans d'histoire et un avenir dans le numérique.

SNA ANTILLES-GUYANE

Développement en cours de la future position de contrôle avec stripping électronique à Pointe-à-Pitre (programme SEAFLIGHT).

U-SPACE

Lancement d'un appel à partenariats pour favoriser et structurer des solutions qui amélioreront la gestion des drones en espace aérien contrôlé.



PARIS-CDG & LE BOURGET

Mise en service des procédures d'approche PBN triples, indépendantes et parallèles, une première en Europe.

ORGANISATION DE L'ESPACE AÉRIEN

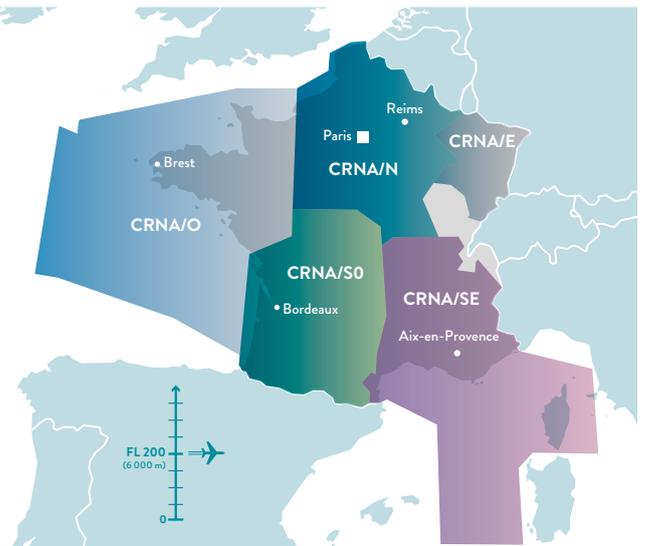
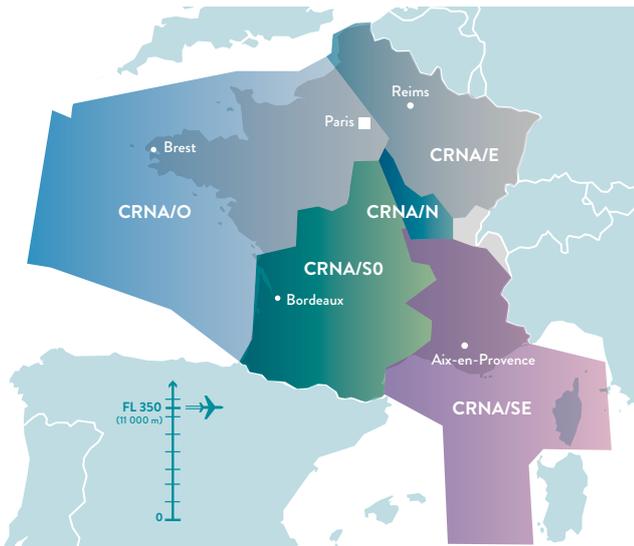
Avec 1 000 000 km², les services français de la navigation aérienne gèrent l'un des espaces aériens les plus grands d'Europe.

La DSNA compte **cinq centres de contrôle en-route (CRNA)** situés à Brest, Paris, Reims, Aix-en-Provence et Bordeaux, **neuf services régionaux métropolitains en charge du contrôle d'approche et du contrôle d'aérodrome (SNA)** dont les sièges sont localisés à Nantes, Lille, Paris, Strasbourg, Lyon, Nice, Marseille, Toulouse

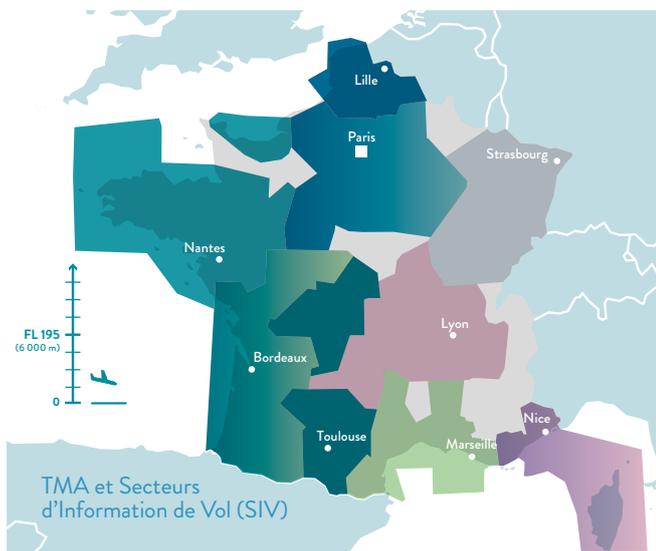
et Bordeaux ainsi que **trois services ultra-marins** aux Antilles-Guyane, en Océan Indien et à Saint-Pierre-et-Miquelon. Elle apporte son soutien aux services de l'Aviation civile des collectivités d'Outre-mer du Pacifique (Polynésie française, Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna).

Au 31 décembre 2018, la DSNA exerce sa mission de contrôle de la circulation aérienne sur 74 aérodromes en métropole et 12 aérodromes en Outre-mer (collectivités incluses).

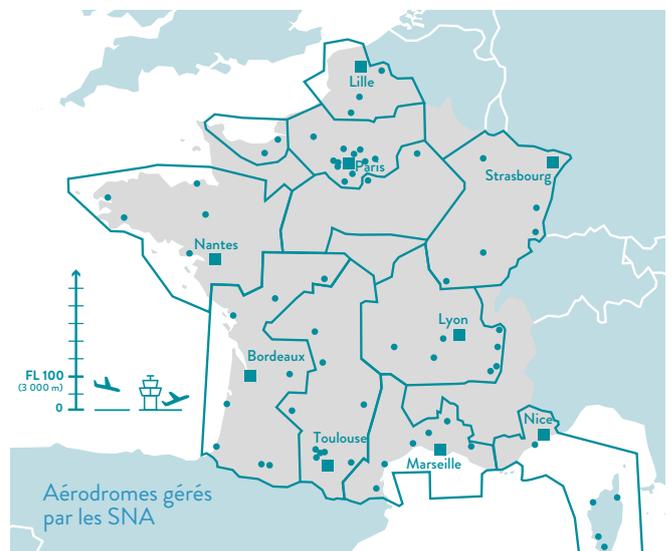
ESPACE AÉRIEN SUPÉRIEUR > ZONES DE COMPÉTENCE DES CRNA



ESPACE AÉRIEN INFÉRIEUR > ZONES DE COMPÉTENCE DES SNA



LIMITES ADMINISTRATIVES DES SNA



01

LE TRAFIC AÉRIEN



UN TRAFIC AÉRIEN EN CROISSANCE SOUTENUE, DES TERRITOIRES JUSQU'AU CIEL UNIQUE EUROPÉEN

Les services français de la navigation aérienne ont contrôlé 3224 532 vols en 2018, soit une augmentation de 2,8 % par rapport à 2017 essentiellement portée par les survols. Avec 8830 vols contrôlés en moyenne par jour, l'année 2018 constitue un nouveau record ! Pour mesurer les enjeux liés à ce dynamisme, cela représente, pour l'année 2018, l'équivalent d'un mois d'été de trafic de 2015 en plus.



Saison haute : un trafic de plus en plus dense avec 117 journées à plus de 10 000 vols par jour. D'avril à octobre, les services de la navigation aérienne ont contrôlé 260 000 vols de plus qu'il y a 10 ans.

Saison basse : un trafic moyen de 7300 vols par jour. L'année 2018 est marquée par des hausses significatives (+ 5%) du trafic en mars, en novembre et en décembre par rapport aux mêmes périodes de 2017.



Nouvelle pointe de trafic hebdomadaire en juillet avec 76117 vols, soit en moyenne 10 875 vols par jour.

6 semaines, du lundi 2 juillet au dimanche 2 septembre 2018, font partie du Top 10 des semaines les plus chargées.



Nouvelle pointe de trafic journalier avec 11105 vols : record européen !

9 journées, du 22 juin au 31 août 2018, font partie du Top 10 des journées les plus chargées.

Les dix premiers aéroports métropolitains en termes de mouvements IFR (arrivées et départs)

	2018	Variation
1. Paris-CDG	488878	↗ +1,1 %
2. Paris-Orly	231773	↘ -0,1 %
3. Nice-Côte d'Azur	144343	↗ +1,0 %
4. Lyon-Saint Exupéry	113601	↗ +1,0 %
5. Toulouse-Blagnac	101661	↘ -2,0 %
6. Marseille-Provence	98371	↗ +0,4 %
7. Bâle-Mulhouse	82666	↗ +3,7 %
8. Bordeaux-Mérignac	70174	↗ +4,7 %
9. Nantes-Atlantique	61317	↗ +5,9 %
10. Paris-Le Bourget	56856	↗ +4,9 %

Le trafic contrôlé en France se compose de 51% de survols, 36% de vols internationaux (arrivées en France ou départs de France) et 13% de vols domestiques.

En 2018, **les survols** ont augmenté de 4 % par rapport à 2017 en raison notamment des flux de trafic avec l'Espagne : Allemagne / Espagne (+6%), Italie / Espagne (+8%). Pour l'espace aérien français, le flux Espagne/Royaume-Uni reste le flux de survols de loin le plus important. D'octobre à décembre 2018, les survols ont progressé de 7,2 % par rapport au quatrième trimestre 2017, qui fut pénalisé par de fortes tempêtes en décembre.

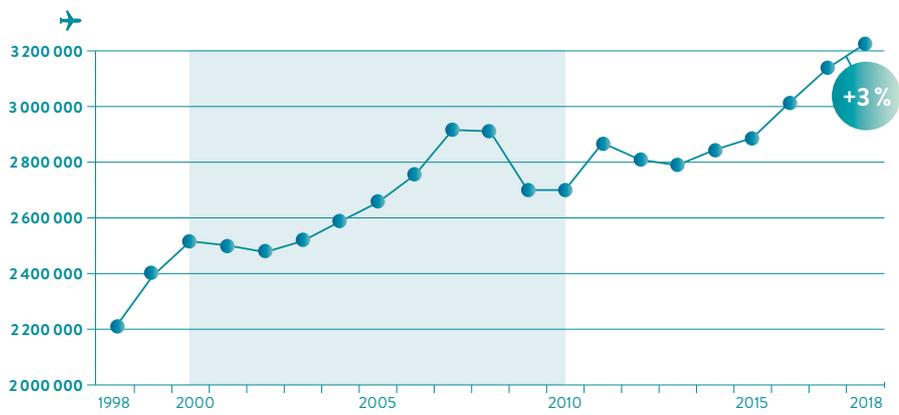
De même, **les vols internationaux** ont augmenté de 2% par rapport à 2017 grâce au trafic avec l'Afrique (+3%) et l'Espagne (+2%). D'octobre à décembre 2018, ces vols ont aussi fortement progressé (+ 4%).

En 2018, 194 millions de passagers ont voyagé sur des vols internationaux et intérieurs desservant les aéroports métropolitains, soit une augmentation de 5% par rapport à 2017. Cette croissance supérieure à celle des mouvements s'explique par une optimisation de l'emport des passagers et une utilisation d'avions plus capacitifs, de 150 à 200 sièges.

Le trafic intérieur est resté stable en termes de mouvements mais a battu son record de 2000 en termes de trafic-passagers, avec un million de voyageurs en plus. Les principaux aéroports régionaux et d'Outre-mer ont enregistré une hausse de leurs mouvements grâce à l'ouverture de nouvelles lignes et une part toujours plus importante des compagnies Low-cost.

La France demeure le pays qui contrôle le plus de vols en Europe. L'Allemagne a connu une hausse de son trafic de 4% par rapport à 2017, l'Italie de 6% tandis que le Royaume-Uni et l'Espagne ont vu leur trafic chuter respectivement de 6% et de 2%.

Évolution annuelle du trafic IFR contrôlé en France — Source : DSNA

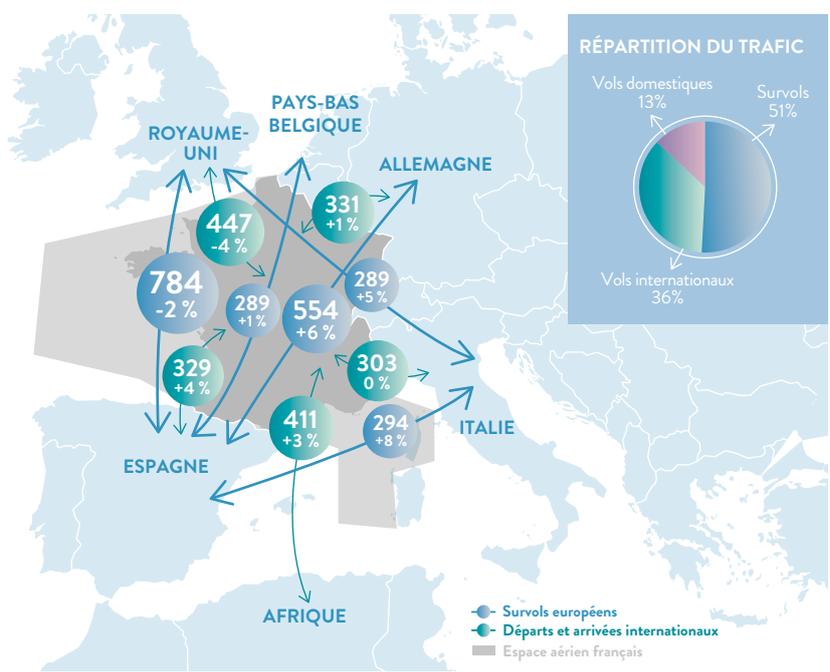


Le Top 6 des compagnies-clientes de la DSNA selon le nombre de vols contrôlés — Source : DSNA

	2015	2016	2017	2018
1. Air France + HOP!	420 000	408 000	377 000	392 000
2. easyJet	290 000	310 000	329 500	347 500
3. Ryanair	252 000	275 000	307 000	341 000
4. Vueling Airlines	89 000	101 000	101 000	105 500
5. British Airways	99 000	100 000	99 000	105 000
6. Lufthansa	76 000	75 000	78 500	85 500



Évolution des principaux flux de trafic en France
Nombre moyen de vols par jour et variation 2018/2017 — Source : DSNA



0

2

LA SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION AÉRIENNE & LE SERVICE PUBLIC



LA SÉCURITÉ DES VOLS



Aéroport de Bordeaux-Mérignac au petit matin.

La promotion de la sécurité est la mission première de la DSNA. Loin d'être une contrainte, elle est un facteur de développement. La DSNA est engagée dans une gestion intégrée de la sécurité (SMI) pour encore mieux maîtriser ses pratiques professionnelles. À cet effet, les services français de la navigation aérienne s'emploient à mener toutes les actions préventives et correctives nécessaires à son amélioration permanente en s'appuyant sur une culture « juste », favorisant le retour d'expérience, et en appliquant la méthode de classification en gravité (RAT) exigée par le règlement européen sur la performance.

INDICATEURS DE SÉCURITÉ

En 2018, les indicateurs de sécurité de la navigation aérienne (pertes de séparation en-route, nombre d'incidents entre avions civils et militaires, intrusions des VFR en espace aérien contrôlé, incursions sur piste) sont restés stables (p. 12).

Néanmoins, la croissance du trafic aérien et les exigences de modernisation technique et d'automatisation des systèmes, devenus de plus en plus interopérables, nécessitent de renouveler et de renforcer notre modèle de gestion des risques.

UN NOUVEAU MODÈLE DE SÉCURITÉ EN BARRIÈRES

Pour mieux tirer profit des réalisations en matière d'analyse d'événements de sécurité et d'étude de sécurité des changements, la DSNA s'est engagée en 2018 dans une nouvelle approche de gestion du risque conforme à la nouvelle réglementation européenne IR ATM 2017-373 de l'AESA applicable au 2 janvier 2020.

Cette approche est basée sur l'utilisation d'un modèle de sécurité en barrières qui représente les contributions de chaque acteur de la chaîne de sécurité. Il permettra de mieux identifier les signaux faibles, du temps réel jusqu'aux actions les plus organisationnelles et de mieux comprendre les mécanismes de résilience pour un système aussi complexe et interconnecté que celui de la navigation aérienne.

PLANS DE SÉCURITÉ

La DSNA a élaboré des plans de sécurité opérationnels pour le contrôle d'aérodrome et d'approche, le contrôle aérien en région parisienne et le contrôle en-route. En particulier, elle a participé activement à l'élaboration du nouveau plan européen de prévention des incursions sur piste, mettant l'accent sur une meilleure synergie entre les

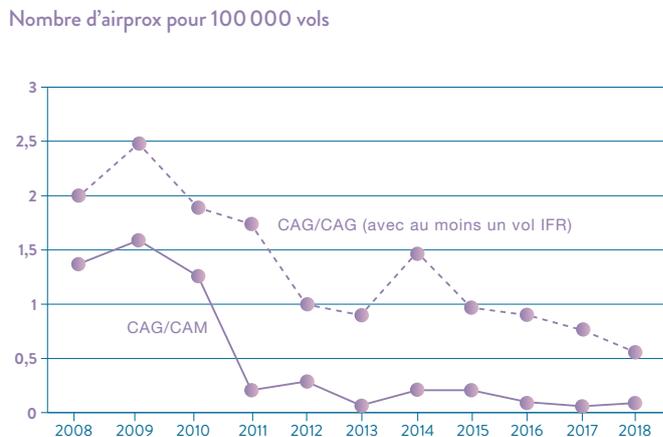
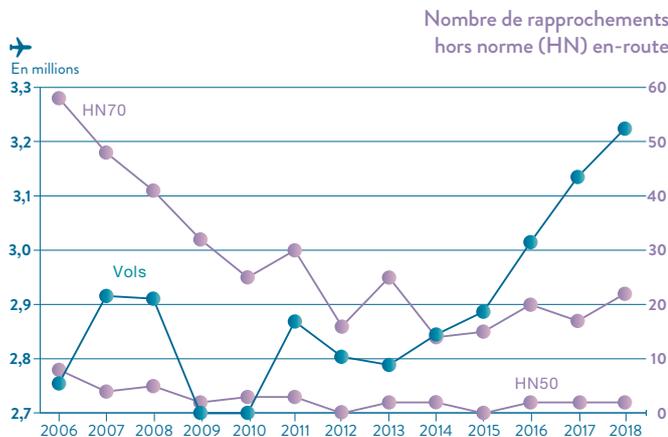
acteurs concernés : exploitant d'aérodrome, véhicules, prestataire de services de navigation aérienne, compagnies aériennes, autorité de surveillance. Fin 2018, la DSNA avait réalisé 80 % des actions sur les principaux aéroports. Ce plan fait l'objet d'un suivi dans le cadre du Programme de Sécurité de l'État.

TRAITEMENT DES ÉVÈNEMENTS DE SÉCURITÉ

Les événements de sécurité jugés importants font toujours l'objet d'une analyse pour définir des voies d'amélioration.

Pour ce qui concerne l'examen des incidents civils/militaires, la DSNA participe au Groupe Permanent du Directoire de l'espace aérien pour la Sécurité de la gestion du trafic Aérien (GPSA) coprésidé par la DIRCAM, direction de la circulation aérienne militaire, et la DSAC, autorité nationale de surveillance.

Indicateurs permettant de mesurer le niveau de sécurité pour le contrôle en-route — Source : DSNA



La norme du minimum de séparation radar en-route entre deux aéronefs est de 5 Nm dans le plan horizontal et de 1000 ft dans le plan vertical. Le filet de sauvegarde alerte le contrôleur d'un risque de rapprochement hors norme. Deux indicateurs sont suivis : le « HN 70 » lorsque la séparation entre deux aéronefs est inférieure à 70 % de la norme et le « HN 50 » qui correspond à 50 % de la norme. En 2018, la fréquence d'occurrence d'une perte de séparation < 70 % était de 0,78 vol pour 100000 vols contrôlés et celle d'une perte de séparation < 50 %, de 0,09 vol pour 100000 vols contrôlés.

