



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



direction
générale
de l'Aviation
civile

DSNA

4-FLIGHT 
The Innovative ATM Solution

MODERNISATION TECHNIQUE DU SYSTÈME FRANÇAIS DE NAVIGATION AÉRIENNE POUR LES CENTRES DE CONTRÔLE EN-ROUTE

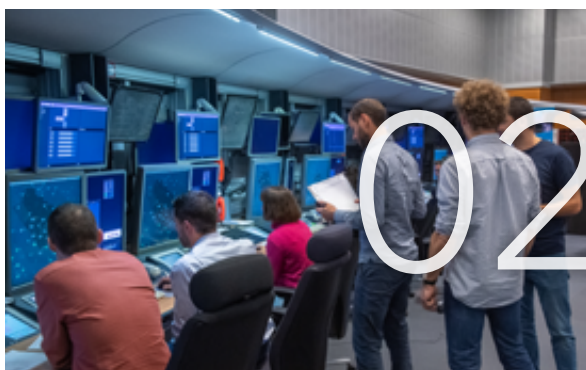
Une gestion sûre et performante pour le trafic aérien de demain





PRÉSENTATION GÉNÉRALE

- p. 4 4-FLIGHT : une vision, un système conçu sur les valeurs de la DSNA
- p. 5 4-FLIGHT, l'alliance de la technologie, de la performance et de l'innovation
- p. 6 Un investissement à la hauteur des enjeux



L'HUMAIN AU CŒUR DE L'INNOVATION

- p. 7 Les enjeux de sécurité et de cybersécurité
- p. 8 Une organisation de travail innovante
- p. 10 Une version pré-opérationnelle riche d'enseignements
- p. 11 Les premières utilisations en opérationnel



LA PHASE DE DÉPLOIEMENT

- p. 13 Les étapes-clés
- p. 14 La région parisienne, un enjeu important pour 4-FLIGHT
- p. 15 Moderniser, agrandir, réaménager et urbaniser
- p. 16 Une formation de grande ampleur pour les personnels techniques et opérationnels
- p. 17 Une coordination civile-militaire en temps réel plus performante
- p. 18 En route vers la mise en service opérationnel dans les 5 CRNA !



AU CŒUR DE LA TRANSFORMATION

- p. 19 Le CRNA Est
- p. 20 Le CRNA Sud-Est
- p. 21 Le CRNA Nord
- p. 22 Le CESNAC
- p. 23 4-FLIGHT au salon mondial de la navigation aérienne



Paris, le 30 juin 2022

La mise en service de 4-FLIGHT le 14 juin 2022 au centre de contrôle de Reims (CRNA Est), site-pilote du programme, marque une étape majeure pour la navigation aérienne en France.

Ce système de nouvelle génération pour le contrôle aérien en-route, conçu par la direction des services de la Navigation aérienne (DSNA) en collaboration avec l'industriel Thales et en coopération avec les équipes de la Défense, s'inscrit dans une modernisation technologique ambitieuse de nos systèmes, devenue cruciale. 4-FLIGHT offre des fonctionnalités innovantes favorisant une gestion du trafic aérien plus performante.

Ce succès est le fruit d'un travail remarquable des équipes intégrées DSNA / Thales, ingénieurs et personnels opérationnels – contrôleurs aériens et ingénieurs de maintenance – qui se sont investies, sans relâche, au cours de cette décennie, dans la mise au point de ce nouveau système complexe. L'intensité des efforts menés depuis le 5 avril 2022 pour valider cette mise en œuvre en toute sécurité témoigne du saut technologique généré par 4-FLIGHT. Cette dernière phase d'évaluation opérationnelle programmée a permis de consolider l'appropriation du système par les agents opérationnels et la robustesse du système dans un environnement opérationnel global. Je sais toutefois qu'il reste à ce stade encore de très nombreuses améliorations à apporter au système pour qu'il offre son plein potentiel, et que les équipes s'y emploient.

Après le centre de Reims, 4-FLIGHT sera déployé dans les autres CRNA dès que possible. Ainsi, les contrôleurs aériens pourront opérer avec un système unique sur l'ensemble de l'espace supérieur français, couvrant près d'un million de km². Cet effort, sans précédent en matière d'investissement, permettra d'engager une refonte de notre architecture technologique et de nous retirer progressivement de certains systèmes en service depuis plusieurs décennies.

La pandémie mondiale du coronavirus a provoqué de profonds changements et le futur de l'aviation se veut plus écologique, porté par la transformation digitale du secteur. Désormais, avec 4-FLIGHT, la France dispose d'un socle technologique de nouvelle génération qui saura répondre à ces nouveaux enjeux du transport aérien.

Florian GUILLERMET

Directeur des services de la Navigation aérienne

01

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le système français actuel de gestion du trafic aérien, régulièrement perfectionné, a permis de contrôler plus de 3 millions de vols en 2019. Mais son architecture datant des années 70 n'est plus adaptée à la prise en compte des standards technologiques de nouvelle génération et des nouveaux concepts opérationnels du Ciel unique européen. C'est pourquoi en 2011, la DSNA et Thales ont lancé 4-FLIGHT, le programme de modernisation technique du système français de gestion du trafic aérien pour les cinq centres de contrôle en-route (CRNA).

4-FLIGHT : UNE VISION, UN SYSTÈME CONÇU SUR LES VALEURS DE LA DSNA

4-FLIGHT s'inscrit dans les valeurs de la DSNA : la sécurité de la Navigation aérienne et le service public, l'humain et le collectif, l'innovation et la construction européenne.

Brique centrale de la modernisation du système français de gestion du trafic aérien (ATM) pour les centres en-route, le système de contrôle intégré 4-FLIGHT, conçu en maintenant l'humain comme décideur central, apporte une nouvelle vision de l'ATM en France.

Grâce aux avancées technologiques majeures qu'amène 4-FLIGHT, l'ambition de la DSNA est d'offrir des outils innovants à ses personnels opérationnels pour **traiter, en toute sécurité et efficacité, un trafic dense**

et complexe. Son ambition est aussi d'offrir à ses clients et usagers de l'espace aérien un service de très haute qualité, au plus près de leurs

besoins opérationnels, répondant aux exigences environnementales qui conditionnent le développement futur de notre activité.



LES VALEURS DE 4-FLIGHT



SÉCURITÉ ET FIABILITÉ

Au cœur de la conception,
la sécurité des vols
et la cybersécurité

Un système
techniquement robuste
et résilient



AGILITÉ ET PERFORMANCE

Une architecture évolutive
pour être au plus près
des besoins opérationnels
de la DSNA

Une adaptation aux nouvelles
attentes des clients et usagers,
et aux nouveaux standards
européens



L'INNOVATION ET L'HUMAIN

**Une excellence opérationnelle
et technologique**

Un outil pensé par
les opérationnels pour
les opérationnels

4-FLIGHT, L'ALLIANCE DE LA TECHNOLOGIE, DE LA PERFORMANCE ET DE L'INNOVATION

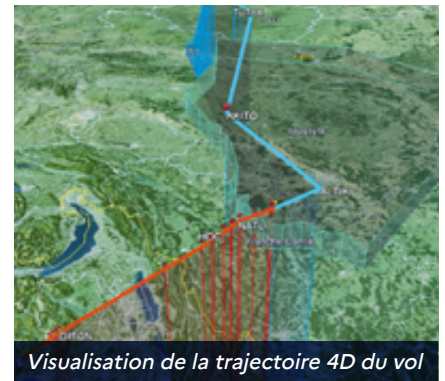
4-FLIGHT est un système de contrôle aérien de nouvelle génération, offrant des performances opérationnelles de haut niveau. Fort de ses atouts, il favorise un écoulement plus fluide des vols et une circulation aérienne plus respectueuse de l'environnement.

➔ Coflight, le moteur de 4-FLIGHT

Développé par la DSNA et son homologue italien ENAV et le consortium industriel Thales/Leonardo, **ce système avancé de traitement des données de vols** constitue une rupture opérationnelle et technologique majeure. Au cœur de 4-FLIGHT, Coflight met à jour en temps réel la trajectoire du plan de vol. Ainsi, le contrôleur dispose d'une meilleure prévision de la trajectoire de l'avion, ce qui permet de réduire la durée du vol et sa consommation de carburant. En intégrant un périmètre de données statiques de circulation aérienne issues de la base de données d'EUROCONTROL beaucoup plus large qu'actuellement avec le CAUTRA,

Coflight calcule un profil de vol plus précis au-delà de l'espace aérien français. Le traitement dynamique en continu des plans de vol alimente également les autres composants de 4-FLIGHT, ce qui permet d'offrir des services plus performants comme les alertes de détection des conflits (TCT) et une meilleure communication inter-secteur et entre centres adjacents.