En France, deux types de circulation aérienne coexistent : la circulation aérienne générale (CAG) et la circulation aérienne militaire (CAM).

Un airprox est un incident sans conséquences au cours duquel deux aéronefs se sont trouvés dans une situation de rapprochement dangereux. En 2018, les pilotes ont déposé 0,56 airprox « CAG/CAG » impliquant au moins un vol IFR tous les 100000 vols et 0,09 airprox « CAG/CAM » tous les 100000 vols.

COORDINATION CIVILE-MILITAIRE

Toute réorganisation d'espace aérien est le fruit d'un travail long et rigoureux, basé sur une collaboration de confiance mutuelle entre les différents partenaires.

Une réorganisation majeure des zones militaires et des flux dans le Sud-Ouest de la France a été mise en œuvre le 1^{er} mars 2018. Dans cette région à fort trafic civil l'été où l'activité militaire demeure intense, cette nouvelle configuration apporte une

meilleure sécurité des vols et favorise les routes directes pour les vols civils grâce à une gestion flexible de l'espace aérien.

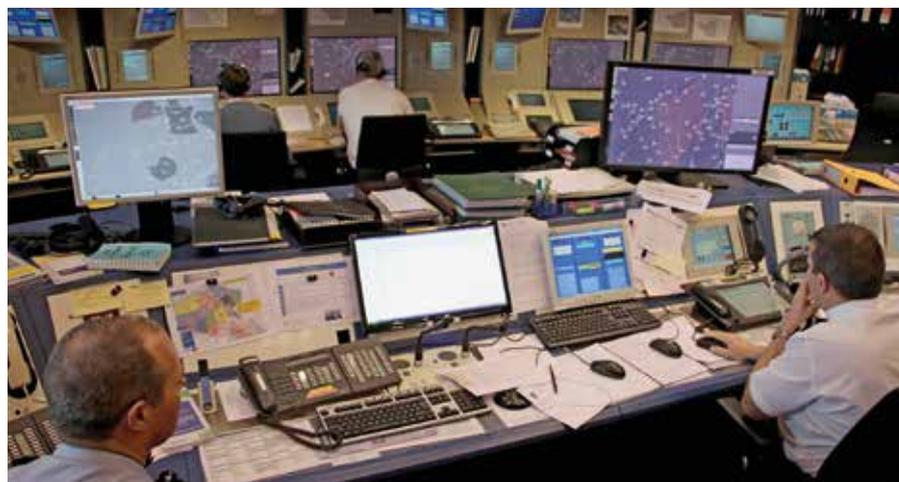
Ce projet est fondé sur une reconfiguration des zones militaires à haute altitude, compatible avec la nouvelle génération d'armement de l'armée de l'air et permettant des activités du sol à illimité. Les contrôleurs aériens du CRNA Sud-Ouest disposent, quant à eux, de plus d'espaces autour des principaux nœuds de trafic et d'un axe double, tous niveaux, pour les flux Paris-Barcelone. La cohérence à l'échelle européenne de ce nouveau réseau de routes a été assu-

rée grâce à une coordination étroite avec les centres de contrôle d'Aix-en-Provence, de Madrid et de Barcelone. La zone militaire TSA34 a été repensée avec un cœur de zone et des extensions modulables en niveaux de vol, permettant d'adapter son volume au juste besoin des missions effectuées. Ainsi, selon l'utilisation de cette zone, les compagnies aériennes peuvent planifier des routes quasi-directes de la frontière espagnole à la frontière suisse.

L'INFORMATION AÉRONAUTIQUE

La DSNA est certifiée pour rendre le service de l'information aéronautique en métropole et en Outre-mer. Les services basés sur l'information papier ou électronique sont progressivement remplacés par la mise à disposition, à tout instant, de données numériques accompagnées de nouveaux services.

En 2018, le SIA a poursuivi sa modernisation vers l'ère du numérique en repensant la chaîne de gestion et de production des données, en réfléchissant aux différentes formes de gestion et de production de l'information aéronautique pour répondre au plus près des besoins opérationnels, et en intégrant de nouveaux standards techniques (p. 13).



Centre Militaire de Coordination et de Contrôle (CMCC) coimplanté au CRNA Ouest.

DES ACTIONS CONCRÈTES EN 2018 EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

LA SURVEILLANCE ENRICHIE POUR LE CONTRÔLE EN-ROUTE



En 2018, les 5 CRNA ont utilisé une nouvelle fonctionnalité permise par les échanges de données numériques entre les systèmes bord et sol (Data Link) : la surveillance enrichie.

Le contrôleur aérien en-route est informé, sur son écran, des paramètres du vol fournis par le système bord : cap et vitesse instantanés, niveau de vol sélectionné par le pilote. Cette approche permet de gagner en efficacité, en privilégiant les communications radio pour les instructions de contrôle.

La surveillance enrichie constitue aussi une barrière supplémentaire de protection en matière de sécurité, en détectant des incohérences éventuelles entre instructions de contrôle et paramètres du vol, tout particulièrement pour les écarts de niveaux de vol.



Sur cet exemple, le contrôleur a autorisé le vol à monter au FL 240 et le pilote a sélectionné par inadvertance le FL 340.

FILETS DE SAUVEGARDE SOL ET BORD POUR UNE SÉCURITÉ ACCRUE



Certaines parties de l'espace aérien en Europe connaissent un trafic de plus en plus dense et complexe à gérer. Dans un contexte de croissance soutenue du trafic, tous les acteurs du secteur aérien sont mobilisés pour faire de la sécurité, un enjeu primordial.

Sur le plan technique, la DSN perfectionne ses filets de sauvegarde pour le contrôle en-route et en approche avec des fonctionnalités qui permettront de détecter encore mieux, en amont, tout conflit potentiel. Le contrôleur dispose de différents niveaux d'alerte en fonction des situations dangereuses : rapprochements dangereux entre aéronefs en vol (*Short Term Conflict Alert : STCA*), rapprochement hors norme d'un aéronef avec le sol (*Minimum Safe Altitude Warning : MSAW*), rapprochement d'un aéronef vers une zone au trafic réglementé (*Area Proximity Warning : APW*).

Côté aviateurs, le système anti-abordage embarqué (T-CAS), limité à des avis de résolution de conflit dans le plan vertical, a bien évolué : il permet de réduire le nombre de fausses alarmes, et invite le pilote à réduire son taux de montée ou de descente en cas de niveau de vol occupé. Les prochaines versions porteront sur des fonctionnalités encore plus précises pour les approches parallèles, sur la détection des drones et, à terme, sur des avis d'évitements dans le plan horizontal.

Ces outils complémentaires d'aides au contrôle et au pilotage contribuent à une circulation aérienne sûre et efficace.

NOS PARTENAIRES PARLENT DE LA DSN

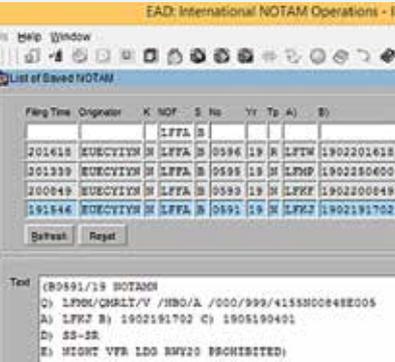


« La DSN a été un participant majeur de l'EAD, la base de données européenne gérée par EUROCONTROL, référentiel centralisé, unique, d'information aéronautique.

Depuis le 4 septembre 2018, le bureau NOTAM international (BNI) à Bordeaux utilise l'EAD pour la diffusion de ses NOTAM en anglais et en français. Avec près de 40 000 NOTAM par an, la DSN est le diffuseur le plus important d'Europe.

En migrant ses services sur l'EAD, la DSN réduit ses coûts tout en bénéficiant d'un service rigoureux, de haute qualité et totalement intégré. Ce service sera progressivement étendu aux BRIA, qui s'occupent également des plans de vol et des briefings avant le vol.

D'ici fin 2019, tous les acteurs français de l'AIM devraient utiliser les services de l'EAD via des outils connectés à internet. Il s'agira là d'une étape majeure pour l'EAD. »



La NOTAM est une publication aéronautique temporaire destinée aux pilotes, qui contribue à la sécurité des vols.

L'ENVIRONNEMENT



La réduction de l'impact environnemental de la navigation aérienne est le deuxième axe stratégique de la DSNA, avec pour objectifs :

de diminuer les nuisances sonores au voisinage des aéroports en optimisant les procédures d'approche et de décollage;

d'abaisser la consommation de carburant et les émissions gazeuses pour les phases de vol au-dessus de 2000 mètres en offrant aux compagnies des routes plus optimisées (trajectoires directes, niveaux de vol appropriés aux performances de l'avion).

LIMITER L'IMPACT SONORE

Une étude d'impact de la circulation aérienne (EICA) permet de mesurer et d'apprécier les impacts environnementaux qui seront induits par la création ou la modification d'un dispositif de circulation aérienne. L'étude est ensuite présentée en Commission Consultative de l'Environnement (CCE) pour l'aéroport considéré et à l'ACNUSA, autorité indépendante, lorsque l'aéroport rentre dans son champ de compétence.

En 2018, la DSNA a réalisé plusieurs études d'impact, axées pour la plupart sur la poursuite de la mise en place de nouvelles procédures satellitaires de type RNAV :

Études pour les aéroports de Paris-CDG, Le Bourget, Orly et Beauvais qui ne nécessitent pas de calculs acoustiques ;

Études pour les aérodromes d'Agén, Cannes, Carcassonne, Figari, Grenoble et Montpellier, qui requièrent des calculs d'impacts environnementaux (sonores, émissions gazeuses, comptage de population) ;

Études pour les aéroports de Bâle-Mulhouse, Nantes et Toulouse, utilisant des indicateurs plus complexes de bruit, de survols et d'émissions gazeuses.

La DSNA a également réalisée une étude spécifique pour accompagner l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry dans une démarche « approche équilibrée ».

En 2018, la DSNA a poursuivi ses travaux sur la révision des conditions de réalisation des enquêtes publiques en cas de modification de la circulation aérienne afin de mieux cibler les communes réellement impactées. Ses services travaillent également sur une utilisation de jour comme de nuit des descentes continues pour les arrivées à Paris-CDG, à l'horizon 2023. Une première étape consiste à valider un nouveau concept de trajectoire (« RNAV to ILS ») pour lequel la précision du guidage satellitaire doit permettre de rendre indépendante la gestion des deux pistes d'atterrissage (projet SESAR p. 15).

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS GAZEUSES

En 2018, l'utilisation optimale de l'espace aérien français, par l'attribution de routes directes aux avions lorsque cela était possible (p. 12) et à la gestion en tactique des vols par les contrôleurs aériens, ont permis de réduire les distances parcourues et d'économiser environ 128 000 tonnes de carburant, soit une réduction des émissions de CO₂ d'environ 400 000 tonnes.

DES ACTIONS CONCRÈTES EN 2018 EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT



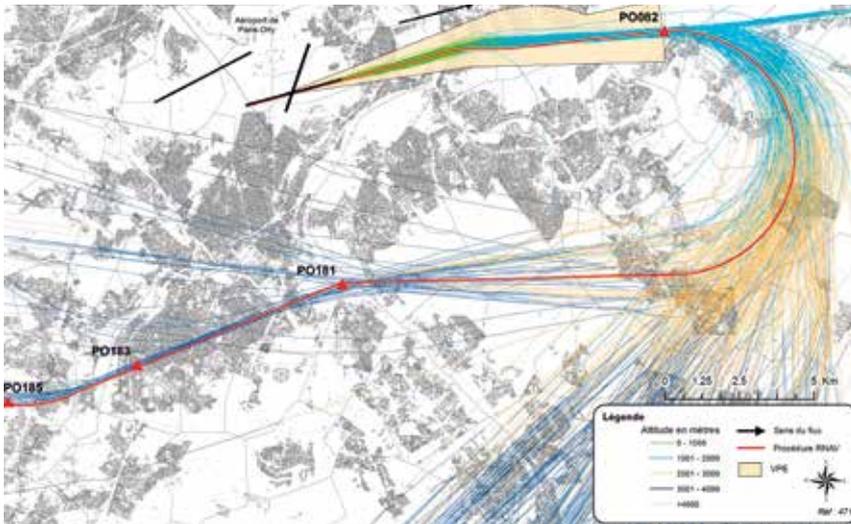
LIMITER L'IMPACT SONORE

Une nouvelle procédure satellitaire de départ face à l'Est à Orly

Après 18 mois de concertation avec les élus et les représentants de riverains, une nouvelle procédure satellitaire pour les vols au départ de l'aéroport de Paris-Orly face à l'Est, a été mise en service le 16 août 2018.

Cette procédure RNAV remplace une procédure conventionnelle basée sur des

moyens de radio navigation implantés au sol. Sa conception a fait l'objet de nombreuses réunions de concertation pour ne pas altérer l'organisation générale des flux des avions. L'objectif était de limiter au maximum les transferts de nuisances et de favoriser le survol d'une zone non urbanisée (forêt).



Paris-Orly : départs en piste 08.



Arrivée sur l'aéroport de Genève.

Coopération avec Skyguide

Dans le cadre de la concertation locale sur les nuisances sonores de l'aéroport de Genève, Skyguide, l'opérateur suisse de navigation aérienne, avait étudié le repositionnement de l'interception de l'axe ILS afin de limiter les survols des riverains du lac Léman (projet PETAL).

La DSNA avait réalisé une étude d'impact et une première campagne de mesures sonores d'octobre 2017 à février 2018 sur deux sites de Haute-Savoie, Chens-sur-Léman et Thonon-les-Bains, préalablement à la mise en service de cette modification en avril 2018.

Une seconde campagne de mesures sonores a été réalisée par la DSNA d'octobre 2018 à janvier 2019 sur ces mêmes sites. Les résultats obtenus seront publiés en juin 2019.

Approches PBN triples à Paris-CDG & Le Bourget



Dans le cadre du projet SESAR « Enhanced Arrivals and Departures », l'organisme de Paris-CDG et EUROCONTROL étudie l'amélioration du dispositif de circulation aérienne pour l'utilisation des approches PBN triples, parallèles et indépendantes mises en service le 9 octobre 2018 à Paris-CDG & Le Bourget.

L'étude porte en particulier sur la phase d'interception des axes ILS des deux terrains. Outre les gains en termes de sécurité, un gain environnemental important est attendu du fait d'une amélioration des profils verticaux. En séparant stratégiquement les approches Nord et Sud, le dispositif devrait permettre, à terme, de rendre indépendants les deux doublets de pistes.

Le projet étudie également une meilleure alimentation de la zone de régulation par une ségrégation Nord/Sud des flux effectuée plus en amont, à l'aide de nouvelles trajectoires de croisement à haute altitude. Là encore, une forte limitation des croisements inter axe à basse altitude constituerait un gain environnemental significatif.



Assises nationales du transport aérien : ouverture du colloque sur la performance environnementale par Elisabeth BORNE, Ministre chargée des Transports.

CONCERTATION ET CONSULTATION

Dans le cadre des Assises nationales du transport aérien, la DSNA a organisé un colloque sur l'environnement le 4 septembre 2018 dans les locaux d'EUROCONTROL à Brétigny, auquel ont participé de nombreux acteurs : élus, ACNUSA, associations de riverains et professionnels.

La performance environnementale est une composante essentielle pour le développement durable du transport aérien. Comment répondre à l'enjeu d'une meilleure acceptabilité de la hausse du trafic aérien en matière environnementale ? Pour sa part, la DSNA a montré un engagement déterminé pour réduire l'impact environnemental de la navigation aérienne, en présentant sept ateliers sur des mesures opérationnelles déjà mises en place et les projets en cours de développement.

Toutes les réflexions ont participé à l'élaboration de la nouvelle stratégie nationale du transport aérien, présentée le 8 mars 2019.

COMMUNICATION

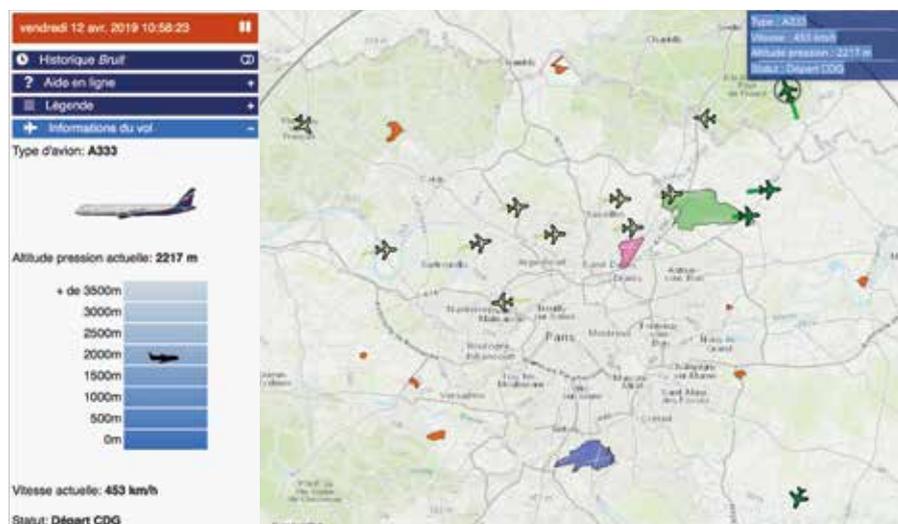
La DSNA s'est engagée dans une totale transparence sur ses actions au quotidien envers les élus, les associations de riverains et les populations survolées pour toujours mieux les informer. Fin 2018, la DSNA a mis à disposition des riverains des aéroports de la région parisienne une visualisation des trajectoires des avions en quasi-temps réel via le logiciel VITRAIL (Groupe ADP). Cette initiative a nécessité la signature d'un protocole assurant la sécurité des données et définissant les modalités de diffusion des données radar de la DSNA.

Un travail similaire est entrepris avec les grands aéroports régionaux qui en ont exprimé le besoin.

LE PROJET BIG DATA @ DSNA

L'émergence et le développement des technologies de traitement de masse des données (*Big Data*) constituent pour la DSNA une opportunité d'améliorer sa performance globale. La stratégie de la DSNA est de développer ces nouvelles technologies, pour notamment visualiser toutes ces données et mesurer sa performance.

Le premier projet lancé, appelé FEAT (*Flight Efficiency Analysis Tool*), basé sur une plateforme alimentée de données opérationnelles issues notamment des radars et des plans de vol, vise à explorer le *Big Data* et à élaborer de nouveaux applicatifs dans les domaines de la performance du vol et des impacts de la circulation aérienne à basse altitude. Les premiers travaux portent sur la consolidation de toute la chaîne de valorisation de la donnée, du fournisseur des données à l'utilisateur.