Les équipes du CESNAC de la direction des Opérations (p. 22) interviennent, entre autres, sur le traitement des rejets des plans de vol erronés ainsi que sur la fourniture de données nationales de paramétrage des systèmes.



Visualisation de la trajectoire 4D du vol

De plus, l'architecture de 4-FLIGHT et le traitement dynamique des données de vol permettent à la DSNA d'étudier de nouveaux services en tant que *ATM Data Service Provider (ADSP)*.

➔ Les bénéfices technologiques



Cybersécurité : prise en compte des exigences réglementaires les plus récentes



Une supervision technique adaptée aux besoins de la DSNA (paramétrages, tests, mises en service)



Un système conçu pour être interopérable avec les autres systèmes européens de navigation aérienne



Une architecture système évolutive et moderne de traitements des données de vols

➔ Les bénéfices opérationnels : 🗡️ Sécurité 🌿 Environnement 🇬🇧 Capacité 🇪🇺 Coûts

» **Une prédiction et un suivi de la trajectoire proches de la réalité du vol**, avec une description 4D de la trajectoire, une distribution volumique des informations et une mise à jour des données en continu et en temps réel, grâce au système avancé de traitement des données de vol Coflight.

» **Une interface ergonomique et épurée (jHMI) en environnement électronique *stripless***, permettant un accès rapide à des informations très complètes.

» **Des outils d'aide au contrôle et coopératifs**, comme l'agenda les groupes de vols (*datablocks*) ou la négociation, permettant un gain de sécurité et d'efficacité par un meilleur partage d'informations entre contrôleurs, entre contrôleurs et chef de salle.

Côté supervision technique, ces nouveaux outils favorisent un meilleur partage de la charge de travail.

» **Des outils d'aide à la décision et au contrôle plus graphiques, efficaces et performants** notamment pour la détection de conflits et intégrant des filets de sauvegarde de nouvelle génération.

» **La capacité à intégrer les besoins opérationnels** comme les communications contrôleur/pilote par liaison de données (CPDLC), une pleine exploitation du Data Link et de l'environnement Free Route, le concept SESAR de gestion des trajectoires 4D (*Trajectory Based Operations*) et les coordinations avancées entre civils et militaires.

» **Un simulateur de formation très performant, au plus près de la réalité opérationnelle**, permettant d'accélérer le temps de formation tant pour la transformation des contrôleurs qualifiés et leur maintien de compétences que pour les élèves-contrôleurs.

UN INVESTISSEMENT À LA HAUTEUR DES ENJEUX

Le coût global des programmes 4-FLIGHT/Coflight, conçus pour durer au moins 30 ans, s'élève à un peu plus d'un milliard d'euros. Le montant pour 4-FLIGHT comprend l'acquisition du logiciel, l'achat et l'installation du matériel (baies, meubles, suites du système de contrôle et du simulateur pour la formation), la mise à niveau des infrastructures (énergie, climatisation, aménagement de salles), l'adaptation nécessaire des composants du système actuel (CAUTRA) pour s'interfacer à 4-FLIGHT et le développement de versions ultérieures à sa mise en service.

La **Défense** finance les coûts de déploiement des positions 4-FLIGHT destinées aux CMCC co-localisés au sein des 5 CRNA. Une nouvelle interface de contrôle sera interconnectée à son système de contrôle STRIDA (p. 17).

De plus, l'**Union Européenne**, dans le cadre du programme de modernisation technique du Ciel unique européen, a cofinancé 10 % des programmes 4-FLIGHT et Coflight. En effet, il a été reconnu que **les performances opérationnelles de ce nouveau système ATM de la DSNA apporteront un bénéfice immédiat en France mais aussi à l'ensemble du réseau européen**, 4-FLIGHT étant connecté à dix prestataires de services de navigation aérienne adjacents à la France : ENAIRE (ESP), DGAC Algérie, ENAV (IT), Skyguide (CH), DFS (DE), centre de contrôle de Maastricht (EUROCONTROL), Skeyes (BE), ANA (LUX), NATS (UK), IAA (IRL) ainsi qu'au *Network Manager* (EUROCONTROL).

L'avancement du programme 4-FLIGHT, inscrit en tant que Solution SESAR, est ainsi suivi au plus près par le **SESAR Deployment Manager**, ce qui est perçu comme une grande opportunité et motivation pour la DSNA.



Cofinancé par
l'Union européenne



Pourvu d'une interface utilisateur intuitive, d'équipements de dernière génération ainsi que d'outils innovants et performants d'aide à la gestion et à la sécurité des vols, 4-FLIGHT est l'un des systèmes *stripless* (sans strips) de navigation aérienne les plus évolués d'Europe.

CRNA Est : mise en service de 4-FLIGHT le 14 juin 2022

02

L'HUMAIN AU CŒUR DE L'INNOVATION DE LA CONCEPTION À L'UTILISATION EN OPÉRATIONNEL

Dès la genèse du programme, toutes les entités de la DSNA ont partagé avec l'industriel les avancées de ce projet complexe, en matière de développement et de validation du système. Elles ont construit ensemble les méthodes de travail et les formations des futurs utilisateurs. Les CRNA Est (Reims) et Sud-Est (Aix-en-Provence) ont été retenus comme sites-pilotes, avec l'implication du CESNAC. Ils ont été à la fois source de coopération et de complémentarité, une démarche bénéfique au bon déroulement du programme.

LES ENJEUX DE SÉCURITÉ ET DE CYBERSÉCURITÉ



Le Tactical Control Tool (TCT) prévient le contrôleur de situations pouvant avoir des conséquences opérationnelles graves. En cas de saisie d'une instruction conflictuelle, il alerte le contrôleur



Le filet de sauvegarde (STCA) alerte le contrôleur lors d'un rapprochement dangereux entre aéronefs en vol

Assurer la sécurité des vols est la mission première de la DSNA. Loin d'être une contrainte, la sécurité est un facteur de développement car elle assoit la confiance du contrôleur et des personnels de maintenance.

Dès la conception, il a fallu imaginer un système innovant, fiable, résilient c'est-à-dire tolérant aux pannes et aux erreurs, évolutif et répondant aux nouvelles exigences de contrôle aérien. Ces défis étaient particulièrement élevés en raison de l'ampleur des innovations engagées, affectant profondément les infrastructures existantes et les métiers opérationnels. Il fallait aussi savoir faire face aux nouveaux besoins et aléas durant la vie du projet. Autant de risques techniques et opérationnels à évaluer et à traiter !

👉 Une démarche innovante

Dans ce contexte, la démarche Sécurité a été bâtie sur plusieurs actions :

- conception des méthodes de travail de manière collaborative pour les situations nominales et dégradées en intégrant les aspects sécurité.
- prise en compte des situations opérationnelles critiques dès la conception.
- création d'un nouvel outil dédié à la sécurité, le TCT, véritable barrière de sécurité renforçant la robustesse du système, présent dès la version pré-opérationnelle.
- réalisation d'une architecture de secours spécifique avec une visualisation améliorée en cas de perte des positions de contrôle principales et du plan de vol.
- mise en place de boucles de contrôle pour évaluer la cohérence du système afin de se protéger des dysfonctionnements du logiciel et des paramétrages.

- conformité du codage logiciel au standard européen ED-109.
- utilisation progressive du système sur du trafic réel afin de s'approprier le système (p. 11). Le fait de vérifier à l'occasion de chaque exercice sur du trafic réel (UOP) que les objectifs de sécurité étaient atteints, a su construire progressivement la confiance nécessaire dans le système auprès des utilisateurs opérationnels et de l'autorité nationale de surveillance (DSAC) en charge de l'approbation de l'étude de sécurité du système.

👉 Cybersécurité

Les exigences les plus récentes en matière de SSI ont été prises en considération pour traiter les menaces les plus importantes. 4-FLIGHT bénéficie de la surveillance du Security Operations Center (SOC) de la DSNA.