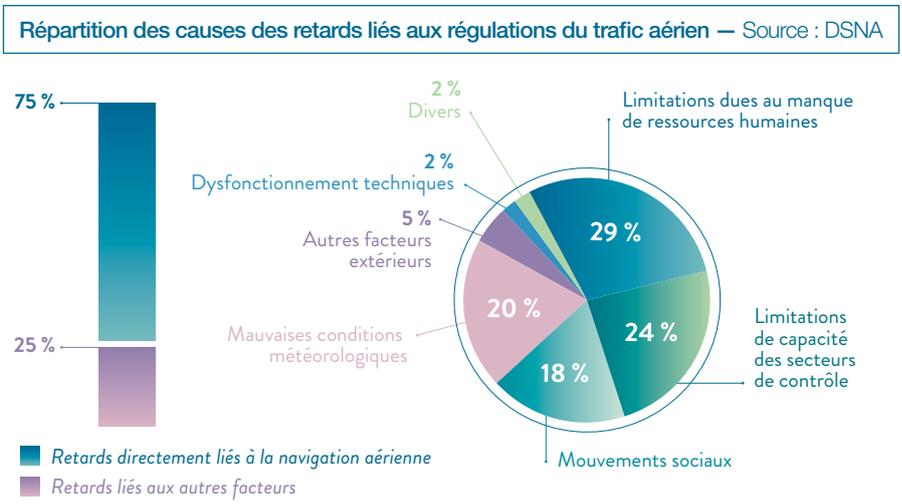
VITRAIL (Groupe ADP), outil de visualisation sur Internet du trafic aérien desservant Paris-CDG & Le Bourget et Orly, alimenté par les données radar de la DSNA.

LA RÉGULARITÉ DES VOLS

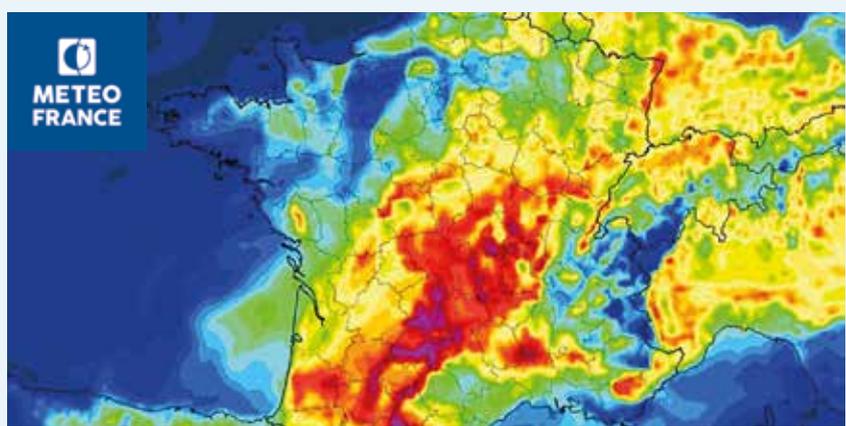
En 2018, 30 % des vols ont été retardés de plus de 15 minutes au départ des aéroports de métropole. La répartition des causes était la suivante : enchaînement des rotations (10 %), compagnies aériennes (8 %), passagers (4 %), navigation aérienne (3 %), aéroports & sûreté (3 %), et mauvaises conditions météorologiques (2 %).

Un autre indicateur permet d'évaluer la régularité des vols : le retard moyen des vols aux régulations du trafic aérien dit « retard ATFCM ». Lorsque certains secteurs de contrôle aérien sont saturés en raison d'une trop forte demande de trafic, les vols sont régulés pour des raisons de sécurité.

En 2018, les retards en Europe ont atteint des records. Les services français de la navigation aérienne ont généré 6 253 135 minutes de retard, soit presque deux fois plus qu'en 2017, dont 92 % liées à l'en-route. En tenant compte du nombre de vols contrôlés, cela représente **1,94 minute de retard moyen par vol** (1,13 min/vol en 2017). La baisse des effectifs qualifiés de contrôleurs aériens et la limitation structurelle de capacité de certains secteurs de contrôle représentent plus de la moitié des causes. Les mesures de contournement des espaces gérés par les centres en-route de Karlsruhe et de Maastricht, proches de la saturation, ont généré plus de trafic dans les espaces aériens français, déjà très chargés, et donc plus de délais pour les centres français. De plus, les conditions météorologiques (neige et orages) ont été beaucoup plus pénalisantes que les années précédentes. Sur le plan social, la situation a été difficile au CRNA Sud-Est, qui a vécu un long conflit social au deuxième trimestre 2018.



NOS PARTENAIRES PARLENT DE LA DSNA...



Situation orageuse sur la France : 4 juillet 2018 à 17 heures.

MÉTÉO FRANCE est le prestataire de services météorologiques pour la DSNA. Les progrès des dernières années sur la prévision numérique du temps et du climat, et la part importante du budget que MÉTÉO FRANCE consacre à la recherche, lui permettent de développer des produits innovants pour la prévision aéronautique.

« L'espace aérien européen connaît de plus en plus de régulations du trafic aérien ayant pour cause une mauvaise météo, avec des impacts importants sur la ponctualité. En France, l'année 2018 a enregistré le record de situations orageuses depuis 30 ans !

Nous travaillons à affiner nos modèles de prévision pour que les acteurs opérationnels puissent anticiper leurs opérations, tant dans les phases pré-tactique que tactique. Nous participerons en 2019 à l'initiative lancée par EUROCONTROL : établir une prévision météorologique commune à l'échelle du réseau européen, puis partager la même vision de l'évolution de la situation sur la journée. Cette information fiable permettra de définir un ensemble de scénarios, avec des routes de contournement si nécessaire, coordonnés avec les centres de contrôle concernés. Tous les opérateurs auront à disposition ces informations. »



Le régulateur des flux de trafic en CRNA dispose d'outils aux fonctionnalités très avancées pour une gestion affinée. Il optimise la capacité de l'espace aérien en coordination avec le gestionnaire du réseau européen, le Network Manager (EUROCONTROL).

DES ACTIONS CONCRÈTES EN 2018 POUR AMÉLIORER LA PONCTUALITÉ

Au plan stratégique, les réorganisations d'espace aérien majeures comme celles réalisées en 2018 dans les régions Sud-Ouest (p. 12) ou Sud-Est, entre le CRNA Sud-Est et l'approche de Marseille (p. 26), contribuent à un meilleur écoulement du trafic aérien.

La DSNA travaille aussi sur l'optimisation des sectorisations des centres en-route. Ainsi, depuis le 29 mars 2018, après deux années d'études avec les centres adjacents, le CRNA Est dispose d'un 23^e secteur de contrôle. Une sectorisation de l'espace aérien plus adaptée aux caractéristiques des flux de trafic dans cette région très fréquentée, qui offre davantage de fluidité aux vols desservant les aéroports du Royaume-Uni et des Pays-Bas.

Au plan pré-tactique, la DSNA s'est employée à développer, avec les compagnies aériennes, Météo France, les gestionnaires d'aéroports et le *Network Manager* (EUROCONTROL), encore plus les processus décisionnels collaboratifs (CDM) comme outils de performance pour optimiser les opérations et l'exploitation du réseau de routes, tant en conditions nominales que dégradées :

↳ gérer les reroutements à l'échelle européenne pour optimiser le réseau dans sa globalité ;

↳ étendre le CDM au-delà des opérations aéroportuaires. Une gestion collaborative avancée permet d'éviter les secteurs de contrôle en-route saturés et, lors des situations dégradées, d'améliorer la résilience pour revenir plus rapidement à une situation nominale ;

↳ disposer d'une vue partagée des prévisions météorologiques sur l'ensemble des secteurs et assurer une gestion cohérente et optimisée des régulations et des scénarios ;

↳ rendre encore plus performants les outils du CDM en élargissant leur périmètre et en les rendant plus interopérables. Il en ressort une volonté commune avec le *Network Manager*, nos partenaires et nos clients de partager nombre de données opérationnelles via le web service collaboratif « B2B@NM ». En 2018, la DSNA a perfectionné ses outils CDM : portail CDM@DSNA, SALTO 2020, 4Me, BigSky (p. 30).



LE PROCESSUS CDM ÉTENDU

À UNE GESTION TRANSFRONTALIÈRE DES FLUX DE TRAFIC



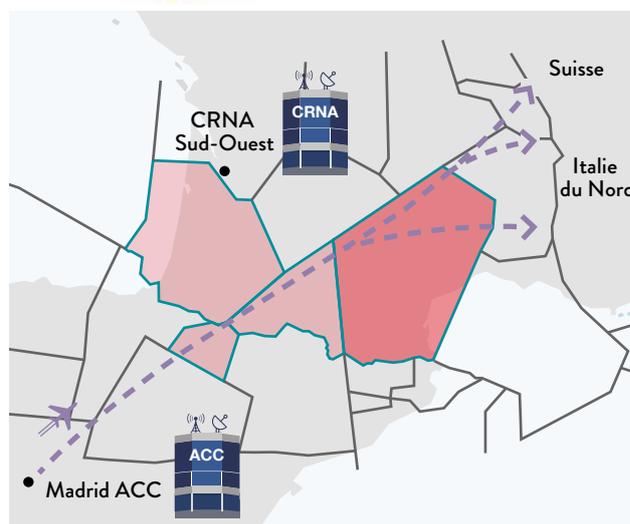
Depuis 2016, la DSNA développe un processus avancé de mesures de régulations ATFCM collaboratives (MAC) à l'échelle nationale pour définir, avec les compagnies aériennes et le *Network Manager*, les meilleures options de routes évitant les secteurs de contrôle très chargés et ainsi, minimiser la mise en œuvre de régulations par le contrôle aérien.

L'outil CAP (*Collaborative Advanced Planning*), disponible sur le portail DSNA auquel près de 30 compagnies aériennes sont connectées, a servi de base pour une démonstration transfrontalière entre la France et l'Espagne en 2017 et 2018 dans le cadre du projet SESAR 2020 « *Network Collaborative Management* » piloté par le *Network Manager*. Ont participé : les centres de contrôle de Bordeaux, Madrid et Reims ; Air Europa, Air Nostrum, Iberia et Iberia Express.

Pour la partie de l'exercice concernant les centres de contrôle de Bordeaux et Madrid, l'objectif était de mieux affiner la demande de trafic lors de la planification des plans de vol, sur un flux Sud-Nord qui traverse des secteurs de contrôle très chargés du CRNA Sud-Ouest. Pour cela, en utilisant le portail DSNA, les régulateurs des flux (FMPs) de Madrid et de Bordeaux ont établi des processus collaboratifs en toute transparence avec les compagnies en prenant en compte les contraintes locales et les besoins des compagnies. Le CAP « étendu » a ainsi permis de proposer aux compagnies des niveaux de vol adaptés lorsque les secteurs de contrôle étaient saturés et mieux distribuer le trafic sans créer d'instabilité au niveau du réseau.

Au-delà de cet exercice, depuis l'été 2018, le CAP est utilisé par le centre de contrôle de Karlsruhe (DFS).

Exercice opérationnel du CAP « étendu » entre la France et l'Espagne — Source : SESAR



■ Secteur de contrôle très chargé du CRNA Sud-Ouest

À titre d'exemple, sur 12 des 15 jours de l'exercice de l'été 2017, les mesures CAP ont permis d'éviter la pose de régulations, représentant une économie estimée à 4 111 minutes de retard.

03

L'HUMAIN &
LE COLLECTIF



LES RESSOURCES HUMAINES



En 2018, le Service de l'Information Aéronautique (SIA) a fêté ses 60 ans.

Au 31 décembre 2018, l'effectif des personnels de la DSNA exerçant en métropole et en Outre-mer (Antilles-Guyane, Océan Indien, Saint-Pierre-et-Miquelon et collectivités du Pacifique : Polynésie française, Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna) s'établissait à 7 409 personnes, avec une répartition hommes-femmes de 72 % – 28 %. Cet effectif est en baisse de 0,6 % par rapport à 2017. 93 % des agents (6 859) exerçaient en métropole et 7 % (550) en Outre-mer.

Pour les services de navigation aérienne du Pacifique, la DSNA fournit un support fonctionnel et technique dans le cadre de conventions.

GESTION ET FORMATION DES PERSONNELS TECHNIQUES

La DSNA gère, pour la DGAC, les carrières des trois corps techniques ICNA, IESSA et TSEEAC. La gestion prévisionnelle de ces personnels fait l'objet d'un suivi attentif compte tenu des durées de formation et d'obtention des qualifications opérationnelles.

La DSNA confie le recrutement de ces personnels à l'ENAC, premier organisme de formation du FABEC (p. 42). Avec l'ENAC, la DSNA détermine aussi les contenus des formations initiales et les adapte aux évolutions professionnelles. Les formations ICNA et IESSA sont dispensées en alternance entre l'ENAC et les centres de la navigation aérienne, et sont reconnues au grade de Master (niveau Bac+5).

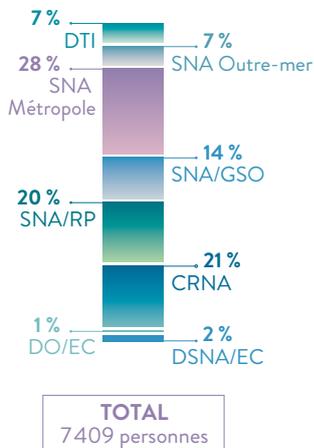
La DSNA gère aussi les affectations de ses futurs personnels techniques et leur mobilité professionnelle par le biais de campagnes d'ouverture de postes, examinées en commissions administratives paritaires deux fois par an.

ACCOMPAGNER LES MANAGERS DANS LA TRANSFORMATION DES MÉTIERS

La DSNA a lancé une démarche d'accompagnement de ses managers impliqués dans la modernisation technique. Cette approche vise à les aider dans la transformation managériale et à fédérer les différentes initiatives en cours (retour d'expérience sur l'organisation de la DTI, Unité d'appui aux projets, programmes et portefeuilles : UA3P, démarche innovation...). Sept chantiers de transformation ont été identifiés : sécurité / cybersécurité, maîtrise des programmes, ingénierie et innovation, compétences et ressources humaines, confiance, partenariats, transformation digitale.

Pour développer une culture collective de gestion de ses activités et favoriser une meilleure maîtrise de leur exécution et de leur pilotage, la DSNA a créé l'Unité UA3P. En 2018, un socle méthode/formation/outils de gestion des projets a été mis au point et testé sur plusieurs avant-projets. Cette modernisation des méthodes de travail a permis d'intégrer des bonnes pratiques en matière de conduite de projets, programmes, portefeuilles, notamment concernant le pilotage par la valeur et le respect des délais.

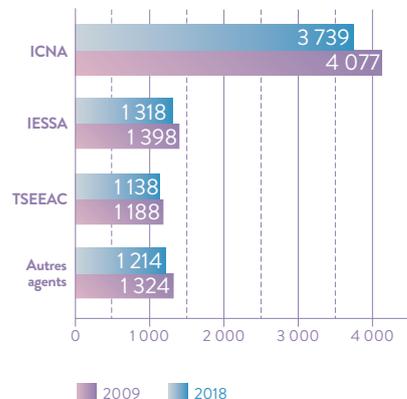
Répartition des effectifs par service



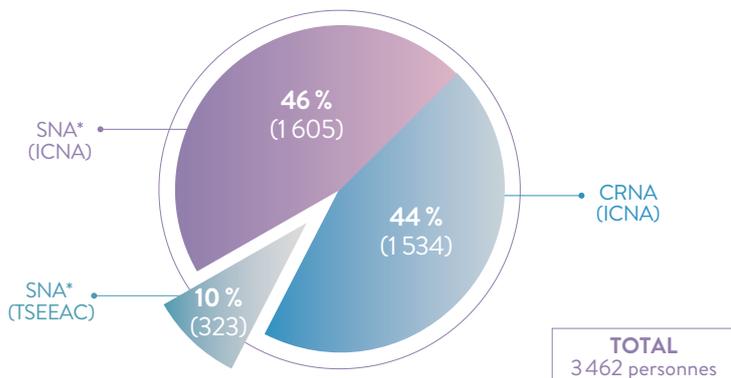
DÉTAIL PAR ORGANISME

SNA/Région Parisienne	1 465
SNA/Grand Sud-Ouest	1 028
CRNA/Sud-Est	580
CRNA/Est	492
CRNA/Ouest	486
SNA/Sud-Est	358
SNA/Sud-Sud-Est	344
SNA/Centre-Est	329
SNA/Nord-Est	295
SNA/Ouest	290
SNA/Sud	249
SNA/Antilles-Guyane	242
SNA/Nord	192
SNA/Océan Indien	75
DSNA/Saint-Pierre-et-Miquelon	40

Évolution des effectifs (hors élèves)



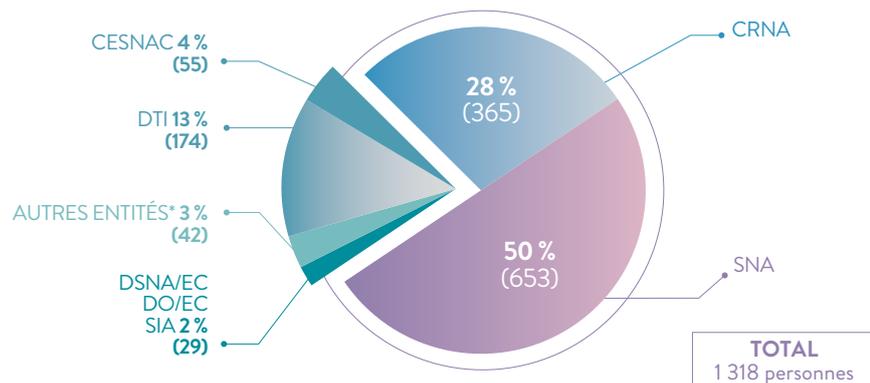
Répartition des contrôleurs ayant une licence valide par type d'organisme



* Ce libellé regroupe les SNA de métropole et les entités d'Outre-mer



Répartition des personnels de maintenance par service et par type d'organisme



* DSNA/SPM, Polynésie française, Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna



ADAPTER L'ORGANISATION DES SERVICES

Pour améliorer sa performance et la productivité de ses services, la DSNA réorganise continuellement la sectorisation de l'espace aérien entre les centres en-route et les services d'approche, et négocie avec les représentants des personnels une organisation du travail plus adaptée, dans les salles de contrôle et les services techniques.

En matière d'optimisation de gestion des ressources humaines, des gains significatifs de capacité ont été obtenus en adaptant les tours de service aux besoins dans le cadre du protocole social DGAC 2016-2019, notamment au CRNA Est, CRNA Ouest et CRNA Sud-Ouest. Cependant, ces gains montrent leurs limites face à des évolutions du trafic localement fortes. Cette démarche d'amélioration continue de la productivité et de la performance devra être poursuivie.

Après une décennie de réduction continue des effectifs de contrôleurs aériens, les recrutements ont repris avec près de 100 contrôleurs par an. Mais en raison du cursus de leur formation, ces effectifs seront opérationnels au mieux à partir de 2021. Au vu des prévisions de croissance du trafic aérien, ces recrutements devront être maintenus, voir intensifiés au cours de la prochaine décennie.

LE SYSTÈME DE MANAGEMENT INTÉGRÉ (SMI)

Pour améliorer sa performance globale en conformité avec les exigences européennes, la DSNA a mis en œuvre un système de management intégrant la sécurité, la sûreté, l'environnement et la qualité. Cette démarche vise à améliorer aussi bien son fonctionnement interne que les relations avec ses interlocuteurs externes, principalement les usagers de l'espace aérien.

En 2018, la DSNA a renouvelé son certificat ISO 9001 selon la norme 2015. Les mises à jour des procédures et méthodologies du SMI, en particulier des documents-clés comme le Manuel de Management et le Pilotage de la Stratégie, ont été menées à bien sous cette nouvelle version de la norme. La DSNA s'emploiera à intégrer ces nouveautés de manière « simple » et « performante ».

Par ailleurs, des synergies sont recherchées entre la gestion des risques au sein des portefeuilles / programmes / projets (UA3P) et leur intégration dans le SMI.

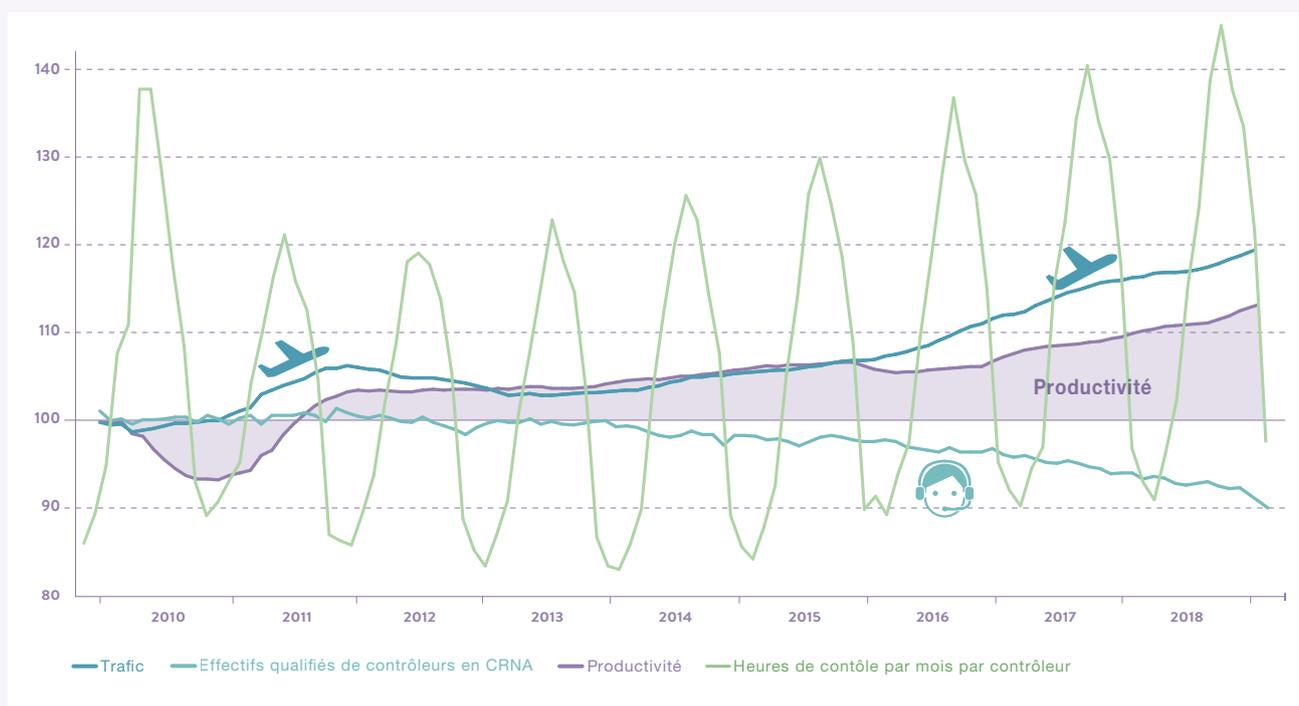
En matière de cybersécurité, la DSNA poursuit le développement de son SOC (*Security Operations Center*) qui surveille, évalue et défend les réseaux informatiques en collectant les événements enregistrés par les systèmes. Le CESNAC à Bordeaux en est une composante opérationnelle active. Le SOC continuera à s'enrichir dans les années à venir par la collecte d'un nombre croissant d'informations.

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTIVITÉ DES CONTRÔLEURS AÉRIENS EN-ROUTE

En 2009, le trafic aérien contrôlé par les services français de navigation aérienne s'élevait à 2700 258 vols. En 2018, il atteignait 3224 532 vols, soit une augmentation de 19,4 %.

Pendant la même période, dû au contexte national de nécessaire maîtrise des dépenses publiques, l'effectif de contrôleurs en-route qualifiés baissait significativement de 9,2 %, de 1608 à 1460.

L'indicateur « Productivité » est le ratio du trafic par le nombre d'heures de contrôle réalisées. Depuis 2009, le gain de productivité est évalué à 13 %.



04

LA COMPÉTITIVITÉ & LE SERVICE AUX CLIENTS



LES FINANCES

La gestion des finances et des achats contribuent à la performance globale de la DSNA. Le budget de la DSNA est établi dans un cadre budgétaire particulier : le budget annexe « Contrôle et exploitation aériens » (BACEA). Les comptes financiers sont certifiés annuellement par un prestataire extérieur.

RECETTES ET DÉPENSES

En 2018, le montant total des recettes de la DSNA s'est élevé à 1 659 M€, soit une baisse de 1 % par rapport à 2017.

Ce résultat est lié à la baisse des taux unitaires des redevances de route et en zone terminale (RSTCA) en métropole. La redevance de route qui représente 84 % du budget de la DSNA, se maintient à un taux unitaire parmi les plus bas d'Europe de l'Ouest. Quant à la RSTCA, la mesure de déperéquatation intervenue au 1^{er} janvier 2017 (Zone 1 : CDG et Orly; Zone 2 : autres aéroports) a permis de réduire d'environ 20 % son taux pour les aéroports de la zone 1.

RECETTES		NOMBRE D'UDS	TAUX UNITAIRE	MONTANT
Métropole	Redevance de route	21 272 731	63,61 €	1 351 M€ ↘
	RSTCA	1 101 919	Zone 1 : 174,62 € Zone 2 : 217,21 €	213 M€ ↘
Outre-mer	Redevance océanique	361 219	35,78 €	13 M€ →
	RSTCA	2 773 028	12,00 €	33 M€ ↗
Produit des redevances de navigation aérienne (total)				1 610 M€
Recettes autres que redevances (ventes de produits et de services)				49 M€ ↗
Total				1 659 M€

DÉPENSES HORS MASSE SALARIALE	MONTANT
Contribution aux organismes extérieurs	221 M€ →
Investissements	216 M€ ↗
Fonctionnement courant	182 M€ ↘
Total	619 M€

Pour son budget de fonctionnement hors masse salariale, la DSNA a consommé 619 M€ de crédits. La contribution aux organismes extérieurs (Météo France, EUROCONTROL, espaces aériens délégués, groupe ADP, ENAC) représente 36 % de ces dépenses. Dans le cadre de la modernisation des fonctions supports, la DSNA poursuit l'intégration de son pôle achats-métiers unique, qu'ils soient opérationnels ou techniques.

Pour maintenir la compétitivité de ses services, la DSNA engage en moyenne 300 M€ par an sur la période 2015-2019. En 2018, 46 % étaient consacrés aux grands programmes techniques qui préparent l'avenir, 41 % au maintien en conditions opérationnelles (MCO) des installations existantes et aux évolutions des systèmes et 13 % au génie civil.

PLAN DE PERFORMANCE 2015-2019

Une gouvernance moderne nécessite de la transparence, de l'efficacité et de la cohérence dans notre capacité à rendre compte à chacun de nos interlocuteurs.

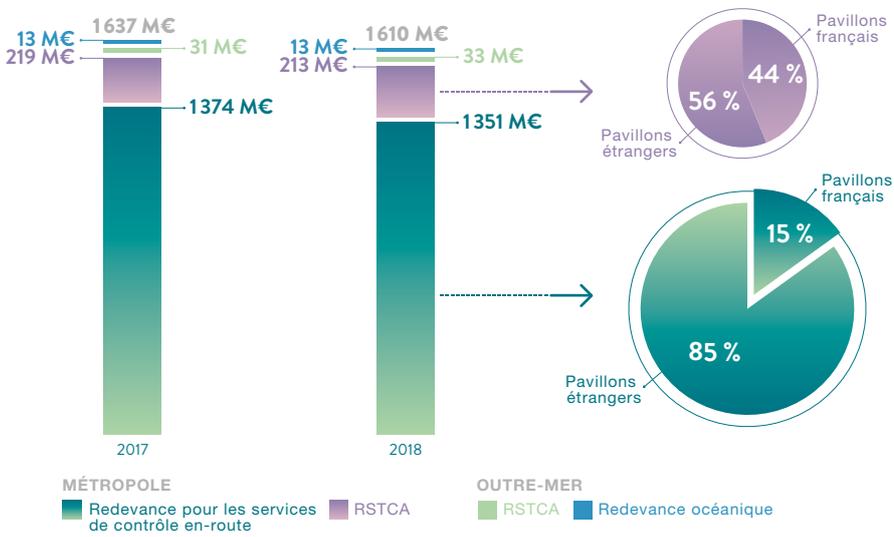
Pour améliorer de façon continue l'efficacité de son action, la DSNA doit satisfaire à des objectifs de performance en termes de sécurité, de capacité, d'environnement et de maîtrise des coûts. Le plan stratégique de la DSNA donne une vision d'ensemble et cohérente sur les moyens d'atteindre ces objectifs, en offrant des services de qualité et compétitifs à l'ensemble de ses usagers, clients et partenaires en adéquation avec les attentes de chacun.

La DSNA pilote sa performance par objectif et veille ainsi à la bonne mise en œuvre de sa stratégie. Par ailleurs, elle doit satisfaire à un plan de performance établi au niveau du FABEC (p. 42) avec un volet économique défini au niveau national, pour la période de référence 2015-2019 dite RP 2. En décembre 2018, la Commission européenne a fait adopter le règlement-cadre applicable à la prochaine période de référence 2020-2024 (RP 3).

Évolution du taux de redevance en-route en France — Source : DSNA



Produit des redevances de navigation aérienne – Encaissements – Source : DSNA

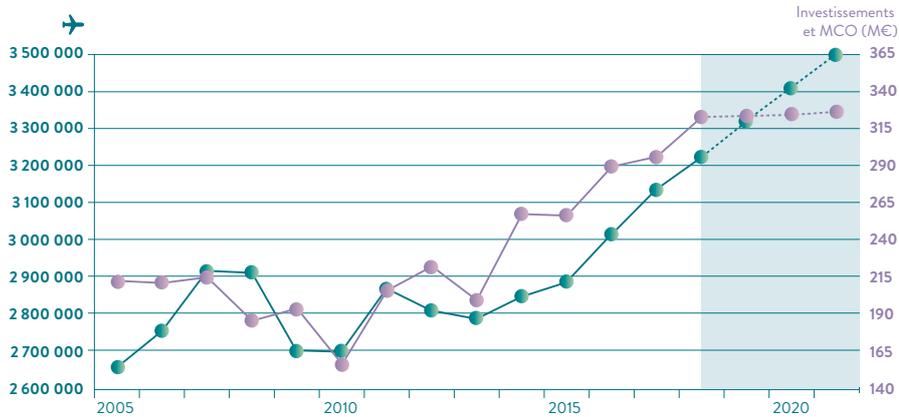


Tour de contrôle de Saint-Denis à La Réunion.

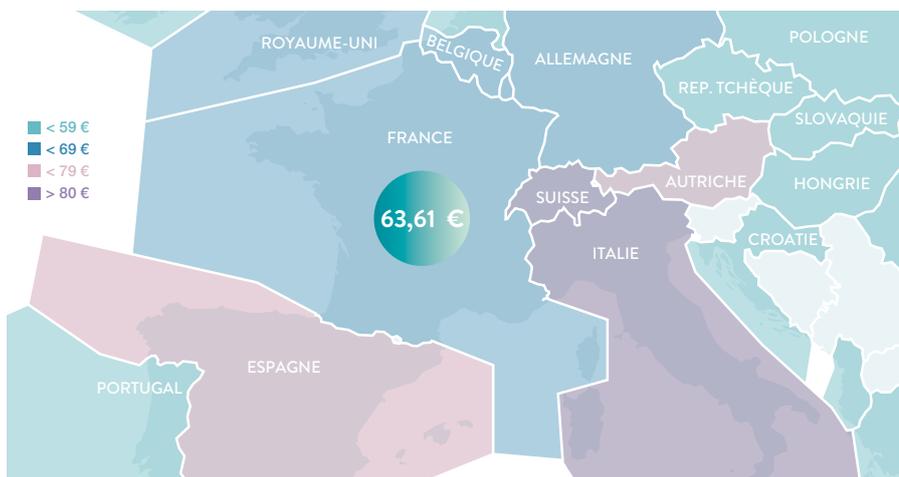


Contrôle aérien de nuit à l'aéroport de Toulouse-Blagnac

Évolution du programme technique d'investissements et du maintien en conditions opérationnelles (MCO)



Taux unitaire de la redevance de route en 2018 en Europe – Source : EUROCONTROL



LES PRINCIPALES RÉALISATIONS TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELLES



Paris-Orly : vigie rénovée. Un chantier d'envergure, finalisé en mars 2018.

ORGANISATION ET GESTION DE L'ESPACE AÉRIEN

RÉORGANISATION MAJEURE DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE

Depuis le 1^{er} février 2018, une nouvelle interface entre le CRNA Sud-Est et l'approche de Marseille-Provence a été mise en œuvre. Elle apporte une meilleure sécurité et une plus grande capacité. Les vols évoluant dans les espaces aériens autour de Montélimar jusqu'au FL 145 (4 400 mètres) sont désormais gérés par l'approche de Marseille, ce qui permet d'améliorer la compatibilité entre vols IFR et vols VFR, entre vols civils et vols militaires. Avec la reprise par le SNA Sud-Sud-Est de ces espaces historiquement gérés par le CRNA Sud-Est, la DSNA poursuit sa politique de réorganisation des basses couches de l'espace aérien au bénéfice de tous les usagers.

Le succès de ce projet résulte de concertations et de négociations menées aux niveaux national et régional pendant plus de deux ans, auprès de nombreux intervenants de l'aviation légère et sportive ou de la Défense. La gestion innovante de cette nouvelle interface saura accompagner le développement ambitieux de l'aéroport de Marseille-Provence, sixième aéroport de France en termes de mouvements.

EXTENSION DU SIV DE CLERMONT-FERRAND

Depuis le 29 mars 2018, l'organisme de Clermont-Ferrand assure le service de contrôle d'approche pour l'aérodrome de Rodez (4 000 vols IFR et 10 000 vols VFR) et étend son secteur d'information de vol (SIV) jusque dans cette région.

L'organisme de Clermont-Ferrand fournit déjà ces services pour l'aérodrome de Saint-Étienne. Cette réalisation technique et opérationnelle contribue à optimiser l'organisation des services de contrôle d'approche et d'information de vol. Elle aura mobilisé les services pendant plusieurs années pour la définition des espaces et des procédures, la mise en œuvre des prérequis techniques, la concertation avec les différentes parties et la formation des personnels.

COMMUNICATIONS SOL-SOL

L'année 2018 a vu l'aboutissement de l'interconnexion de l'architecture réseau sous *Internet Protocol (IP)* entre la DSNA et la Défense. Sur ce nouveau réseau migreront progressivement des flux de données des plans de vol, des radars, ainsi que de la messagerie aéronautique RSFTA. Un protocole d'accord à haut niveau a été signé en décembre 2018.



Tour de contrôle de Marseille-Provence.



LIAISONS DE DONNÉES SOL-BORD (DATA LINK)

SURVEILLANCE ENRICHIE

Les échanges de données par liaisons numériques entre radar mode S et transpondeur mode S offrent au contrôleur aérien en-route la possibilité de disposer des paramètres-clés du vol. Cette nouvelle fonctionnalité appelée surveillance enrichie a été déployée dans les 5 CRNA en 2018. Elle permet de réduire les communications vocales et d'appréhender plus rapidement les changements de comportement d'un vol (p. 13). Avec la surveillance enrichie, le contrôleur apprécie de disposer d'une meilleure connaissance de la situation des vols dans son secteur.

COMMUNICATIONS PILOTE-CONTRÔLEUR PAR LIAISON DE DONNÉES (CPDLC)

Trois des quatre services Data Link sont opérationnels en France au-dessus du FL 195 (6000 mètres). Le principal service utilisé est le transfert de fréquence, sous forme de messages écrits. Cette forme d'échanges permet d'alléger significativement la charge du contrôleur sur certains secteurs. En 2018, 10 % des vols étaient connectés dans l'espace aérien supérieur français. Les opérateurs aériens ont l'obligation de s'équiper d'ici février 2020 pour voler au-dessus du FL 285 (9000 mètres).

Le quatrième service qui consiste à envoyer par liaison de données des instructions de contrôle (clairances de niveau de vol, de route, de cap ou de vitesse), sera mis en œuvre au CRNA Sud-Ouest et CRNA Ouest d'ici l'été 2019.

Un règlement européen définit l'utilisation du Data Link, préfigurant les fonctions automatisées avancées prévues dans le *Pilot Common Project*. La DSNA participe activement aux projets visant un déploiement harmonisé des services Data Link en Europe.



Position de contrôle au CRNA Sud-Ouest.



NOUVELLES TOURS DE CONTRÔLE

Ces nouvelles constructions remplacent des vigies datant de la fin des années 50. Elles offrent un environnement de travail plus performant aux contrôleurs aériens et aux personnels de maintenance au bénéfice des clients et usagers de la DSNA.

AÉROPORT DE STRASBOURG

Le nouvel ensemble mis en service le 21 mars 2018 abrite le siège du SNA Nord-Est, la tour de contrôle (28 mètres de haut, vigie de 102 m²), la salle de contrôle d'approche avec la position SIV et le service technique. Le service du contrôle d'approche est rendu au bénéfice des vols au départ ou à destination de l'aéroport de Strasbourg et également des vols desservant les aéroports allemands de Karlsruhe-Baden-Baden et Lahr. Avec ce nouveau bâtiment, l'ensemble des équipements techniques est rassemblé dans une salle spacieuse et moderne, prête à accueillir de futurs systèmes.

AÉROPORT DE PAU-PYRÉNÉES

La nouvelle tour de 30 mètres de haut mise en service le 16 novembre 2018 offre aux contrôleurs une vision améliorée de la plateforme, en particulier sur certaines zones critiques. La vigie de 70 m² accueille quatre positions (SOL, LOC, SIV et APP). La position Approche « Pyrénées », commune à Pau et à Tarbes, bénéficie d'écrans de 30 pouces. Le bâtiment héberge aussi une salle technique de 86 m², avec des équipements de nouvelle génération comme la chaîne de radio-téléphonie CLEOPATRE.



Surveillance enrichie : le contrôleur dispose des paramètres du vol en temps réel.



Strasbourg : salle d'approche IFR et position SIV au sein de la nouvelle Tour.



Aéroport de Dzaoudzi-Pamandzi (Mayotte).

NAVIGATION PAR SATELLITE

Fin 2018, la DSNA a équipé 96 % des extrémités de pistes IFR de métropole et d'Outre-mer, permettant aux pilotes d'utiliser des trajectoires d'approche, d'atterrissage ou de départ basées sur la navigation par satellite. 88 % de ces procédures bénéficient aussi d'un guidage vertical. Leader européen en matière de déploiement de procédures PBN (*Performance Based Navigation*), la DSNA est le premier opérateur de navigation aérienne à disposer d'un réseau innovant d'approches ILS de catégorie 1, combinant les aides conventionnelles au sol et les approches satellitaires.

Cette dynamique répond aux exigences du règlement européen publié en 2018 sur la mise en œuvre du PBN pour l'ensemble des phases de vol. Les procédures PBN offrent des trajectoires d'approche ou de départ plus à même de répondre aux enjeux environnementaux et de sécurité.

Le 9 octobre 2018, le premier dispositif d'approches PBN parallèles, triples et indépendantes en Europe a été mis en service à Paris-CDG & Le Bourget (p 15). Ce dispositif est opérable en mode mixte ILS/PBN. Désormais, pour ces deux aéroports très fréquentés, un niveau élevé d'accessibilité des pistes peut être maintenu en cas d'indisponibilité ou de remplacement d'un des ILS.

LA DSNA EN OUTRE-MER

En Outre-mer, la coopération de la DSNA avec les services locaux de l'État et ses homologues étrangers revêt un caractère particulier. Elle porte notamment sur la gestion des événements cycloniques et de crises telles que les pannes d'énergie, ainsi que sur l'amélioration du service de recherche et de sauvetage (SAR).