UNE ORGANISATION DE TRAVAIL INNOVANTE

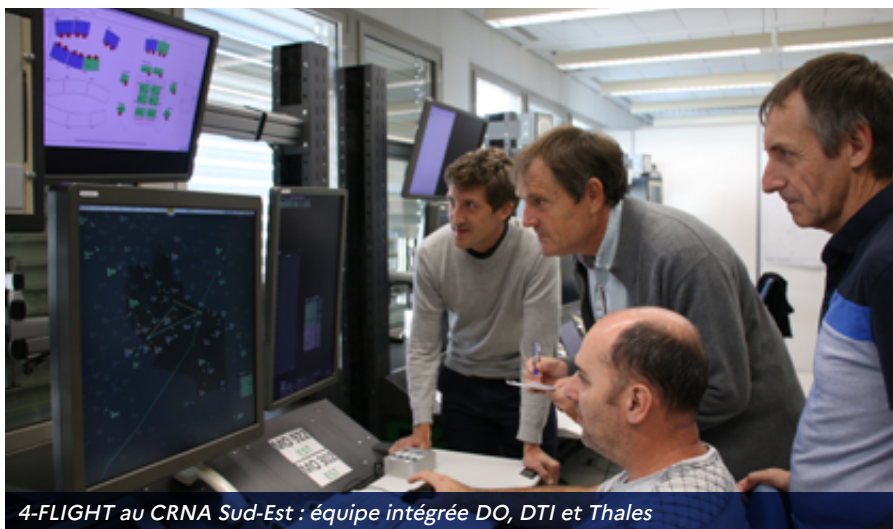
La gestion d'un projet de l'envergure de 4-FLIGHT a conduit la DSNA à adapter son organisation et ses méthodes de management.

➔ Une direction dédiée au programme

L'équipe pluridisciplinaire de la **direction de programme 4-FLIGHT** a pour mission de conduire cette modernisation technique et opérationnelle majeure. À partir de 2014, le pilotage du programme s'est appuyé sur une méthode moderne appelée *Managing Successful Programmes (MSP)* conçue pour les grands programmes de transformation. Toute l'équipe de la direction de programme a été formée à ces pratiques. La direction de programme assure le fonctionnement collectif entre les nombreux acteurs, le partage et la circulation des informations et pilote le bon déroulement du programme.

➔ Un partenariat de confiance

4-FLIGHT constitue **une approche industrielle nouvelle** pour la DSNA et Thales où il a fallu définir le rôle de chacun. Les équipes ont appris à travailler ensemble, avec des cultures différentes, en intégrant des principes novateurs. Par exemple, Thales était habitué à maîtriser tous les composants centraux du système mais la DSNA voulait intégrer ses propres composants à très forte valeur ajoutée tels que le système de traitement avancé des données de vol Coflight, son filet de sauvegarde, l'outil de séquençement des arrivées... En 2014, le Plan de Conduite Intégrée a constitué une étape importante en organisant une coopération plus étroite entre le client et l'industriel avec l'appui de plusieurs équipes intégrées.



4-FLIGHT au CRNA Sud-Est : équipe intégrée DO, DTI et Thales

➔ Équipes intégrées

En 2020, plus de 1 000 professionnels participent au développement de 4-FLIGHT selon une organisation de travail spécifique, mise en place entre **les équipes de Thales et de la DSNA** réunissant de multiples compétences de chacun des partenaires. Ces méthodes de travail ont été essentielles pour mieux intégrer les processus de développement et renforcer la confiance entre les différents acteurs.

➔ La méthode AGILE

Cette méthode qui place l'utilisateur final au cœur du projet, a été mise en œuvre sur certains composants à partir de 2016, une démarche rendue possible grâce à l'architecture de 4-FLIGHT. Elle a permis des petits ajustements rapides sur des composants en cours de développement, sans affecter les fonctions essentielles de sécurité. L'intérêt de cette méthode peut également s'avérer utile en fin de programme, près de la mise en service opérationnel.

➔ Mise en place de jalons

Tous les succès, même modestes, et la transparence sont essentiels pour progresser en compétences et se donner confiance. C'est pourquoi la feuille de route du programme a été ponctuée de jalons réguliers. Ces étapes permettent d'évaluer les acquis et le « reste à faire » de manière objective et partagée. Elles donnent une visibilité à tous sur le déroulement du programme et les décisions prises.

➔ Implication des futurs utilisateurs

Dès le début du processus de développement, les personnels techniques et opérationnels de la DSNA et de la Défense ont été impliqués, y compris dans les phases d'expérimentations, d'évaluations et de validation. Ils sont aussi intervenus sur des cas concrets, par le biais d'ateliers, pour valider certains choix techniques. Cette méthode de travail a permis de réduire significativement les risques de non-adéquation du système avec les besoins des futurs utilisateurs.

L'approche incrémentale et itérative a permis de définir, pour chaque version, des objectifs d'utilisation et d'évaluation, et de délivrer les fonctionnalités de manière progressive et coordonnée. Ces versions ont servi pour les phases de validation, de paramétrage et de transformation des compétences.

Cette appropriation progressive du système par les utilisateurs finaux est essentielle pour limiter les risques associés à la phase de déploiement.



➔ La DTI au cœur du développement

Au sein de la DSNA, les équipes 4-FLIGHT de la Direction de la Technique et de l'Innovation (DTI) ont pour mission de :

- **Piloter la définition des spécifications du système** en organisant, si besoin, des expérimentations ou des ateliers avec les futurs utilisateurs.
- **Fournir les composants DSNA** comme Coflight ou le filet de sauvegarde pour l'en-route pour que Thales les intègre dans le développement de 4-FLIGHT.
- **Réceptionner et tester les versions du logiciel**, déjà évaluées en amont chez l'industriel, avec des phases de validation sur les plateformes de la DTI ou des sites.
- **Déployer les versions dans les centres-pilotes** et contribuer au paramétrage du système.

En 2018, pour une plus grande efficacité, le processus de validation a évolué : les évaluations se sont déroulées en parallèle à la DTI et sur



site. Les anomalies détectées sont analysées et les corrections nécessaires apportées par Thales. Ainsi, par itérations successives, le système gagne en maturité à chaque nouvelle livraison de version de logiciel. Une progression visible qui construit la confiance !

En parallèle de la mise au point du

logiciel, la DTI contribue aussi à la construction des méthodes de travail et des formations, à la production de l'étude de sécurité et aux travaux nécessaires au déploiement des équipements 4-FLIGHT dans les centres (climatisation, énergie, câblages, meubles...).

Exemples d'ateliers et d'expérimentations avec les CRNA



2012-2013

Dès la conception du système, la sécurité et les facteurs humains ont été intégrés dans les méthodes de travail et dans la formation.

Du 11 juin au 6 juillet 2012, une première expérimentation s'est déroulée à la DTI, puis s'est poursuivie en janvier 2013 en impliquant **une vingtaine de contrôleurs-testeurs du CRNA Est et du CRNA Sud-Est.**

2012 - 2013

Différents ateliers rassemblant des équipes de Thales et de la DSNA se sont tenus au SkyCenter de Thales à Rungis pour contribuer à la conception et à la validation des nouveaux outils de contrôle et à l'ergonomie de la nouvelle interface des écrans de contrôle : comment se focaliser sur les tâches essentielles, définir les outils du chef de salle...



11 octobre - 14 décembre 2016

Une vingtaine de contrôleurs-testeurs du CRNA Nord ont participé à la DTI à six sessions d'évaluation, sur 7 jours, sur une plateforme DSNA/Thales. Les résultats de ces évaluations ont contribué à poursuivre les travaux de définition du système, des procédures opérationnelles pour la région parisienne et de la formation.

UNE VERSION PRÉ-OPÉRATIONNELLE RICHE D'ENSEIGNEMENTS



La phase pré-opérationnelle a commencé en 2013. Elle visait à donner confiance dans le processus du programme en développant une version intermédiaire (*Build Inter*), représentative du système opérationnel. Ce prototype avancé intégrait Coflight, la nouvelle IHM avec des outils d'aide au contrôle novateurs comme le TCT qui détecte les conflits à un horizon de 5 minutes, l'environnement de simulation pour la transformation des contrôleurs et la supervision. Une équipe intégrée impliquant les personnels de la DTI et de la DO participa à la définition du contenu de cette plateforme et de son calendrier. Cette initiative permet de fonder un premier noyau d'experts sur 4-FLIGHT au sein des deux centres-pilotes.