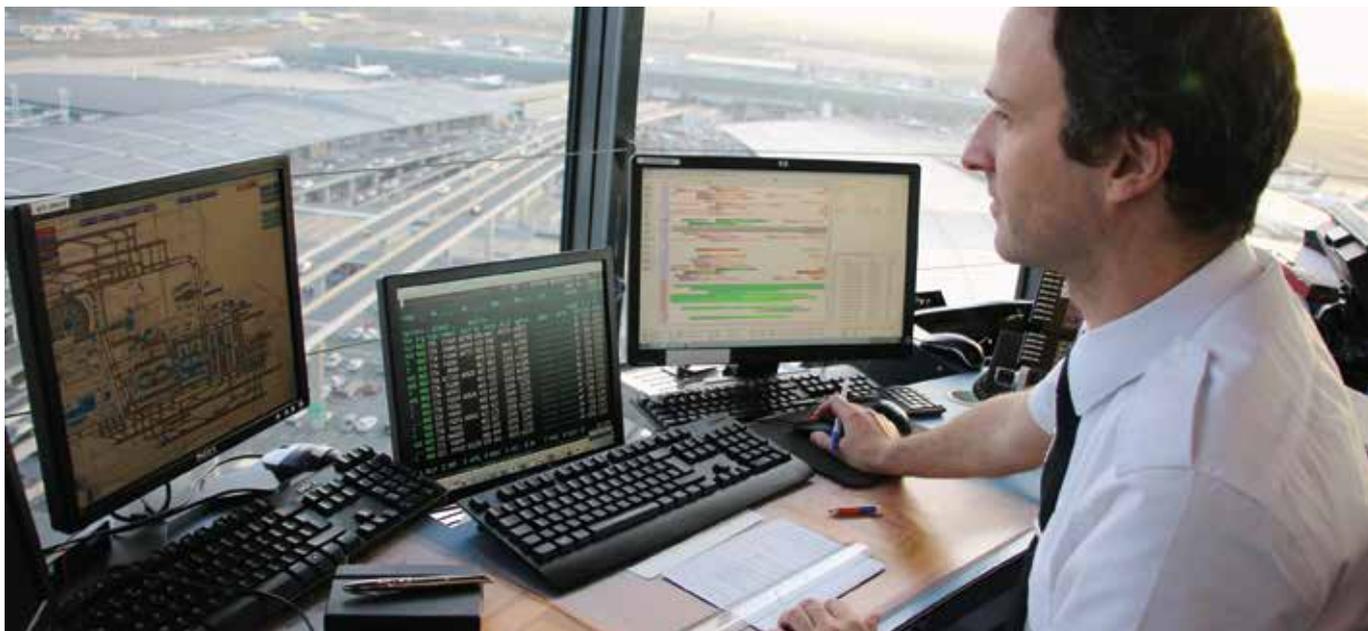
Sur le plan des systèmes techniques de la navigation aérienne, les réseaux de communication ont été modernisés. Des travaux sont en cours en Guyane pour améliorer la couverture radio. L'ADS-B, système de gestion du trafic aérien en stripping électronique, bien adapté aux sites dépourvus de radar, est en service ou en cours de déploiement. Aux Antilles et en Guyane, le projet de modernisation du système ATM appelé *Seaflyght AG* s'organise pour que les trois organismes de contrôle puissent bénéficier des effets d'une conception et d'une réalisation commune, ouvrant des possibilités de formations et de maintenances spécialisées mutualisées. Le simulateur de formation a été livré fin 2018 à Pointe-à-Pitre.

Les Assises du transport aérien, lors d'un colloque dédié à l'Outre-mer, ont souligné l'importance des dessertes aériennes pour ces territoires. En modernisant ses services ultra-marins, la DSNA accompagne leur développement économique.



Visite d'entretien du VOR de l'aéroport de Saint-Denis à La Réunion.

DES RELATIONS CLIENTS ET USAGERS ORIENTÉES « OPÉRATIONNEL »



Air France a reçu une délégation de gestion des postes de stationnement pour toutes les compagnies aériennes installées à CDG 2. Installé au sein de la vigie Traffic Sud de Paris-CDG, le régulateur Parkings optimise les ressources au plus près du temps réel en coordination étroite avec les agents de la navigation aérienne chargés des mouvements au sol.

PRÉPARER LE PLAN DE PERFORMANCE 2020-2024

Plus d'une centaine de représentants des compagnies aériennes et de leurs associations, françaises et internationales, de représentants du monde aéroportuaire, des instances européennes, de Météo-France et des autorités militaires ont participé au colloque « Performance de la navigation aérienne » à Paris le 13 avril 2018 dans le cadre des Assises nationales du transport aérien.

Cette rencontre a permis de partager le bilan des actions menées par la DSNA sur la période RP 2 de 2015 à 2019 pour améliorer sa performance et de recueillir l'expression des parties prenantes en vue du prochain plan de performance RP 3 de 2020 à 2024. Les scénarios de croissance du trafic imposent à la France, située au cœur du réseau de routes européen, de se doter des moyens nécessaires pour préparer l'avenir en matière de sécurité, résilience, capacité et modernisation de ses systèmes dans le cadre du programme SESAR.

À moyen terme, le renforcement de la performance de la DSNA passe par deux leviers :

- l'investissement (grands programmes de modernisation des systèmes, digitalisation, cybersécurité, innovation agile, maintenance évolutive des systèmes actuels) ;
- l'optimisation de la gestion des ressources humaines (dimensionnement des effectifs, formation et organisation du travail).

LA LETTRE DSNA@VOUS

Cette lettre électronique compte plus de 1 700 destinataires professionnels : compagnies aériennes, usagers de l'aviation générale, exploitants d'aéroports, organisations et instances professionnelles.

Les sujets traitent au plus près des besoins opérationnels. Parmi ceux abordés en 2018 : les mesures mises en place en TMA de Chambéry pour la saison de ski, les nouvelles routes autour de Beauvais, les bénéfices de l'allocation dynamique de l'espace entre Marseille et Genève, les mesures de régulation des flux pour l'été 2018, les bénéfices de la surveillance enrichie (mode S).

SÉMINAIRE CDM@DSNA

Ce forum annuel a porté en 2018 sur les mécanismes de résilience face aux phénomènes perturbant le trafic aérien et sur la nécessité de rendre les processus et les outils décisionnels collaboratifs (CDM) encore plus performants : élargir leur périmètre, les rendre plus interopérables, partager plus de données opérationnelles. Un rôle essentiel pour optimiser la capacité de l'espace aérien et l'exploitation du réseau de routes.

Le portail DSNA 'dsna.fr' qui héberge le CAP (Collaborative Advanced Planning : p. 18) et l'outil de gestion du couvre-feu d'Orly, est particulièrement apprécié par les compagnies.



Les outils du CDM@DSNA sont connectés aux données opérationnelles du B2B@NM, le web service collaboratif du Network Manager (EUROCONTROL). Une initiative pionnière du SWIM, l'extranet de la navigation aérienne, qui a reçu le Single European Sky « Innovation Award » au World ATM Congress 2019 à Madrid.



NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS DE COMMUNICATION AIR-SOL

Le spectre de la gamme de fréquences affectée à l'aviation civile étant proche de la saturation, une réglementation européenne impose aux exploitants d'équiper leurs aéronefs d'une radio plus performante avec un espacement de 8,33 kHz entre canaux de communication vocale VHF. Cette exigence, déjà en vigueur dans l'espace aérien supérieur, sera applicable au 1er janvier 2021 en-dessous du FL 195 (6 000 mètres).

En 2018, l'Europe a octroyé à la France une aide d'un montant de 7,9 milliards d'euros pour la conversion de cet équipement radio sur les aéronefs légers. La DSNA et le Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportives (CNFAS) ont défini des modalités pratiques pour la période de transition. Une démarche analogue a été menée pour établir un plan de conversion progressif pour les aéronefs d'État.

LES DRONES DANS LE TRAFIC AÉRIEN CIVIL

Tant au niveau national qu'européen (p. 41), la DSNA est très impliquée dans les projets de développements des drones, un véritable enjeu opérationnel à court terme pour la performance globale de la gestion du trafic aérien (ATM).

En juillet 2018, la DSNA et l'armée de l'Air ont mené des expérimentations dans la région Sud-Ouest avec un drone militaire REAPER (MALE) aux performances équivalentes à celles d'un avion régional afin de définir un concept opérationnel d'intégration.

Les résultats obtenus seront partagés avec l'AESA en charge d'établir la prochaine réglementation européenne en la matière.



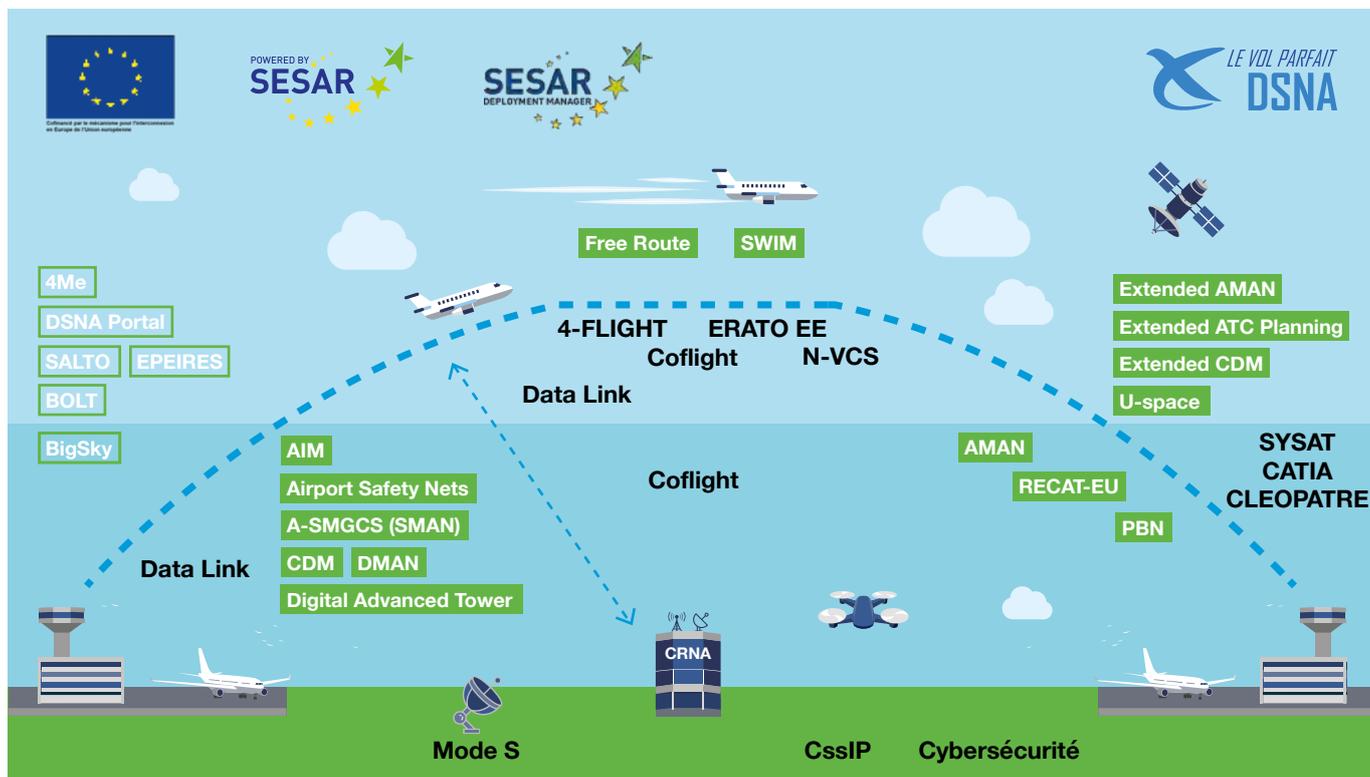
Expérimentation : le contrôleur aérien du CRNA Sud-Ouest visualise le drone (RPAS) comme tout trafic en espace aérien contrôlé et va gérer le croisement avec le vol KLM au FL 190 (6 000 mètres).

05

L'INNOVATION & LA TECHNOLOGIE



UNE STRATÉGIE DE MODERNISATION TECHNIQUE AMBITIEUSE



■ Programme structurant critique pour la sécurité ■ Solution complémentaire agile, coopérative, numérique innovante □ Outils CDM



4-FLIGHT : simulateur pour la formation des contrôleurs aériens au CRNA Est.

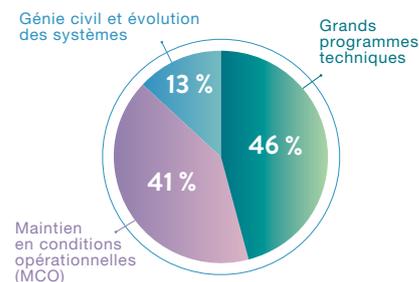


SYSAT : plateforme de tests utilisée par l'organisme d'Orly pour la configuration des besoins de la vigie / Avril 2019.

Le programme de modernisation technique de la DSNA doté de 2 milliards d'euros sur la période 2010-2025 est à mi-parcours. Il s'agit à la fois :

- de préparer l'avenir dans le cadre du programme européen SESAR ;
- de mener à leur terme les grands programmes en cours tout en gardant à niveau et en conditions opérationnelles les systèmes existants ;
- de développer des solutions techniques opérationnelles plus agiles, coopératives, numériques et innovantes dans un environnement d'intégration (ATM 2) permettant de réduire le temps de mise à disposition des innovations (Portail DSNA, 4Me, SALTO, BigSky...).

Répartition des investissements en 2018 — Source : DSNA





CRNA Est : visite de représentants de la DG Move (Commission européenne), de l'Agence INEA et du SESAR Deployment Manager pour une démonstration sur le simulateur 4-FLIGHT et des outils avancés en matière ATFCM qui bénéficient d'un cofinancement européen / Février 2019.



LA MODERNISATION DES SYSTÈMES DE GESTION DU TRAFIC AÉRIEN (ATM)

Développé par la DSNA, l'ENAV et le consortium industriel Thales/Leonardo, le système **Coflight** de traitement avancé des données de vols constitue une rupture opérationnelle et technologique majeure. Au cœur du futur système de gestion du trafic aérien (ATM) de la DSNA, il permettra au contrôleur d'optimiser les trajectoires, réduisant ainsi la consommation de carburant et la durée du vol.

En-route : lancé en 2011 par la signature d'un contrat-cadre avec Thales, le programme **4-FLIGHT** sera déployé à l'hiver 2021/2022 dans les deux sites-pilotes au CRNA Est et au CRNA Sud-Est, puis à l'hiver 2022/2023 au CRNA Nord. Ce système *stripless* intègre une IHM java de dernière génération et des outils innovants et performants d'aide à la gestion et à la sécurité des vols.

En 2018, les sites-pilotes ont poursuivi les installations techniques et les paramétrages, et conduit de nouvelles évaluations sur du trafic réel. L'interconnexion avec la Défense demande une attention particulière, avec l'équipement des positions de contrôle des CMCC et la prise en compte des essais en vol. Des travaux sont menés sur l'interface STRIDA/CAUTRA.

À terme, le CRNA Ouest et le CRNA Sud-Ouest, opérant actuellement en environnement électronique ERATO, seront également équipés de 4-FLIGHT.

Approches et Tours : le programme **SYSAT** vise à moderniser les systèmes de gestion du trafic aérien des tours et des centres de contrôle d'approche métropolitains opérés par la DSNA, en se basant sur un système industriel existant, adapté à notre environnement technique. La DSNA a choisi de confier la réalisation de SYSAT pour le Groupe 1 (Paris-CDG/Le Bourget et Paris-Orly) au consortium industriel SAAB-CS. Les besoins prioritaires sont le traitement de l'obsolescence du système de sécurité au sol (A-SMGCS) à Paris-CDG pour l'hiver 2021/2022 et l'utilisation opérationnelle du système SYSAT incluant l'A-SMGCS pour la Tour d'Orly à l'hiver 2022/2023.

Ces programmes majeurs pour l'ATM français ont bénéficié de cofinancements de l'Union Européenne.

4-FLIGHT est un programme majeur et innovant, induisant une rupture technologique en termes de développement et de déploiement. En 2018, la feuille de route de 4-FLIGHT a été consolidée par la signature d'un avenant qui formalise un engagement global de la DSNA et de Thales jusqu'à la mise en service dans les trois CRNA, notamment en matière de coûts et de délais. La production d'une version Coflight complémentaire est synchronisée avec ce développement. Une conduite de programme intégrée avec l'industriel permettra un suivi mensuel du plan de maîtrise des risques, concernant en particulier le simulateur, la gestion des modes dégradés et les fonctionnalités spécifiques pour le CRNA Nord.

La formation des contrôleurs aériens et des personnels de maintenance, dans un contexte où les périodes de fortes charges de trafic sont de plus en plus étalées dans le temps, demeure un point crucial. À cet égard, l'expérience acquise avec la transformation sur ERATO (EEE) sera précieuse.

INTEROPÉRABILITÉ DES SYSTÈMES TECHNIQUES : PREMIER EXERCICE



Actuellement, les systèmes techniques de gestion du trafic aérien utilisés en Europe disposent de leurs propres standards. Pour faciliter les échanges de données de plans de vol, le programme SESAR prévoit qu'à l'horizon 2020, une meilleure interopérabilité (IOP) de ces systèmes soit mise en œuvre avec la norme EUROCAE ED133. Pour la DSNA, Coflight intégrera cette norme, ainsi que 4-FLIGHT et SYSAT.

La DSNA a mené avec succès, le 26 avril 2018, une démonstration SESAR d'interopérabilité de la trajectoire portant sur une dizaine de scénarios interconnectés : Coflight à Toulouse (DTI), iTEC à Langen (DFS) et Coflight à Rome (ENAV). Cet exercice a permis d'illustrer des premiers bénéfices opérationnels grâce à un partage de la trajectoire et à des

coordinations entre centres sur un vol donné. Des modifications de route ont pu être échangées et ont montré que la séquence des centres et secteurs de contrôle traversés était immédiatement mise à jour avec une trajectoire 4D recalculée et partagée via des services SWIM (*System Wide Information Management*). Ces mises à jour continues permettront aussi aux outils du contrôleur d'être plus performants, comme l'AMAN (*Arrival Management*) ou le MTCD (*Mid-Term Conflict Detection*).

L'interopérabilité des systèmes techniques est donc un pré-requis indispensable, en particulier pour faire du *Free Route* et de la gestion de trajectoires « préférées » (*User Preferred Routes*).

LA MODERNISATION DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION, NAVIGATION ET SURVEILLANCE (CNS)

La DSNA est le premier grand opérateur de navigation aérienne en Europe à disposer d'une infrastructure moderne pour les communications sol-sol (p. 26), avec des communications vocales opérationnelles sous Internet Protocol (IP). Son réseau RENAR-IP permet de porter de nouveaux services, toujours plus exigeants en termes de performance et de fiabilité. Il sera maillé au réseau IP européen PENS qui accueillera 40 autres opérateurs aériens européens. Cet ensemble offrira une résilience accrue des communications au sein de l'espace aérien européen, en particulier aux menaces d'attaques cyber.

La DSNA poursuit ses efforts pour le renouvellement des chaînes radio et téléphone, système critique pour la sécurité, avec le projet N-VCS pour les CRNA et Paris-CDG, le projet CATIA pour les Approches et le projet CLEOPATRE pour les terrains à l'activité plus réduite.

La DSNA offre aussi des moyens de communications air-sol par Data Link et un réseau dense de procédures d'approche par satellite.