En 2015, avec la livraison du *Build Inter* au CRNA Est et au CRNA Sud-Est, les évaluations techniques et opérationnelles sur site pouvaient prendre la suite des expérimentations. Coflight, la nouvelle IHM et le TCT, brique essentielle de la démarche sécurité de 4-FLIGHT, ont été les piliers de l'acceptation opérationnelle par les contrôleurs.

Par leurs recommandations, les experts ont permis d'avancer dans la maturité du système et de consolider les éléments pour la conduite du changement (valider les procédures de travail, affiner la méthode de formation, construire le paramétrage). Les centres-pilotes devenaient contributeurs et partenaires du programme !

Au-delà des enseignements techniques, les aspects organisationnels de gestion du projet ont pu être analysés en détails afin de préparer au mieux la nouvelle étape : une version suffisamment avancée pour mener des utilisations de 4-FLIGHT sur un trafic réel plus conséquent.

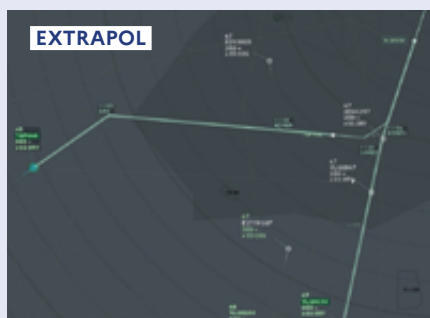
Cette phase a été un succès dans la conduite du projet. Elle a permis aux agents de s'approprier le système. Elle a aussi marqué une étape déterminante vers le déploiement en initiant une plus grande intégration des acteurs et une démarche itérative prometteuse pour progresser vers une plus grande maîtrise.

QUELQUES OUTILS INNOVANTS D'AIDE AU CONTRÔLE

Avec 4-FLIGHT, le contrôleur aérien peut se concentrer sur ses tâches essentielles au bénéfice de la sécurité des vols et de leur efficacité.

EXTRAPOL

Extrapolation des trajectoires des avions avec estimation à tout moment de la position future.



FLIGHT LEG

Visualisation de la trajectoire de l'avion pour s'assurer de la cohérence des données du vol.

SEP

Séparation radar qui permet le calcul de la distance minimale entre deux vols.

WHAT IF

Coordination sans appels téléphoniques des niveaux de vol ou des itinéraires avec les secteurs adjacents depuis l'écran du contrôleur.

SEP/TCT



TACTICAL CONTROL TOOL (TCT)

Détection de conflits entre deux vols plus réactive, avec une anticipation de 5 minutes et prise en compte des instructions données par le contrôleur.

LES PREMIÈRES UTILISATIONS EN OPÉRATIONNEL

À partir de 2017, l'avancement des travaux a permis la mise en œuvre d'**Utilisations Opérationnelles Programmées (UOP) de 4-FLIGHT** sur du trafic réel, en mode sécurisé. Les UOP sont des étapes fondamentales vers la mise en service, un peu comme les essais en vol pour un nouvel avion. Pour chaque UOP, la DSNA doit soumettre au préalable une étude de sécurité à l'autorité nationale de surveillance. Ces exercices nécessitent plusieurs mois de préparation et sont un moment fort de la vie du projet. Leurs succès témoignent du grand professionnalisme des équipes 4-FLIGHT et constituent une grande source de motivation.

Les premières UOP de 4-FLIGHT se sont déroulées dans un contexte de faible trafic, la nuit, dans un mode autonome vis-à-vis des centres adjacents. Au fil des versions plus robustes du système, la durée de ces exercices s'allonge et les situations se complexifient pour être en mesure de refléter au plus près la réalité opérationnelle. Les UOP les plus récentes ont permis de rendre les services de contrôle aérien avec un système 4-FLIGHT pendant plusieurs heures.

UOP 2020 : les contrôleurs rémois ont contrôlé 641 vols sur trois jours avec 4-FLIGHT et testé les basculements et retours arrière, les regroupements / dégroupements de secteurs, les relèves de contrôleurs, la supervision technique. Les contrôleurs aixois ont, pour leur part, contrôlé 409 vols avec 4-FLIGHT et testé les liaisons avec les centres de contrôle adjacents français (Bordeaux et Athis) et étrangers (Genève, Barcelone/Palma, Milan et Rome) et les instructions par Data Link. De plus, le CESNAC a pu corriger quelques plans de vol erronés avec le terminal FDO (p. 22).

Les UOP se sont poursuivies en 2021. En 2022, le CRNA Sud-Est a planifié quatre UOP – janvier, mai, juin et novembre – avant la mise en service prévue le 6 décembre.

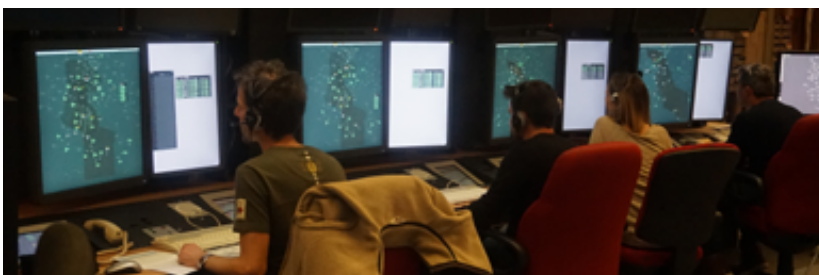
25 janvier 2017 – 00h05

« Reims bonjour ! Martinair 7121, direct Papa Oscar November ». Premier contact radio d'une contrôleur du CRNA Est avec un vol contrôlé sous 4-FLIGHT !



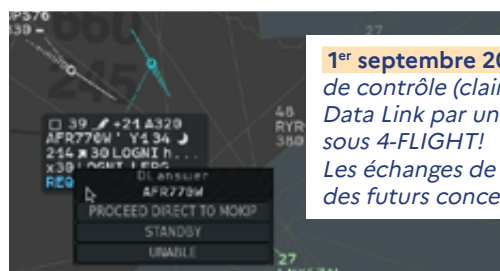
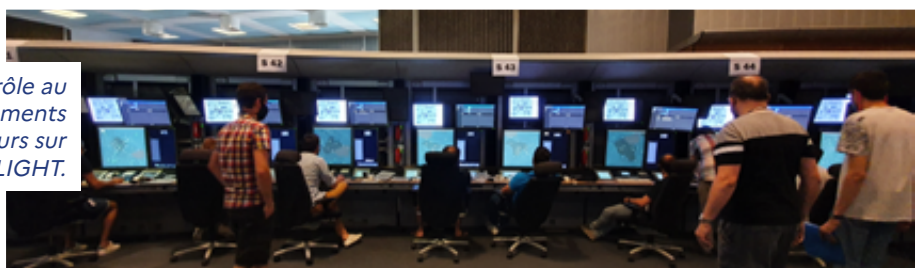
18 décembre 2019 – de 22h à minuit

Une soixantaine de vols contrôlés par le CRNA Est avec 4-FLIGHT, connecté pour la première fois aux centres adjacents de Brest et de Genève.



15 mars 2017 – 23h02 « Marseille bonjour ! SpeedBird 352, Flight Level 340, on course to XIRBI ». Premier contact radio d'un contrôleur aérien du CRNA Sud-Est avec un vol contrôlé sous 4-FLIGHT ! Cette UOP a aussi impliqué des superviseurs techniques (photo de droite) en charge du suivi du bon fonctionnement des systèmes opérationnels.

4 août 2020 – 17h45 Salle de contrôle au CRNA Est : évaluation des dégroupements de secteurs et des relèves de contrôleurs sur les positions de contrôle 4-FLIGHT.



1^{er} septembre 2020 – 20h14 Première instruction de contrôle (clairance de route) donnée via Data Link par un contrôleur du CRNA Sud-Est sous 4-FLIGHT!

Les échanges de données sol / bord sont au cœur des futurs concepts opérationnels.