WAC Madrid 2018 : la DSNA et EUROCONTROL reçoivent une distinction pour le projet RECAT-EU mis en service à Paris-CDG & Le Bourget, une première en Europe. Ce projet permet d'optimiser la séparation entre avions à l'approche.

La DSNA aux rendez-vous annuels du salon mondial de la navigation aérienne (World ATM Congress) à Madrid

JANE'S ATC AWARDS

2015	XMAN pour les vols à destination de Londres - Heathrow (Extended AMAN)
2016	Collaborative Advanced Planning (CAP)
2017	<ul style="list-style-type: none"> RWSL@CDG Integrated SESAR Trials for Enhanced Arrival Management (iStream)
2018	RECAT-EU@CDG & Le Bourget
2019	Approches PBN triples, indépendantes et parallèles@CDG & Le Bourget (projet nominé)

SINGLE EUROPEAN SKY AWARDS

2017	<ul style="list-style-type: none"> RNP Implementation Synchronised in Europe (RISE) - Projet SESAR Augmented Approach to Land (AAL) - Projet SESAR Transition ERATO au CRNA Sud-Ouest (mention spéciale)
2019	<ul style="list-style-type: none"> Transformation numérique de l'ATM : les services B2B@NM Coopération AEFMP avec l'Espagne, le Portugal, le Maroc, l'Algérie et la Tunisie (mention spéciale)

LA DSNA DANS L'ÈRE DU NUMÉRIQUE

BOLT

Plateforme compacte et modulaire, BOLT sera le premier déploiement de Coflight. Avec BOLT, les opérationnels disposeront d'éléments très précis de la trajectoire réelle. L'outil sera utilisé pour l'été 2019 dans le portail DSNA et permettra notamment de mieux anticiper le couvre-feu d'Orly. Il servira aussi au CRNA Est dans le cadre des évaluations de la procédure XMAN sur plusieurs aéroports (p. 43) et sera progressivement intégré à SALTTO, outil de nouvelle génération pour les FMPs.

COFLIGHT CLOUD SERVICES

La DSNA expérimente avec son homologue suisse Skyguide la mise en œuvre d'un service *cloud* de fourniture à distance des données de trajectoire de vol basé sur Coflight. Il s'agit d'une initiative pionnière des services virtualisés de contrôle aérien qui sont au cœur de la vision portée par l'*Airspace Architecture Study* (p. 39). Des premiers tests ont été menés en 2018 entre le CRNA Nord (fournisseur des données) et le centre en-route de Genève (client).

La mise en place de cette nouvelle activité nécessite aussi, préalablement, de définir un cadre économique et juridique.

DATA MANAGEMENT

BIG DATA@DSNA : la DSNA mène des travaux exploratoires dans le domaine de l'exploitation des données de masse qui visent à développer des applicatifs métiers et des solutions de stockages centralisées, protégées et documentées de données. La mise en œuvre de cette démarche vise à soutenir les travaux d'analyse et les initiatives innovantes d'exploitation des données telles que le projet FEAT (p. 16). La capacité à garantir un accès rapide et simple aux données est un levier majeur d'optimisation des méthodes de travail. Néanmoins, il convient de bien définir les règles d'échanges et de fournitures de ces données, ainsi que les règles de protection des données sensibles ou privées.



Coflight : trajectoire de vol en 4D.

Les connaissances et les savoir-faire indispensables au développement de ce domaine d'expertise génèrent de nouveaux métiers qui requièrent des ressources qualifiées. Ainsi, le SIA va faire évoluer certains métiers afin de disposer d'experts en données aéronautiques, d'administration et de gestion tout au long du cycle de vie de celles-ci. Dans un environnement de données de plus en plus abondantes et complexes, la maîtrise des outils de nouvelle génération et des nouveaux produits/services associés nécessite en effet une administration très structurée des données aéronautiques.

DIGITALISED ADVANCED TOWER

La DSNA utilise progressivement les innovations technologiques du numérique, testées dans le cadre du programme SESAR : mise en service d'un système de vidéo augmentée pour la surveillance des mouvements au sol dans les zones masquées de l'aéroport à Orly, contrôle d'aérodrome à distance (évaluation du service de contrôle de l'aérodrome de Miquelon par le contrôleur aérien de Saint-Pierre ; à Cannes, étude pour l'héliport « Quai du Large »), étude d'un centre déporté de contrôle aérien multi-aérodromes (*Remote Tower Center*).

Chaque aéroport a ses spécificités et la mise en service de telles solutions nécessitent préalablement des études appropriées, notamment en matière de sécurité. La transformation digitale dans laquelle l'ATM européen est engagée, requiert aussi de bien appréhender les facteurs humains.

MANAGEMENT DE L'INFORMATION AÉRONAUTIQUE (AIM)

Dans le cadre de son programme AIM, la DSNA a lancé le projet SEPIA qui facilitera la numérisation de bout en bout de la chaîne de traitement des données aéronautiques et assurera la conformité réglementaire européenne pour la qualité des données. Les services les plus avancés de ce programme concernent les drones (SOFIA Drones), la préparation du vol (SOFIA Briefing) et la base de données nationale Obstacles.

Ces outils et services permettront de répondre aux besoins de nouveaux acteurs en offrant des présentations interactives et dynamiques des données, en temps réel et ciblées selon les utilisateurs, à l'image des cartes disponibles sur smartphone informant des restrictions de zones pour les drones de loisir.



L'information aéronautique est disponible sur tablette ou smartphone.



En octobre 2018, la Commission européenne a mis en place un Wise Persons Group. Parmi les recommandations émises pour un Ciel unique européen plus performant à l'horizon 2035, le rapport souligne l'importance du rôle de la modernisation technique dans le contrôle aérien avec l'apport de nouvelles technologies innovantes.

LA DSNA À L'HEURE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Le projet SINAPS développé par la DSNA en partenariat avec l'ONERA dans le cadre du programme SESAR est un cas concret très avancé d'utilisation de l'intelligence artificielle dans l'ATM. Il utilise des algorithmes complexes (dont le *Machine Learning*) pour optimiser la configuration des secteurs de contrôle en-route. Ce thème est inscrit dans l'*Architecture Airspace Study* (p. 39).

Une expérimentation prometteuse s'est tenue en septembre 2018 au CRNA Sud-Ouest avec les chefs de salle et les FMPs pour évaluer les bénéfices opérationnels en matière de temps économisé, d'apport dans la prise de décision et d'optimisation de la capacité.



L'espace aérien français est composé de 168 secteurs élémentaires, qu'il convient d'optimiser en fonction des caractéristiques du trafic.

AIRSPACE AND ATM STRATEGY FOR FRANCE



La DSNA a signé un accord avec IATA, l'Association Internationale du Transport Aérien, pour développer, dans le cadre d'un processus décisionnel collaboratif bien établi, une stratégie coordonnée sur :

- l'évolution de l'organisation et de la gestion de son espace aérien, tant en supérieur qu'en zone terminale ;
- les investissements stratégiques accompagnant sa modernisation de gestion du trafic aérien.

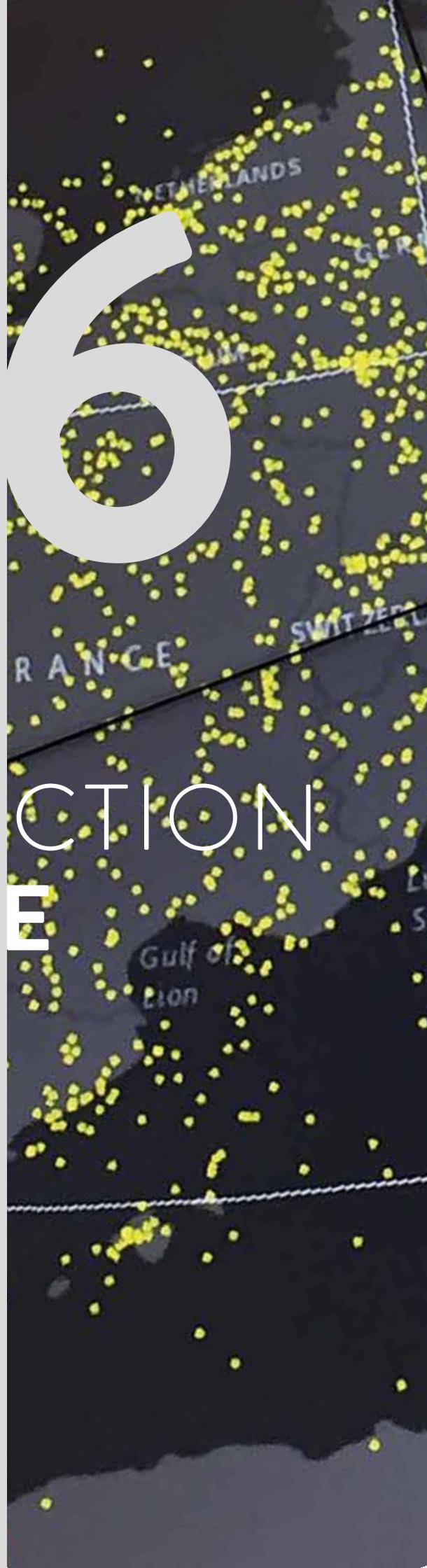
Les initiatives majeures feront l'objet d'un document de niveau 1, en cours de consultation, et seront détaillées pour un

suivi plus précis dans un document de niveau 2. Cette démarche permettra notamment, lors du déploiement des nouveaux systèmes ATM, d'en mesurer l'impact sur les compagnies aériennes et d'apporter toute action corrective si nécessaire.

Pour que ce travail d'optimisation de l'espace aérien et de la circulation aérienne profite à tous les citoyens d'Europe, IATA a sollicité la même approche avec les autres principaux opérateurs européens de navigation aérienne.

06

LA CONSTRUCTION EUROPÉENNE



LE PROGRAMME SESAR



World ATM Congress 2018 / Stand DSNA : les SESAR Walking Tours attirent de nombreux visiteurs. Ils sont l'occasion de montrer la grande variété des projets SESAR, qu'ils soient au stade de la Recherche ou prêts à être déployés en Europe.

Le programme SESAR, volet technologique du Ciel unique européen, a pour objectif de moderniser le système de gestion du trafic aérien (ATM) européen en développant de nouveaux concepts opérationnels dans un environnement technologique de nouvelle génération aux standards harmonisés. Au sein du programme SESAR, la DSNA poursuit sept objectifs stratégiques essentiels :

- ① Sécuriser ses choix stratégiques industriels.
- ② Définir les moyens nécessaires à la mise en œuvre du *Free Route* dans un espace aérien de haute densité.
- ③ Promouvoir ses concepts opérationnels basés sur une forte intégration entre la phase pré-tactique (ATFCM) et le contrôle (ATC).
- ④ Participer au développement de solutions d'optimisation des vols à l'arrivée sur les aéroports saturés.
- ⑤ Valoriser l'offre de service *Virtual Center* dans le cadre de *Coflight Cloud Services*.
- ⑥ Poursuivre les travaux de modernisation des outils du contrôleur.
- ⑦ Intégrer les drones dans le trafic IFR et développer la gestion de leurs opérations dans l'espace aérien (*U-Space*).

En 2018, la DSNA a proposé à la SESAR JU, partenariat public-privé, une solution appelée **Basic Extended ATC Planning Solution (bEAP)**. Cette solution figure au catalogue 2019 des SESAR Solutions dans la partie *Advanced Air Traffic Services*.

bEAP est issue de l'évaluation opérationnelle menée au CRNA Est en 2015 dans le cadre de SESAR 1 sur la fonction *Extended ATC Planning (EAP)* : les contrôleurs avaient pris en compte 52 des 55 mesures de régulations dites *Short Term ATFCM Measures (STAM)* proposées, divisant par deux les délais.

Dans le cadre d'une approche dynamique et efficace entre utilisateur et développeur, le CRNA Est a mis en service un outil dédié appelé 4Me, connecté aux services B2B@NM (EUROCONTROL). 4Me offre au contrôleur des services optimisant le lien entre la phase pré-tactique (ATFCM) et le temps réel (ATC). Dans un premier temps, avec 4Me, le contrôleur sait mieux prendre en compte les mesures de régulations STAM et dispose des informations de pré-séquençement de type *Extended AMAN*.

La solution bEAP est une version basique qui évoluera vers des fonctionnalités plus avancées, étudiées dans SESAR 2020 : aide à la décision, algorithmes de décomplexification du trafic, gestion dynamique de l'espace.

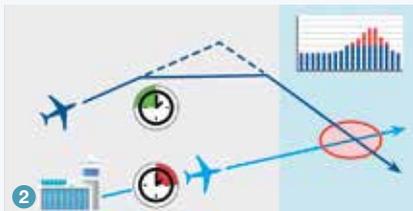


L'outil 4Me, portail multi-applications de services SWIM pour l'opérationnel, est déployé progressivement dans les 5 CRNA.

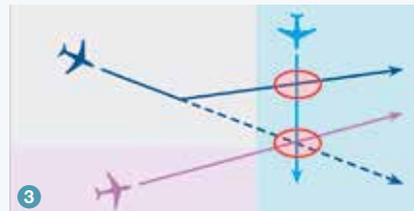
L'IOP, UNE SOLUTION À LA FRAGMENTATION DE L'ESPACE AÉRIEN EUROPÉEN



1 Hotspot



2



3

En 2018, la DSNA a mené une démonstration SESAR de visibilité sur l'interopérabilité (IOP) des systèmes techniques entre trois sites : Toulouse, Langen et Rome (p. 34).

En cas de situations opérationnelles dégradées (par exemple, un hotspot généré par une route de contournement pour éviter une cellule orageuse ❶ ou par une route directe et un vol retardé au départ ❷), la Solution SESAR « IOP Flight Object » apporte une meilleure anticipation et permet d'utiliser toute configuration dynamique de l'espace aérien. Elle facilite aussi la détection anticipée des conflits et des aides à la résolution ❸.

DÉVELOPPEMENT (SESAR 2020)

Cette deuxième phase de développement lancée fin 2016 s'inscrit dans le cadre du programme européen « Horizon 2020 », qui regroupe les financements de l'Union Européenne en matière de recherche et d'innovation. Pourvue de 585 M€, elle prolonge les activités de R&D de l'ATM jusqu'en 2024.

Dans le programme SESAR 2020, la DSNA participe :

- ❶ à la validation de 32 nouvelles solutions SESAR (DSNA leader des projets SAFE évaluant différents filets de sauvegarde sol et bord pour la sécurité au sol et au voisinage de l'aéroport et ToBeFree sur le Free Route);
- ❷ aux activités de 3 projets transverses;
- ❸ aux évaluations de 4 projets à grande échelle (DSNA leader du projet xStream : p. 40).

Cette contribution s'articule autour des thèmes suivants : trajectoire, gestion de la capacité, gestion des flux de trafic (ATFCM), Free Routing, outils du contrôle aérien, gestion optimisée des arrivées, sécurité sur l'aéroport, Virtual Center et gestion du trafic avec des drones.

En 2018, la DSNA a aussi participé à l'étude d'une nouvelle architecture de l'espace aérien en Europe, Airspace Architecture Study (AAS), initiative de la Commission européenne confiée à la SESAR JU. Sans accélération de la modernisation de l'ATM et sans nouvelles évolutions, les retards du trafic aérien en Europe continueront de se détériorer à un niveau sans précédent. Cette étude essentiellement axée sur l'en-route donne une vision d'organisation du Ciel unique européen en prenant en compte les technologies modernes. Elle s'articule en trois étapes : déploiement des espaces Free Route transfrontaliers en 2025, virtualisation des services en 2030 et Trajectory Based Operations en 2035.

Le plan stratégique de la DSNA s'inscrit pleinement dans ce programme de transformation porté par le European ATM Master Plan de la SESAR JU et complété par cette étude.

DÉPLOIEMENT

La mise en service opérationnel des projets SESAR fait l'objet d'un soutien financier européen de type Connecting Europe Facility (CEF) doté de 2,5 milliards d'euros.

Un premier paquet de fonctionnalités issues des travaux de SESAR 1 a été identifié dans un règlement européen en 2014 appelé Pilot Common Project (PCP) avec des échéances s'étalant de 2018 à 2026. Les projets directement liés au PCP sont gérés via le SESAR Deployment Manager (SDM). Les autres projets liés au Ciel unique européen sont gérés en direct avec l'agence européenne INEA.

En 2018, on peut noter :

- ❶ le suivi des projets des CEF 2014-2015-2016;
- ❷ le démarrage des 8 projets du CEF 2017 avec le SDM (cofinancement de 29,8 M€);
- ❸ un suivi renforcé du SDM sur les programmes 4-FLIGHT (CEF 2014-2015) et SYSAT (CEF 2014).



30 projets DSNA cofinancés

DE NOUVEAUX CONCEPTS OPÉRATIONNELS

AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DES VOLS ET LA CAPACITÉ À L'ARRIVÉE AUX HEURES DE POINTE



Le projet xStream (*Cross-border SESAR trials for enhanced arrival management*) piloté par la DSNA implique 16 partenaires. Il vise à démontrer, par des évaluations opérationnelles menées en période de forte charge de trafic sur les aéroports de Paris, Zurich, Londres et Francfort, que les concepts complémen-

taires, l'un sur l'heure-cible à l'arrivée dit TTA (*Target Times of Arrival*), l'autre sur la gestion des flux en croisière très en amont de l'aéroport de destination, apportent des améliorations notables en termes de sécurité, d'environnement, de capacité et d'efficacité économique.

De mai à octobre 2018, pour les vols arrivant à Paris-CDG, le CRNA Nord a évalué ces deux méthodes. Le gestionnaire des flux (FMP) au CRNA Nord utilisait un outil dérivé de l'AMAN (iAMAN), connecté au *Network Manager* d'EUROCONTROL, qui lui permettait d'anticiper les séquences à l'arrivée.



MIEUX ADAPTER LA DEMANDE DE TRAFIC AUX CONTRAINTES LOCALES

Le FMP du CRNA Nord assigne une heure-cible d'arrivée (TTA) aux vols au départ d'aéroports situés dans la zone Europe pour optimiser la séquence d'arrivée à l'aéroport de Paris-CDG. La TTA est envoyée et coordonnée de manière automatique avec le gestionnaire du réseau européen, le *Network Manager*.

montré que globalement, les retards ATFM sur les arrivées avaient pu être réduits de 5 %.

De plus, avec cette procédure, les compagnies peuvent informer le FMP de leurs vols prioritaires, permettant au FMP d'optimiser la séquence d'arrivées en conséquence (*concept Arrival Flexibility*).

L'image ci-contre montre l'outil iAMAN où le vol AFR98MZ reçoit une TTA à 9h37, améliorant son retard ATFM de 4 minutes. Les résultats obtenus ont

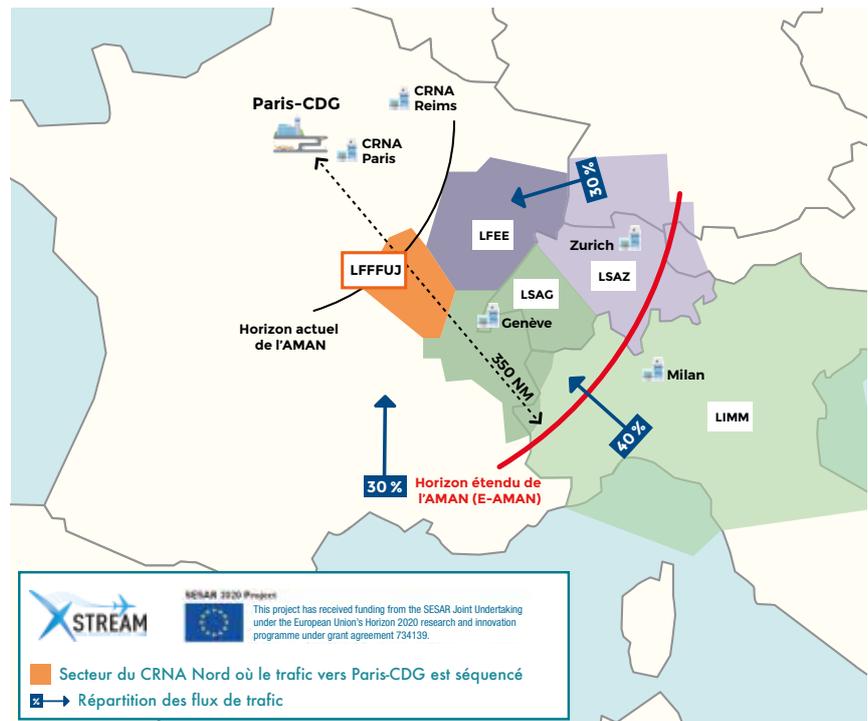


PRÉ-SÉQUENCER LES VOLS AU-DELÀ DE LA FRANCE

L'évaluation opérationnelle a porté sur les flux d'arrivées venant du Sud-Est, en prenant en compte les vols se situant jusqu'à 350 NM (650 km) de Paris-CDG (*Extended AMAN*).