03

LA PHASE DE DÉPLOIEMENT

UN ENGAGEMENT COLLECTIF, UNE ORGANISATION SANS PRÉCÉDENT

Moderniser 5 CRNA ayant chacun des contextes opérationnels spécifiques dans un environnement de trafic dense et complexe est un défi de taille. La mise en service opérationnel de 4-FLIGHT, centre par centre, s'inscrit dans la culture « sécurité » de la DSNA, qui repose sur un travail robuste, précis, efficace en lien étroit avec l'autorité nationale de surveillance.

Après les deux sites-pilotes, le CRNA Nord, très impliqué dès la phase de production du système, accueillera 4-FLIGHT. Puis, en 2025, les CRNA Ouest et CRNA Sud-Ouest, déjà équipés en environnement électronique ERATO, basculeront sur 4-FLIGHT.

4-FLIGHT intègre un nouveau système de traitement des plans de vol et un nouvel environnement de contrôle : cela revient à changer près de 80 % du système ATM français. C'est dire l'ampleur de cette opération car généralement, il est plus d'usage de changer les composants les uns après les autres.

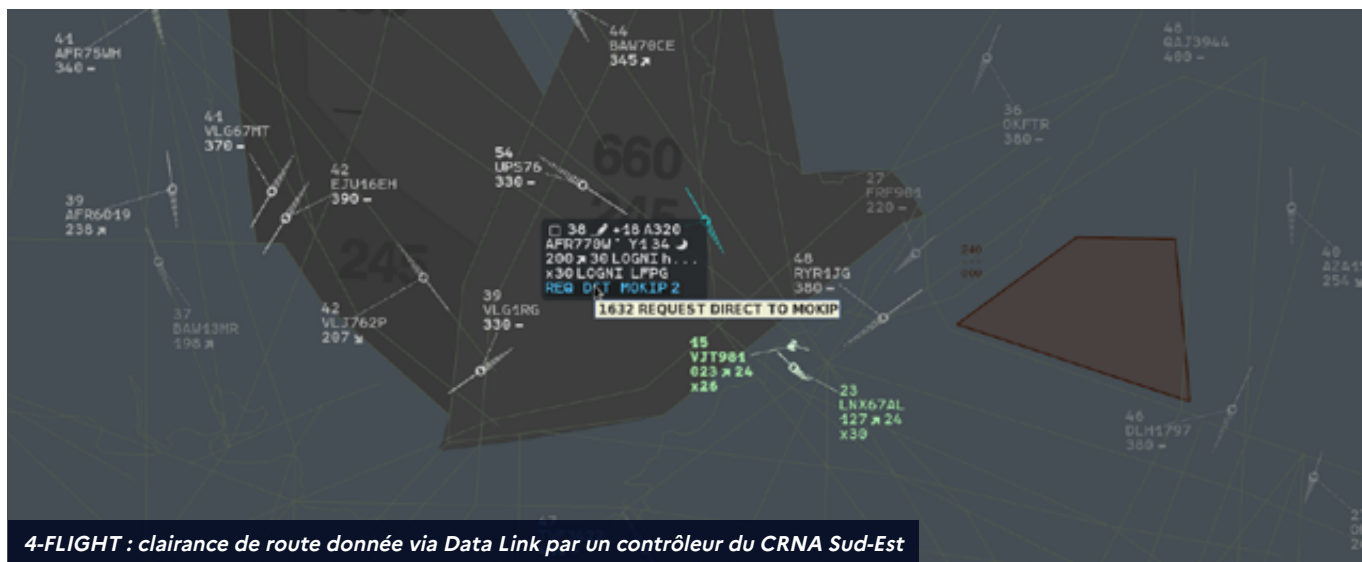
Pour mener à bien le déploiement, il faut anticiper et coordonner les activités de paramétrage, de validation et de formation des personnels opérationnels. De plus, en amont de toute mise en service, un travail d'adaptation des flux est conduit en collaboration avec les compagnies aériennes et le *Network Manager* (EUROCONTROL).

Le déploiement de 4-FLIGHT est aussi un enjeu industriel. La réussite de ce projet, ambitieux et primordial

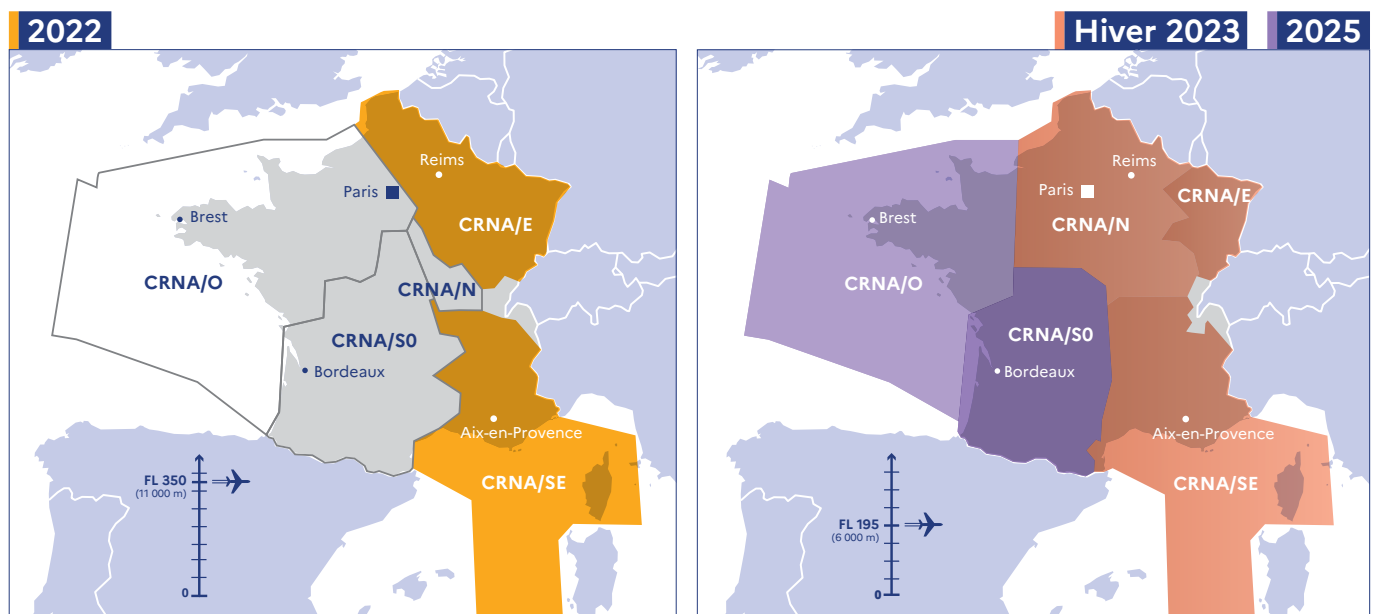
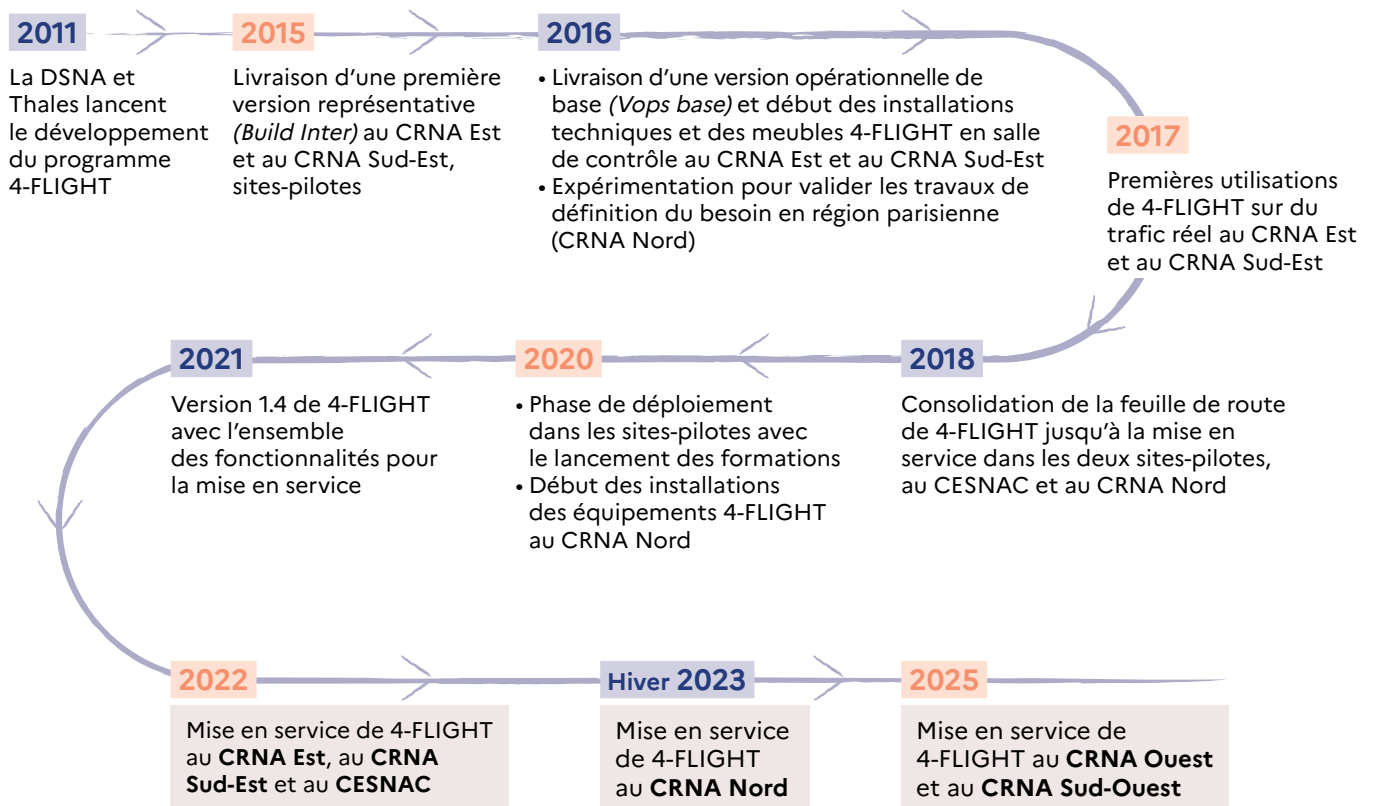
pour la France et le réseau européen, passe par un engagement collectif de tous les acteurs.

“La stratégie de modernisation de nos systèmes ATM vise à rechercher une harmonisation et une rationalisation des solutions techniques déployées.”

Florian GUILLERMET, DSNA



LES ÉTAPES-CLÉS



La mise en service de 4-FLIGHT sera progressive, CRNA par CRNA afin de tenir compte de l'importance du changement du nouveau système ATM. Lorsqu'un CRNA évoluera vers 4-FLIGHT, tous ses secteurs de contrôle seront basculés ensemble sur le nouveau système. La migration se fera de manière la plus transparente possible vis-à-vis des centres adjacents non équipés de 4-FLIGHT (autres CRNA et centres en-route étrangers, centres de contrôle militaires, centres de contrôle d'approche et tours d'aérodrome).

LA RÉGION PARISIENNE, UN ENJEU IMPORTANT POUR 4-FLIGHT

La desserte en toute sécurité des aéroports très fréquentés de Paris-CDG, Paris-Orly et Paris-Le Bourget est un enjeu essentiel pour la DSNA. Le CRNA Nord et ses approches utilisent des outils spécifiques d'aide au séquençement des vols et à la coordination automatisée pour gérer des vols évolutifs et des pointes de trafic élevées.

Le CRNA Nord, comme les autres CRNA, a été impliqué dès la phase de développement de 4-FLIGHT afin de garder une cohérence avec la ligne de produit déployée dans les centres-pilotes. Par son imbrica-

tion des secteurs terminaux avec les approches parisiennes, ce centre constitue un contexte différent d'utilisation de 4-FLIGHT. Il contribue à mieux appréhender les fonctionnalités de Coflight et à dérisquer l'arrêt du CAUTRA.

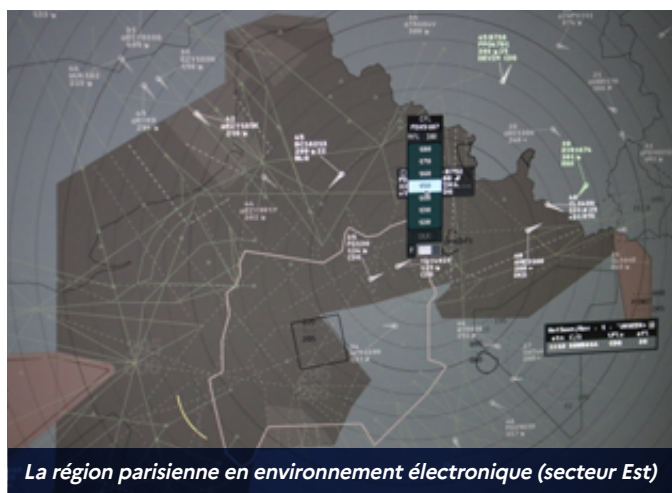
Fin 2016, une expérimentation en région parisienne a été menée à la DTI (p. 9) pour définir le contenu d'une version aboutie avec les fonctions AMAN intégrées (séquencement des vols à l'arrivée) et de saisie des clairances multiples. Une première partie de ces fonctions sera opérationnelle lors de la mise en

service de 4-FLIGHT à Paris, fin 2023, après les sites-pilotes de Reims et d'Aix-en-Provence.

Pour préparer au mieux ce changement, le CRNA Nord a commencé à installer en salle de contrôle des meubles 4-FLIGHT alimentés par le système ODS / CAUTRA. Ces positions hybrides transitoires, modulaires et évolutives, offrent une meilleure ergonomie que les positions de contrôle actuelles, et permettront un gain de temps lors du basculement sur le système 4-FLIGHT.

➔ 4-FLIGHT arrive au CRNA Nord

Dans la nuit du 10 au 11 mars 2022, dans un environnement de travail rénové, le CRNA Nord a mené avec succès sa première évaluation opérationnelle (UOP) de 4-FLIGHT sur du trafic réel en mode sécurisé.



MODERNISER, AGRANDIR, RÉAMÉNAGER ET URBANISER

L'arrivée de 4-FLIGHT dans les centres constitue un évènement majeur et nécessite une cohésion forte des équipes du service Exploitation et du service Technique. Au quotidien, les préparatifs demandent une orga-

nisation inédite sur plusieurs années tout en maintenant l'activité opérationnelle ! Il a fallu :

- **Moderniser les équipements** : nouveau groupe Énergie & Climatisation plus puissant

(400 000 W) pour assurer notamment la phase de transition avec la coexistence des deux systèmes CAUTRA et 4-FLIGHT, nouvelle ligne de meubles en salle de contrôle. Dans un souci de rationalisation des travaux, d'autres équipements ont également été renouvelés.

- **Agrandir l'infrastructure, réaménager les surfaces existantes et urbaniser** : création de nouveaux espaces tels que les salles de formation sur simulateur 4-FLIGHT, adaptation des surfaces pour faire cohabiter le nouveau matériel avec l'existant, que ce soit pour les baies 4-FLIGHT en salle technique ou pour les meubles 4-FLIGHT avec leurs écrans en salle de contrôle. Au CRNA Sud-Est et au CRNA Nord, l'installation des nouvelles positions de contrôle a fait l'objet d'une stratégie d'urbanisation très sophistiquée pour tenir compte des contraintes de place.



Baies 4-FLIGHT en salle technique

LES PRÉPARATIFS DE 4-FLIGHT EN CHIFFRES

- > **Agrandissement** de la salle de contrôle (170 m²) et de la salle technique (150 m²) au CRNA Est
- > **Création** d'une salle de serveurs de 260 m² et d'une salle de 320 m² pour le paramétrage et les évaluations au CRNA Nord
- > **500 km** de nouveaux câbles au CRNA Sud-Est

- > **Salle de contrôle** :
 - 36 positions de contrôle 4-FLIGHT hors positions militaires (CRNA Sud-Est)
 - 29 positions de contrôle 4-FLIGHT hors positions militaires (CRNA Est)
 - 22 positions de contrôle 4-FLIGHT hors positions militaires (CRNA Nord)

- > **Salle de formation sur simulateur 4-FLIGHT** : 6 à 8 positions de contrôle 4-FLIGHT et postes de pseudo-pilotes
- > **CESNAC** : 3 positions Flight Data Operations (FDO)



La conception du meuble 4-FLIGHT a contribué à l'acceptation du nouveau système



Salle de secours ultime (batteries)

UNE FORMATION DE GRANDE AMPLEUR POUR LES PERSONNELS TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELS

Délivrer une formation de qualité à près de **350 contrôleurs aériens par centre et à une centaine d'ingénieurs de maintenance**, tout en assurant les missions du quotidien, s'avère une étape-clé pour une mise en service opérationnel réussie de 4-FLIGHT. Pour le contrôleur, il s'agit de se familiariser avec le profil de vol dynamique et volumique (Coflight), maîtriser les nouveaux outils et les nouvelles alertes, ainsi que leurs domaines d'utilisation, s'approprier le système avec la nouvelle IHM *stripless* dans toutes les situations opérationnelles, y compris inhabituelles.