Le FMP du CRNA Nord se coordonne avec les centres de contrôle en amont de Milan, Genève et Zurich pour faire réduire la vitesse de certains vols en croisière et lisser les pointes de trafic arrivant dans le secteur UJ du CRNA Nord (en orange sur la carte) en charge du séquençage tactique des arrivées pour alimenter la TMA de Paris-CDG.

Cette procédure a permis d'absorber le délai en altitude de croisière. Elle réduit la distance parcourue par les vols à l'arrivée dans le secteur UJ, améliorant l'efficacité environnementale (réduction de la consommation de carburant et des émissions de CO₂) tout en optimisant la capacité dans les secteurs terminaux grâce à une meilleure prédictibilité. Elle allège *in fine* la charge de travail du contrôleur d'approche.



RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

**LES DRONES
DANS LE TRAFIC AÉRIEN CIVIL**



La DSNA est très engagée dans la construction d'un nouvel espace aérien appelé *U-space* intégrant les drones de manière sûre, sans dégrader la capacité, dans le respect de la sûreté, de l'environnement et de la vie privée. Elle soutient les nouvelles applications des drones qui contribuent aux missions d'intérêt général : recherche et sauvetage, sécurité civile, surveillance maritime...

La vision de la DSNA est de créer un nouvel espace aérien où évolueront de manière sûre et efficace des aéronefs avec ou sans équipage. Les échanges de services transitent par les réseaux (Internet, réseau aéronautique) et via les services SWIM. La DSNA promeut une approche collaborative et équilibrée, centrée sur les besoins des opérateurs de drones.

En décembre 2018, la DSNA a lancé un appel à partenariats pour favoriser et structurer des solutions U-space qui amélioreront la gestion des drones en espace aérien contrôlé, intégreront les drones pilotés à distance (RPAS) dans le trafic civil et satisferont aux critères de sécurité, de sûreté et d'efficacité économique des vols.



Forte de son expérience, la DSNA est un acteur reconnu au plan international. Elle est très impliquée dans les projets européens SESAR 2020 :

CORUS
Concept of operations for european unmanned systems

Ce projet piloté par EUROCONTROL implique 9 partenaires. Il vise à définir des concepts opérationnels et des règles de vol pour les drones évoluant dans des espaces aériens non contrôlés à très basse altitude en Europe.



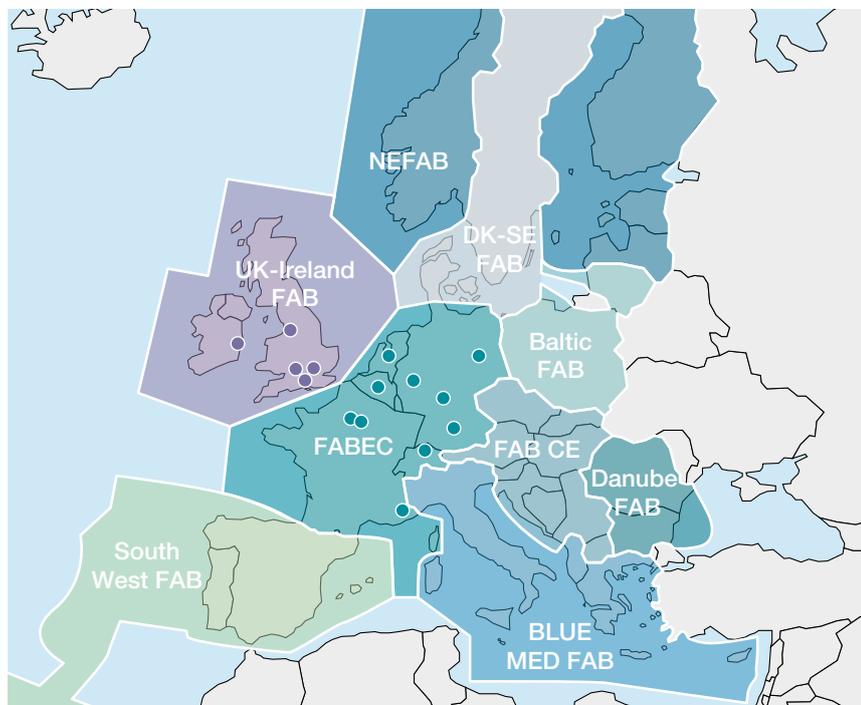
USIS
U-space Initial Services

Ce projet piloté par Thales implique 7 partenaires. Il explore les services à rendre pour les drones, en expérimentant des aides automatisées pour les opérateurs de drones, de manière coordonnée avec les organismes de la circulation aérienne. Le principal objectif est de démontrer que les services de base de l'U-space répondent aux besoins des opérations de drones gérées hors vue de l'opérateur quel que soit l'environnement.

PODIUM
Providing Operation of Drones with Initial UTM Management

Ce projet prévoit 4 démonstrations à grande échelle en 2019 : en France (2 sites), au Danemark et aux Pays-Bas. Ces évaluations seront menées sur un large spectre d'opérations (en espace aérien contrôlé ou non contrôlé, en zones urbaines et rurales, au voisinage d'aéroports, en environnement mixte avec des aéronefs avec équipage) pour lesquelles les conditions opérationnelles seront réalistes.

LE FAB EUROPE CENTRAL



Top 10 des aéroports européens en 2018 selon le trafic IFR
Source : EUROCONTROL

FAB	AÉROPORT	TRAFIC
FABEC	Francfort	511 000 ↗
FABEC	Amsterdam	505 000 ↘
FABEC	Paris-CDG	487 000 ↗
UK-Ireland FAB	Londres-Heathrow	477 000 ↗
FABEC	Munich	410 000 ↗
South West FAB	Madrid-Barajas	404 000 ↗
South West FAB	Barcelone	330 000 ↗
BLUE MED FAB	Rome-Fiumicino	307 000 ↗
UK-Ireland FAB	Londres-Gatwick	283 000 ↗
DK-SE FAB	Copenhague	169 000 ↘

Le règlement européen PCP a identifié 15 aéroports majeurs du FABEC et du FAB UK-Ireland pour lesquels les vols à l'arrivée aux heures de pointe peuvent bénéficier de la procédure XMAN (Extended AMAN).

La France est engagée avec l'Allemagne, la Suisse, la Belgique, les Pays-Bas et le Luxembourg au sein du FAB Europe Central (FABEC), situé au cœur de l'Europe. Objectif : créer un espace aérien plus performant c'est-à-dire plus sûr, plus capacitif, offrant des routes plus directes, des niveaux de vol et des trajectoires optimisés, permettant ainsi aux compagnies aériennes d'effectuer des vols plus économiques et moins polluants. L'étroite collaboration des autorités militaires est un point essentiel à la réalisation de ces objectifs de performance.

Les principaux enjeux de la DSNA au sein du FABEC rejoignent ceux de sa stratégie au niveau national :

- 1 Stratégie Espace aérien : offrir des routes en espace supérieur plus directes, promouvoir la méthode française de coordination civile-militaire, optimiser l'alimentation des grandes plateformes européennes comme Paris-CDG.
- 2 Développer des objectifs communs en matière de performance.
- 3 Stratégie sur les systèmes techniques : se coordonner pour assurer la continuité géographique et l'harmonisation des déploiements SESAR.

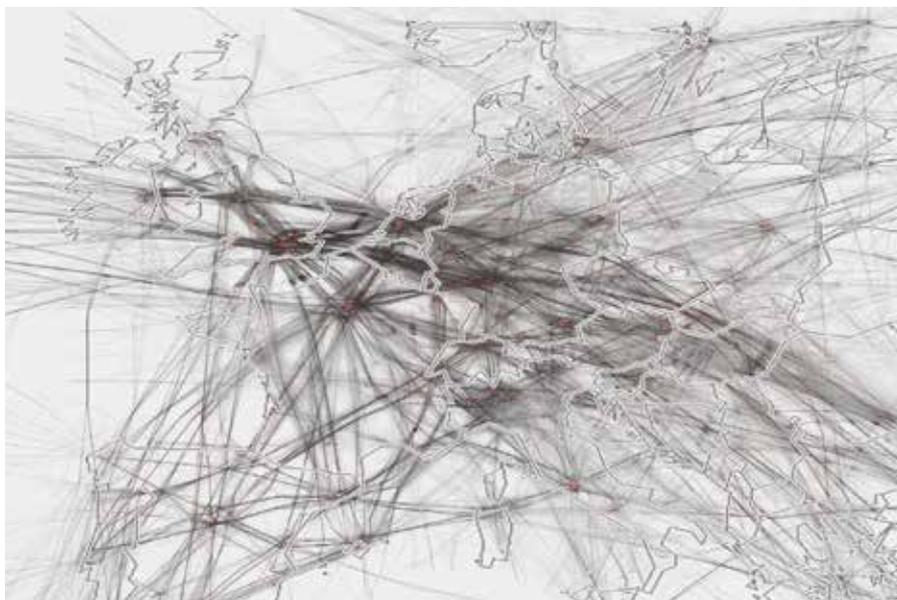
2017 : PERFORMANCE DU FABEC ET DE LA DSNA	OBJECTIF FABEC	RÉALISÉ FABEC	RÉALISÉ DSNA
Sécurité : indicateur EoSM¹			
Culture « sécurité »	Niveau C	Niveau D	Niveau D
Autres objectifs (gestion du risque, assurance...)	Niveau C	Niveau D	Niveau D
Retard ATFCM moyen toutes causes confondues			
En-route	0,28 min. par vol	2,12 min. par vol	1,77 min. par vol
En zone terminale (Objectif défini par État)	0,60 min. par vol	0,73 min. par vol	0,31 min. par vol
Environnement			
Efficacité horizontale (HFE) ²	3,05 %	3,25 %	3,26 %

1. Efficiency of Safety Management : indicateur exigé au niveau européen évaluant la maturité du système de management de la sécurité du prestataire de services de navigation aérienne. Échelle : niveau A (0 %), niveau B (25 %), niveau C (50 %), niveau D (75 %), niveau E (100 %).
2. Horizontal Flight Efficiency : cet indicateur mesure l'écart entre la longueur des routes réellement suivies et la route théorique la plus courte (orthodromie).

COOPÉRATION INTERFAB

Les 9 FABs se sont associés autour d'une initiative appelée InterFAB, une coopération de 31 États qui équivaut, en termes de surface d'espace aérien, de nombre de vols contrôlés par jour, de nombre de passagers transportés, aux États-Unis. Cette démarche permet aux FABs de mieux coordonner leurs activités, de partager leurs expériences acquises dans leur FAB, de formuler des objectifs communs sur les défis auxquels ils doivent faire face. Elle permet aussi de mieux faire valoir leurs positions dans la construction du Ciel unique européen.

Sous l'égide de cette coopération, des ateliers de travail et des conférences sur des sujets critiques pour la navigation aérienne en Europe sont organisés.



Les flux de trafic en Europe.

INFORMATION AÉRONAUTIQUE

En 2018, un accord sur la fourniture de données a été conclu entre le SIA et son homologue allemand pour réduire les inconsistances des données à la frontière.

travaux qui se poursuivent, jugés utiles à toute la communauté aéronautique.

UNE RECONNAISSANCE AU-DELÀ DE L'EUROPE POUR LE FABEC

Le FABEC a reçu un prix de l'ATCA (*Air Traffic Control Association*) à Washington le 2 octobre 2018 pour ses initiatives novatrices sur la volatilité du trafic aérien et l'impact des très mauvaises conditions météorologiques sur la gestion du trafic aérien en Europe. Des

UN ESPACE DE CONFÉRENCES AU WAC

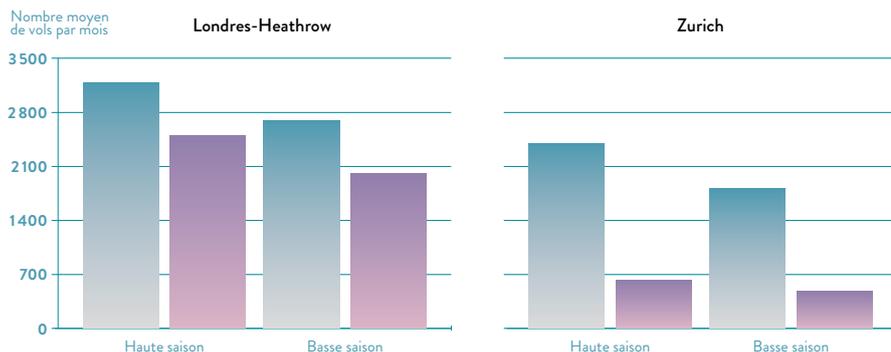
En mars 2019, au salon de la navigation aérienne (WAC) à Madrid, le FABEC OPS Theatre a accueilli deux conférences InterFAB animées par des experts de 5 FABs et le *Network Manager*.

L'une soulevait la question de la fragmentation du système de gestion du trafic aérien

(espace aérien, infrastructure, technologie, subsidiarité) et son impact sur les performances opérationnelles de l'ATM. L'harmonisation des standards techniques, l'interopérabilité des systèmes, les systèmes de secours, la coordination avancée des opérations (CDM, CAP), la souveraineté des États ont été des sujets au cœur des débats.

L'autre abordait la crise de la capacité. L'été 2018 a connu des records de délais en Europe. Les discussions ont porté sur la chaîne complexe des responsabilités de chaque acteur intervenant sur le bon déroulement d'un vol, y compris le passager.

CRNA Est : bilan au 31 décembre 2018 de la procédure XMAN appliquée aux vols à destination de Londres-Heathrow et de Zurich.



XMAN Legend:
 ■ Nombre total de vols transitant par le CRNA Est à destination de l'aéroport
 ■ Nombre de vols ayant reçu une régulation de vitesse de la part du CRNA Est



FABEC OPS Theatre au salon mondial de Madrid.

GLOSSAIRE

A

A-CDM

Airport-Collaborative Decision Making

ACNUSA

Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires

ADS

Automatic Dependent Surveillance

AESA

Agence Européenne de la Sécurité Aérienne

AIM

Aeronautical Information Management

A-SMGCS

Advanced-Surface Movement Guidance and Control System

ATFCM

Air Traffic Flow and Capacity Management

ATM

Air Traffic Management

B

BOLT

Big data Operational Live Trajectory

C

CAUTRA

Coordination automatique du trafic aérien

CMCC

Centre Militaire de Coordination et de Contrôle

CPDLC

Controller-Pilot Data Link Communications

CRNA

Centre en-Route de la Navigation Aérienne

D

DSAC

Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile

E

EAD

European Aeronautical Database

EGNOS

European Geostationary Navigation Overlay System

ENAC

École Nationale de l'Aviation Civile

ENAV

Prestataire italien de services de navigation aérienne

ERATO

En-Route Air Traffic Organizer

F

FABEC

Functional Airspace Block Europe Central

FEAT

Flight Efficiency Analysis Tool

FL

Flight Level

FMP

Flow Management Position

I

ICNA

Ingénieur du Contrôle de la Navigation Aérienne

IESSA

Ingénieur Électronicien des Systèmes de la Sécurité Aérienne

IFR

Instrument Flight Rules

IHM

Interface Homme-Machine

ILS

Instrument Landing System

INEA

Innovation and Networks Executive Agency

L

LPV

Localizer Precision with Vertical guidance



Aérodrome de Lognes.

N

N-VCS

New Voice Communication System

O

ONERA

Office National d'Etudes et de Recherches Aéropatiales

P

PBN

Performance Based Navigation

PCP

Pilot Common Project

PENS

Pan-European Network Services

R

RAT

Risk Analysis Tool

RECAT-EU

European wake vortex Recategorisation

RENAR-IP

Réseau de la navigation aérienne sous protocole Internet

RNAV

Area Navigation

RSTCA

Redevance pour Services Terminaux de la Circulation Aérienne

RWSL

RunWay Status Lights system

S

SDM

SESAR Deployment Manager

SESAR

Single European Sky ATM Research

SIV

Secteur d'Information de Vol

SNA

Service de Navigation Aérienne

SSI

Sécurité des Systèmes d'Information

SWIM

System Wide Information Management

SYSAT

Programme de modernisation des Systèmes des Approches et Tours

T

TMA

Terminal Manoeuvre Area

TSEEAC

Technicien Supérieur des Études et de l'Exploitation de l'Aviation Civile

V

VFR

Visual Flight Rules

W

WAC

World ATM Congress

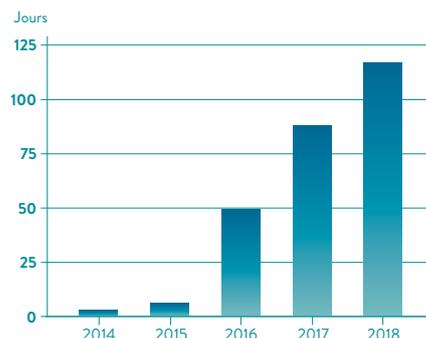
POUR EN SAVOIR PLUS

LE TRAFIC AÉRIEN

Répartition mensuelle du trafic IFR contrôlé en France — Source : DSNA



Nombre de journées avec un trafic > 10000 vols par jour — Source : DSNA



Trafic avec vols en transit par organisme ou entité en 2018 et variation 2018/2017
Source : DSNA

SNA RÉGION PARISIENNE	IFR	VFR
CRNA Nord	1 256 060 ↗ +1,2%	
Roissy-Le Bourget	636 109 ↗ +1,0%	3 579 ↘ -11,4%
Orly-Aviation générale	269 554 ↘ -0,2%	435 623 ↘ -4,3%
SNA GRAND SUD-OUEST	IFR	
CRNA Sud-Ouest	984 505 ↗ +1,6%	
SNA Sud-Ouest	163 456 ↗ +0,4%	272 720 ↗ +2,1%
CRNA	IFR	
CRNA Sud-Est	1 114 164 ↗ +2,0%	
CRNA Ouest	1 086 876 ↗ +3,1%	
CRNA Est	960 334 ↗ +4,3%	
SNA MÉTROPOLE	IFR	VFR
SNA Sud-Est	255 005 ↗ +1,3%	212 081 ↘ -3,3%
SNA Centre-Est	212 216 ↗ +4,0%	383 380 ↗ +8,9%
SNA Sud-Sud-Est	206 669 ↗ +2,1%	381 477 ↗ +0,5%
SNA Nord-Est	182 615 ↗ +2,1%	182 664 ↗ +8,0%
SNA Sud	163 736 ↘ -3,9%	233 831 ↘ -0,2%
SNA Ouest	157 808 ↗ +1,7%	253 783 ↗ +3,4%
SNA Nord	111 879 ↗ +3,7%	253 653 ↗ +0,8%
OUTRE-MER	IFR	VFR
SNA Antilles-Guyane	107 142 ↘ -4,9%	73 310 ↘ -3,2%
SNA Océan Indien	27 701 ↗ +1,2%	29 823 ↗ +1,8%
DSNA St-Pierre-et-Miquelon	2 230 ↗ +7,1%	2 180 ↘ -5,0%

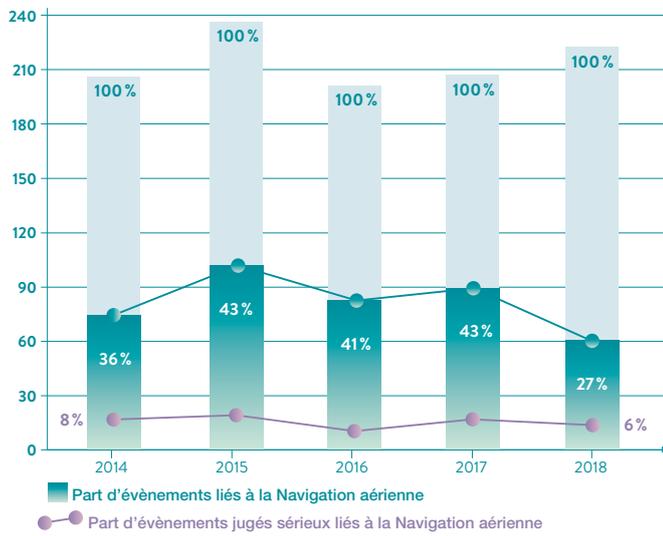


Aérogare de Mayotte vue de la tour de contrôle.