L'ensemble des formations pour les sites-pilotes et le CESNAC est planifié sur deux années. L'effectif en salle dans les centres-pilotes peut être réduit jusqu'à 25 % en évitant les périodes les plus chargées. **Les premières formations ont débuté en 2020.**

La DSN a partagé avec le *Network Manager* (EUROCONTROL), les centres de contrôle adjacents et ses clients, les stratégies à mettre en place durant cette période pour minimiser l'impact sur l'écoulement du trafic. Pour les compagnies, la priorisation de certains de leurs vols

reste une attente forte. Ce processus d'échanges se poursuivra jusqu'à la mise en œuvre complète du système.

Côté militaire, la DSAÉ utilise également les simulateurs de la DSN pour former ses contrôleurs, qu'ils opèrent dans les centres CMCC co-implantés dans chaque CRNA ou dans les Centres de Contrôle d'Essais & Réception (CCER) co-implantés au CRNA Sud-Est et au CRNA Ouest.



Salles de formation sur simulateur 4-FLIGHT au CRNA Est et au CRNA Nord



Pour accompagner ce changement en toute confiance, les formations sont complétées par des périodes d'utilisations opérationnelles (UOP) sur du trafic réel



La formation des ingénieurs de maintenance est mutualisée pour le CRNA Est et le CRNA Nord



38 formateurs, 14 jours de formation pour chacun des 350 contrôleurs, 8 semaines de formation pour chacun des 24 ingénieurs de maintenance (CRNA Sud-Est)

16 formateurs, 13 jours de formation pour chacun des 250 contrôleurs (CRNA Est), 8 à 10 semaines de formation pour chacun des 54 ingénieurs de maintenance (CRNA Est et CRNA Nord)

2 semaines de formations pour chacun des 27 opérateurs (CESNAC)

UNE COORDINATION CIVILE-MILITAIRE EN TEMPS RÉEL PLUS PERFORMANTE

L'interconnexion entre 4-FLIGHT et les systèmes de la Défense demande une attention particulière. En termes de préparatifs, des évolutions majeures sont apportées au système de contrôle aérien militaire, le STRIDA, pour prendre en compte les interfaces de 4-FLIGHT avec les entités implantées dans les CRNA (Armée de l'Air, Essais en Vol et Marine).

Les équipes de La Défense et de la DSNM travaillent en étroite collaboration pour que le traitement des besoins opérationnels militaires soit totalement intégré au processus de mise en œuvre. En particulier, les centres militaires de coordination et de contrôle (CMCC) sont totalement impliqués dans les équipes locales d'intégration de 4-FLIGHT. Ils ont participé aussi aux ateliers organisés à la DTI pour la prise en compte des spécificités de la Circulation Aérienne Militaire et l'adaptation des méthodes de travail des contrôleurs militaires.

Avec Coflight, un seul système gère les plans de vol civils et militaires alors que les systèmes CAUTRA et STRIDA gèrent les plans de vol séparément. La connaissance mutuelle des plans de vol avec la présentation des intentions de contrôle du contrôleur civil sur l'image radar du contrôleur militaire facilite les coordinations directes entre contrôleurs. Elle permet aussi d'optimiser les trajectoires au profit de l'entraînement

opérationnel des avions militaires, tout en préservant un haut niveau de sécurité pour les circulations civiles et militaires.

Par sa performance, 4-FLIGHT permet au contrôleur aérien du CMCC d'assurer sa mission de surveillance des vols sur le territoire avec plus d'efficacité. Des évaluations opérationnelles ont été réalisées à partir de 2021.



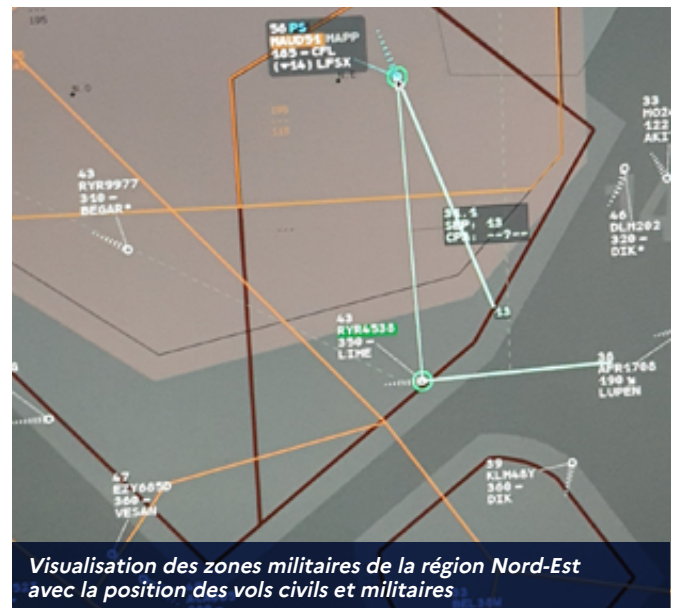
Nous participons au financement du développement de ce programme ATM de nouvelle génération. 4-FLIGHT fait entrer la coordination civile-militaire dans une nouvelle phase d'optimisation grâce à une meilleure interopérabilité de nos outils et une communication directe entre nos contrôleurs plus efficace au service de la sécurité des vols.

Général VIREM, Directeur de la Sécurité Aérienne d'Etat



UN SYSTÈME MODERNE INTÉGRÉ

Avec 4-FLIGHT, les contrôleurs civils et les contrôleurs militaires opérant dans un CMCC en CRNA disposent d'une vue partagée de la situation opérationnelle et d'outils d'échanges d'informations intégrés.



Visualisation des zones militaires de la région Nord-Est avec la position des vols civils et militaires

EN ROUTE VERS LA MISE EN SERVICE OPÉRATIONNEL DANS LES 5 CRNA !

Sur la période 2010-2025, la DSNA s'est dotée d'un programme de modernisation technique de ses systèmes de 2 milliards d'euros. Les programmes Coflight / 4-FLIGHT représentent un peu plus de la moitié de cet investissement. Pour compenser le manque de recettes des années 2020 et 2021 lié à l'effondrement du trafic aérien, la DGAC a contracté un emprunt d'Etat qui a notamment permis de sécuriser la phase de déploiement de ces programmes. C'est dire l'importance que la DSNA attache à ces programmes pour assurer l'avenir de la navigation aérienne en France et à accompagner une reprise durable du transport aérien.



➔ Mise en service au CRNA Est

Pour le CRNA Est et le CESNAC, une phase de consolidation opérationnelle a été nécessaire préalablement à la mise en service. Ainsi, le 5 avril 2022, le basculement de 4-FLIGHT a été initié sous forme d'une évaluation opérationnelle programmée (EOP) afin de garantir une transition en toute sécurité vers le nouveau système. Cette phase avait pour but de consolider son appropriation par les agents opérationnels et sa robustesse dans un environnement opérationnel global. Elle s'est accompagnée d'une mobilisation très forte des équipes du CRNA Est et du CESNAC, de la direction de programme 4-FLIGHT, de la DO et de la DTI, ainsi que de l'industriel Thales.

La maîtrise de la charge de trafic sur les secteurs de contrôle a été un élément essentiel durant cette phase de transition. Une coordination étroite avec le *Network Manager* d'EUROCONTROL en présence d'agents du CRNA Est et de la DO dans les locaux à Bruxelles était assurée chaque jour en lien avec nos clients et usagers. Le centre a opéré à 70 % de sa capacité avec une activation des scénarios de délestage vers les centres de Paris, Brest et Bordeaux et vers les centres étrangers adjacents, puis progressivement a adapté les capacités de chaque secteur en fonction de la complexité du trafic.