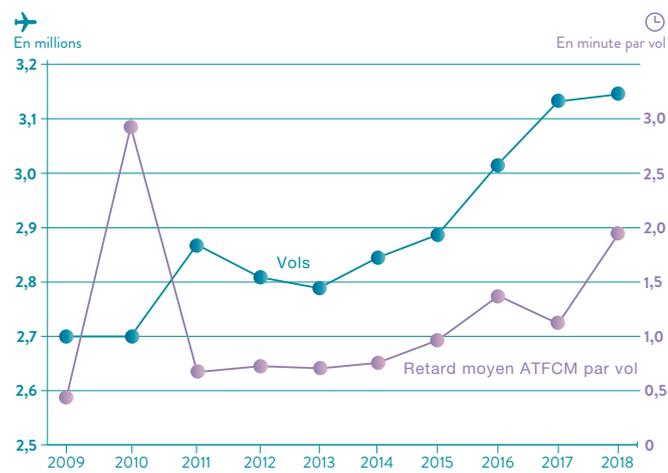
VoIs IFR : aéronefs évoluant selon les règles de vol aux instruments (vols commerciaux, aviation d'affaires...)
VoIs VFR : aéronefs évoluant selon les règles de vol à vue (aviation légère et de loisirs)

LA SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION AÉRIENNE & LE SERVICE PUBLIC

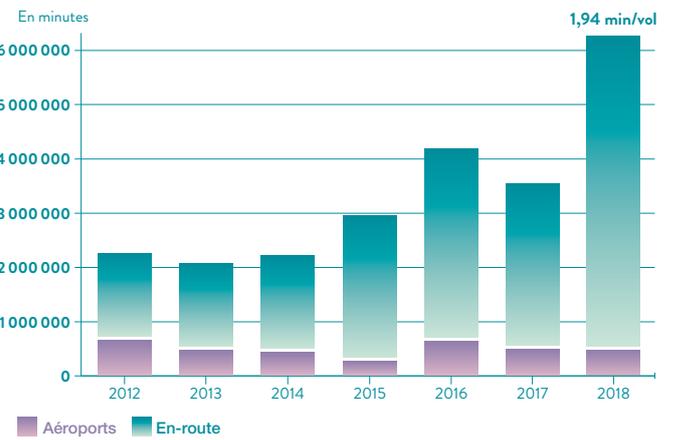
Évolution des incursions de piste en France — Source : DSNA



Retard moyen dû aux régulations du trafic aérien — Source : DSNA

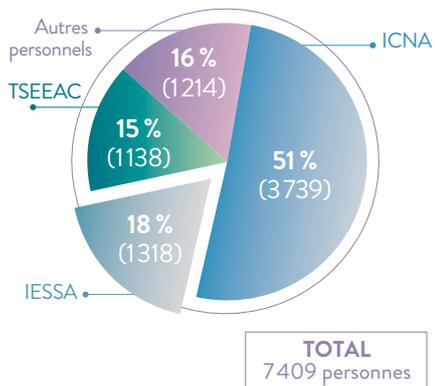


Répartition du volume de retard ATFCM entre aéroports et en-route — Source : DSNA



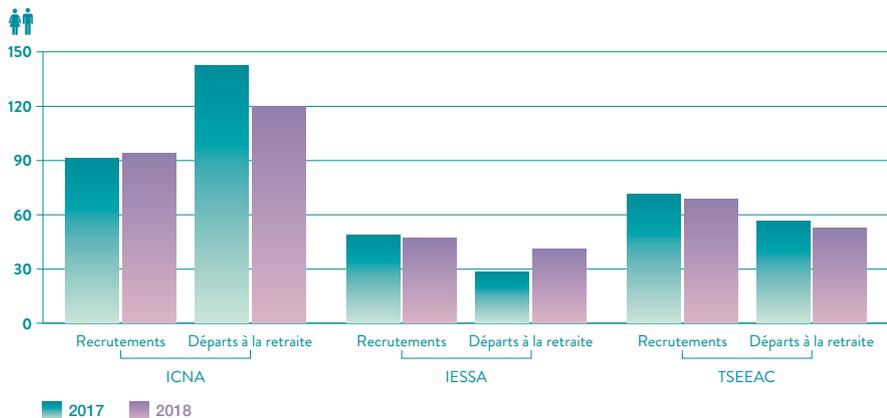
L'HUMAIN & LE COLLECTIF

Répartition par corps en 2018



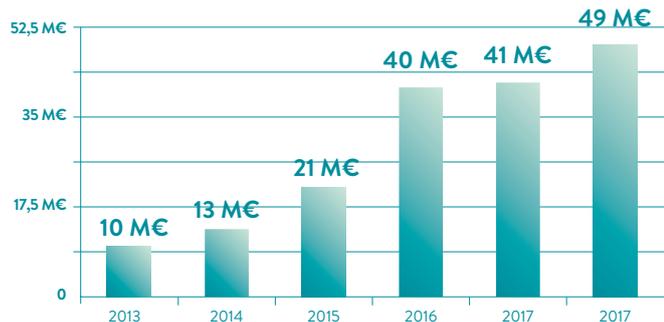
Paris-CDG : jeune contrôleur aérien en formation sur simulateur.

Gestion prévisionnelle des effectifs techniques — Source : DSNA



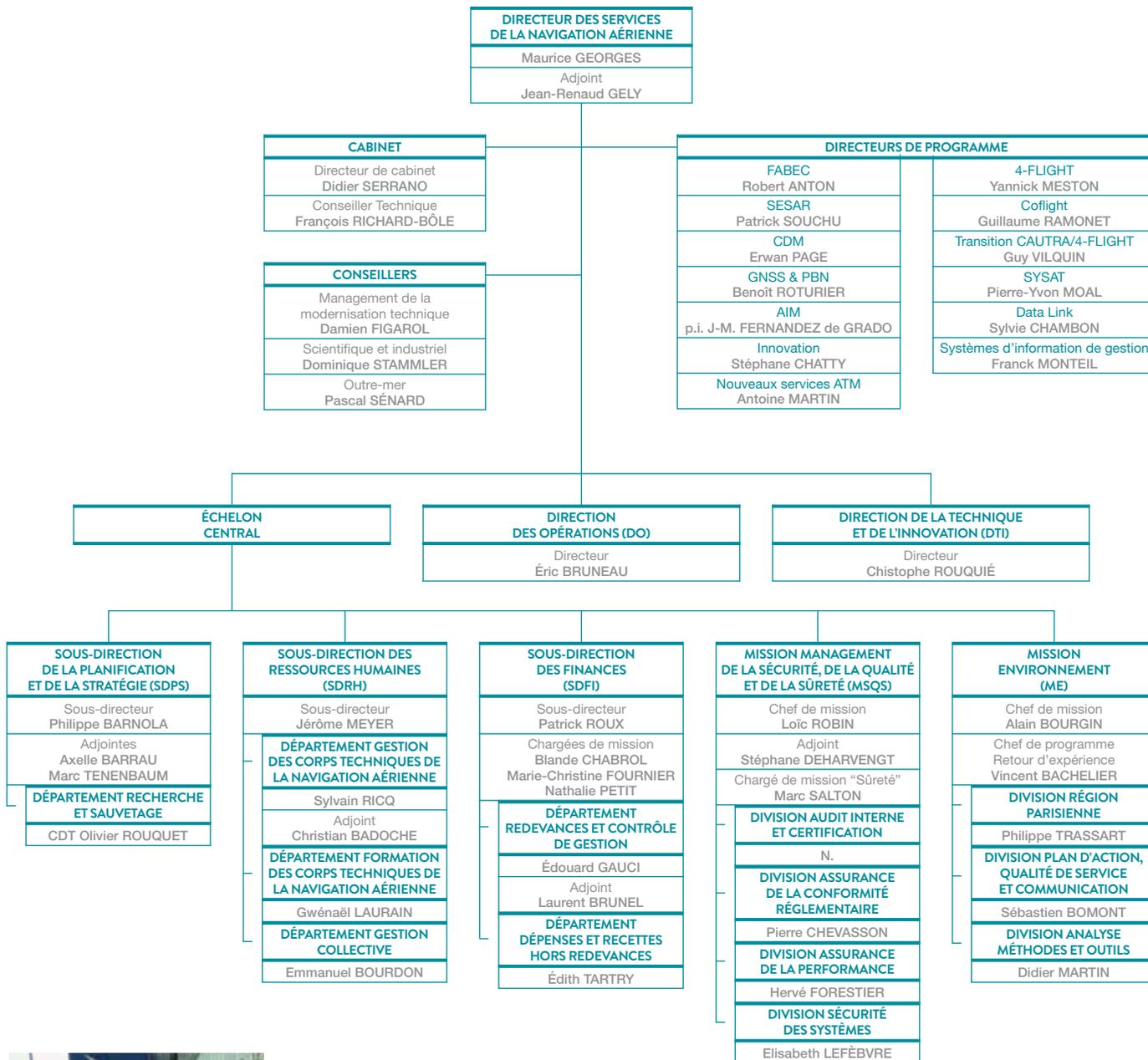
LA COMPÉTITIVITÉ & LE SERVICE AUX CLIENTS

Évolution des recettes autres que redevances de navigation aérienne



DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE (DSNA)

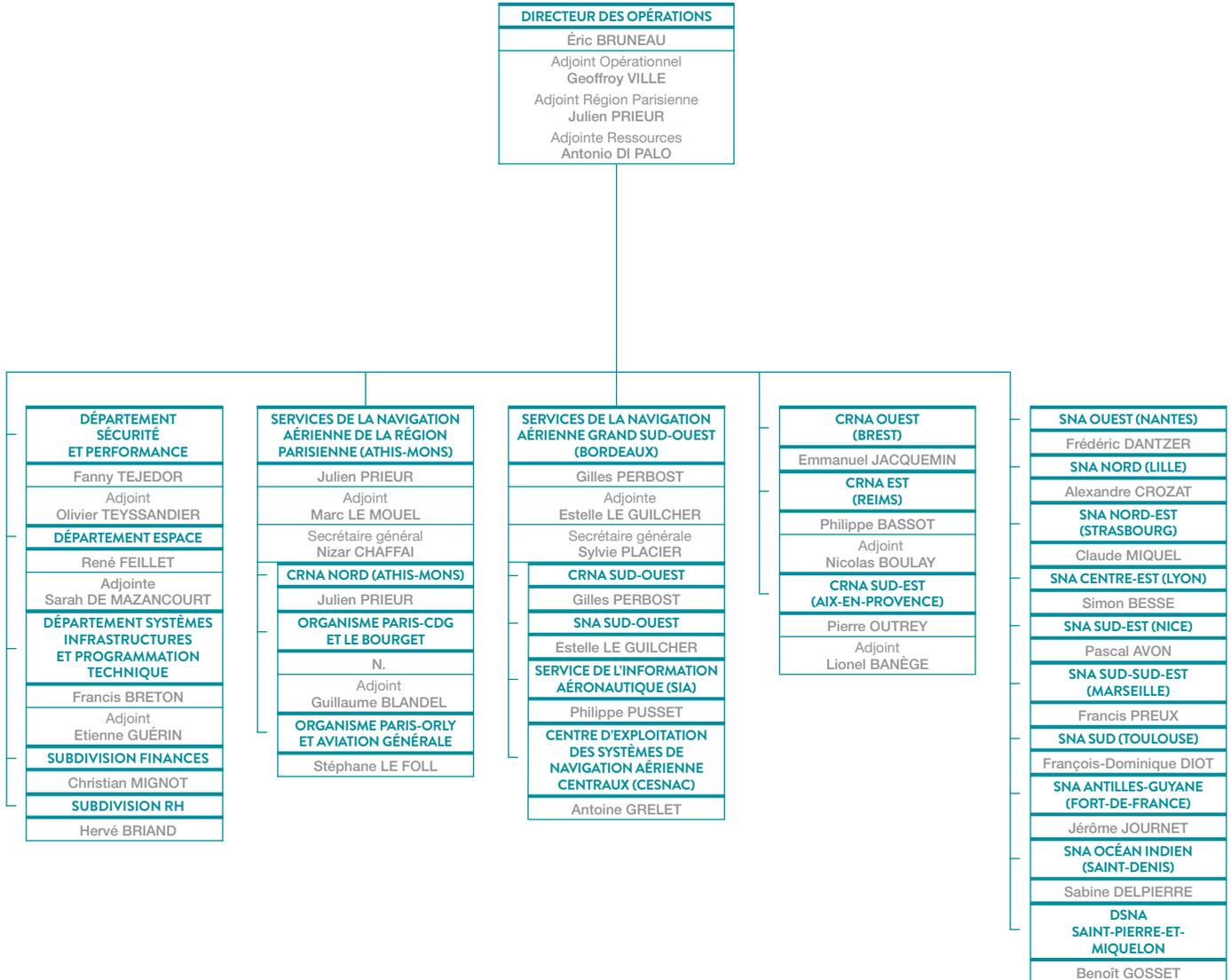
Organigramme au 1^{er} mai 2019



DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE
50, rue Henry Farman
75015 Paris
SDRH est située sur le complexe d'Athis-Mons

DIRECTION DES OPÉRATIONS (DO)

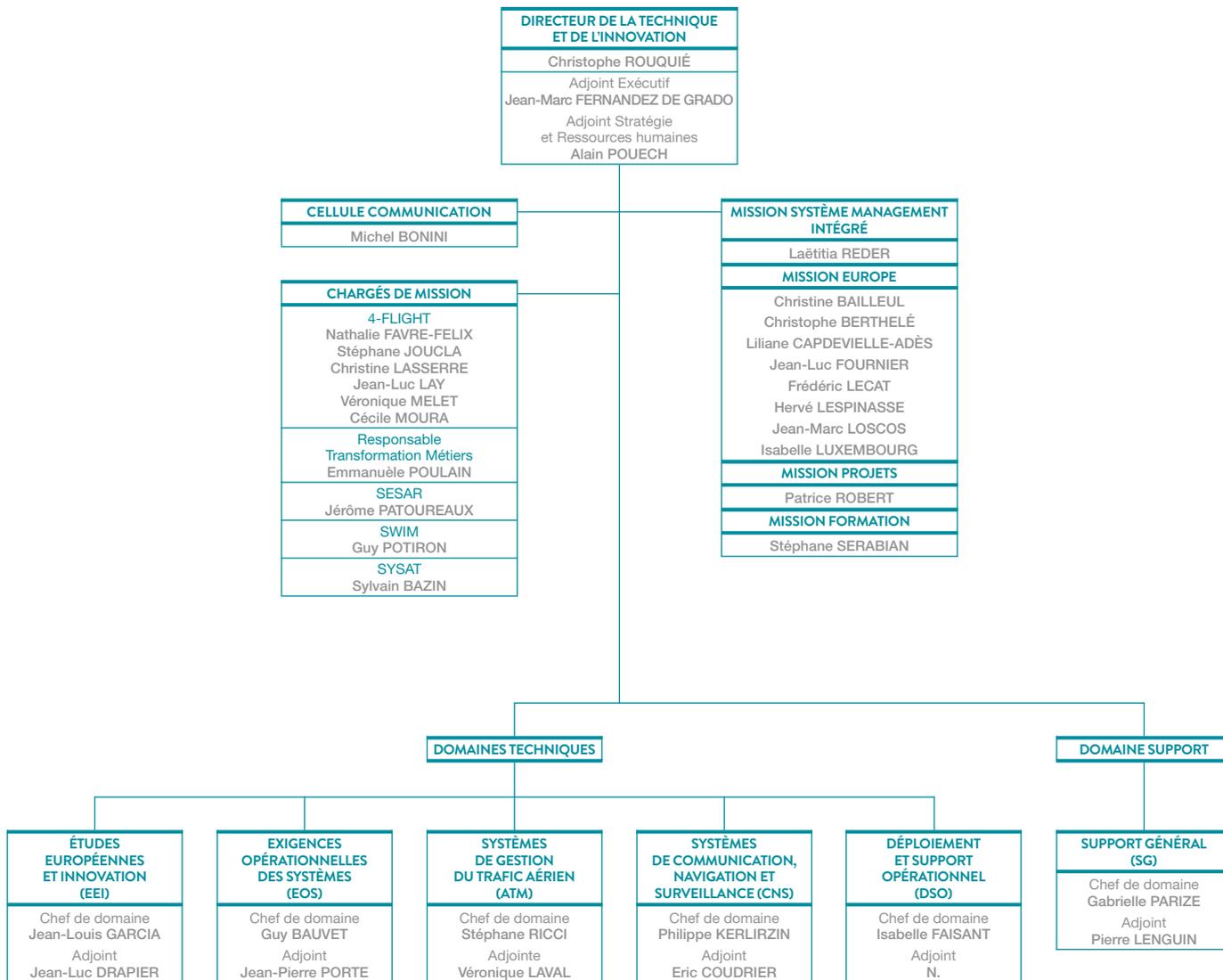
Organigramme au 1^{er} mai 2019



DIRECTION DES OPÉRATIONS
9 rue de Champagne
91200 Athis-Mons

DIRECTION DE LA TECHNIQUE ET DE L'INNOVATION (DTI)

Organigramme au 1^{er} mai 2019



DIRECTION DE LA TECHNIQUE ET DE L'INNOVATION
1, avenue du Dr Maurice Grynfogel
31000 Toulouse



Directeur de la publication : Maurice GEORGES

Édition : DSNA Cabinet du directeur — Mai 2019

Crédits photographiques : DSNA – Altametris – Anthony Jeuland / Armée de l'air / Défense – Jean-Michel Byl – Sylvain Cambon

Design et réalisation : LUCIOLE

Imprimerie : Pure Impression

Imprimé sur un papier Creator Silk (300 g pour la couverture et 115 g pour les pages intérieures), un papier certifié PEFC, ISO 14001 et ISO 9001, pour une gestion durable des forêts.

ISSN : 2112-5163

**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AVIATION CIVILE
DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE**

50, rue Henry Farman
75720 Paris Cedex 15

Contact – francois.richard-bole@aviation-civile.gouv.fr

www.ecologique-solidaire.gouv.fr