Le système a été officiellement déclaré en service au CRNA Est le 14 juin 2022 en poursuivant la consolidation du système.

➔ Une phase de transition complexe jusqu'en 2025

Le temps de déployer 4-FLIGHT dans les 5 CRNA, la gestion du trafic aérien en France reposera sur deux systèmes : 4-FLIGHT et le système actuel CAUTRA. Pour faire dialoguer les deux systèmes entre eux, le CAUTRA doit bénéficier d'évolutions technologiques comme, par exemple, l'harmonisation des formats des messages d'échanges de données inter-centres. D'autres prérequis techniques ont été identifiés pour basculer dans l'environnement 4-FLIGHT tels que la migration des

réseaux de la navigation aérienne sous IP, le déploiement des radars de nouvelle génération dit mode S, l'alimentation des Approches et des centres de contrôle militaires.

Pendant cette période de coexistence, le CAUTRA sera maintenu en conditions opérationnelles. Toutefois, gérer et superviser, en même temps, deux systèmes générera une charge de travail importante pour les services techniques des CRNA et au CESNAC. C'est pourquoi l'objectif est bien de réduire la durée de cette période de transition.



THALES
Building a future we can all trust

Thales est très heureux d'avoir coopéré en partenariat avec la DSNA et ses équipes au programme 4-FLIGHT. Nous avons, ensemble, su faire évoluer nos méthodes de travail pour mener à bien, dans la confiance, ce projet ambitieux. Nos équipes ont dû apprendre à travailler ensemble, en tirant le meilleur parti de cultures différentes, en intégrant des principes novateurs de capture du besoin, en structurant la mise en place d'ateliers de prototypages et enfin en déployant une méthode de développement Agile pour adapter l'IHM contrôleur. Notre objectif a été de livrer aux opérationnels de la DSNA un produit industriel fiable et performant répondant aux exigences du Ciel unique européen. Thales se félicite de la mise en service de 4-FLIGHT en cette année 2022 !

Christian RIVIERRE, Vice-Président Airspace Mobility Solutions

Thales est leader mondial dans les outils de gestion du trafic aérien : 40 % de l'espace aérien mondial est contrôlé par des systèmes Thales.





1

EN SERVICE



2

Le CRNA Est, au carrefour des principaux flux de trafic européens et des dessertes des aéroports les plus fréquentés

Ce centre de contrôle en-route implanté à Reims gère les survols dans l'un des espaces aériens les plus fréquentés et complexes en Europe, où l'activité militaire demeure soutenue. Cette forte densité de vols est liée à la desserte des grands aéroports internationaux (Paris-CDG, Londres, Amsterdam, Francfort, Zurich et Genève). En 2019, il a contrôlé 950 000 vols commerciaux. Sa zone de compétence est divisée en 20 secteurs de contrôle, simultanément ouvrables. Il emploie 500 personnes dont 90 % d'agents opérationnels. Le CRNA Est a été site-pilote du programme 4-FLIGHT.



3



4



5



6

- 1 Positions de contrôle 4-FLIGHT
- 2 Préparation d'un dégroupement de secteurs
- 3 Salle de supervision 4-FLIGHT
- 4 Modernisation du groupe Climatisation
- 5 Salle de contrôle équipée de meubles 4-FLIGHT
- 6 Contrôleurs en formation sur le simulateur 4-FLIGHT



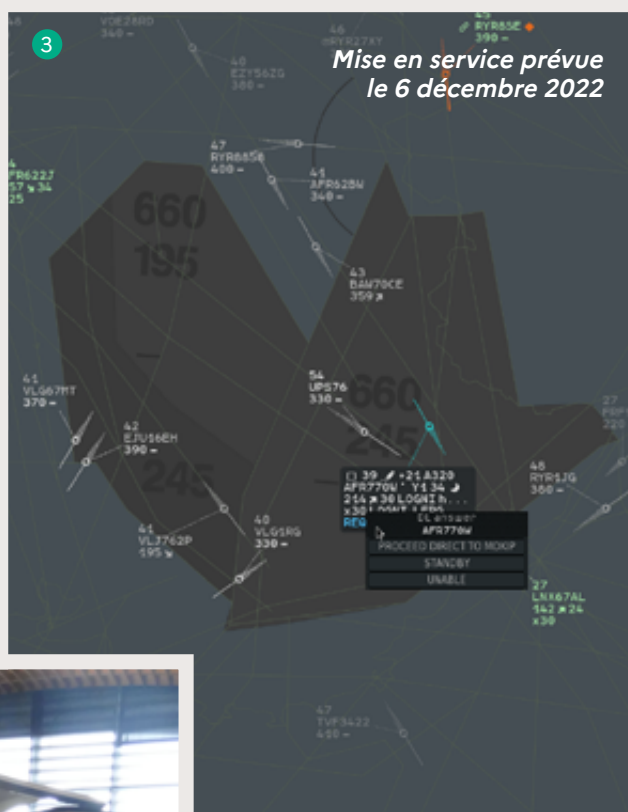
1



2

Le CRNA Sud-Est, une forte saisonnalité du trafic et de nombreux mouvements évolutifs

Ce centre de contrôle en-route implanté à Aix-en-Provence gère les survols et les vols desservant les aéroports régionaux de Nice, Lyon, Marseille, Clermont-Ferrand, Montpellier et la Corse dans un espace aérien très fréquenté. Son trafic se situe aux carrefours des principaux flux de trafic européens. Il se caractérise par une forte saisonnalité (+ 40 % de trafic l'été par rapport aux mois d'hiver) et par de nombreux mouvements évolutifs. En 2019, ce centre a contrôlé 1 150 000 vols commerciaux. Sa zone de compétence est divisée en 47 secteurs de contrôle, dont une trentaine peuvent être ouverts simultanément, répartis en deux zones. Il emploie 600 personnes dont 90 % d'agents opérationnels. Le CRNA Sud-Est est site-pilote du programme 4-FLIGHT.



3

Mise en service prévue le 6 décembre 2022



4

5 mai 2022 : le CRNA Sud-Est a mené une nouvelle UOP dans une configuration représentative de l'architecture-cible reliée aux centres adjacents et aux organismes de contrôle d'approche. Pendant 8 heures, jusqu'à 15 positions de contrôle étaient ouvertes, y compris les positions militaires du CMCC et de la CER. Environ 50 contrôleurs et 10 ingénieurs du service technique étaient mobilisés. Les équipes du CESNAC assuraient pour leur part le traitement initial des plans de vol. Près de 1200 vols ont été contrôlés sous 4-FLIGHT en toute sécurité.

1 Bâtiment du CRNA Sud-Est 2 Supervision technique lors d'une UOP 4-FLIGHT 3 Clairance de route donnée via CPDLC par le contrôleur pour une directe sur le point MOKIP 4 Évaluation de 4-FLIGHT sur du trafic réel en mode sécurisé (UOP) en mai 2022



AFM Holding	
210	AFR1031 210 w 20
200	
190	IBE3400 190 - 19
180	AFR3507 180 - 18
170	TVF403E 170 - 17
160	
150	AF523NW 150 w 15
140	
130	FMI543 130 w 12

Le CRNA Nord, une gestion optimisée des vols à moyenne altitude à l'arrivée et au départ des aéroports de la région parisienne

Ce centre de contrôle implanté à Athis-Mons, au sud des pistes d'Orly, est l'un des plus importants d'Europe. Il assure la desserte à moyenne altitude des aéroports de la région parisienne (Roissy, Orly, Le Bourget) dans l'un des espaces aériens les plus denses en Europe. Son trafic se compose de 72 % de vols au départ ou à l'arrivée de ces aéroports. En 2019, ce centre a contrôlé 1 270 000 vols commerciaux. Sa zone de compétence est divisée en 21 secteurs de contrôle, simultanément ouvrables, répartis en deux zones. Il emploie 560 personnes dont 90 % d'agents opérationnels.

Le CRNA Nord accueillera 4-FLIGHT, après les deux centres-pilotes.



1 Salle de contrôle rénovée 2 STAMAN (Stack Manager), outil 4-FLIGHT spécifique pour la gestion des attentes à l'arrivée en cas de fortes pointes de trafic ou de situations dégradées 3 Salle de paramétrage 4-FLIGHT 4 Première UOP du CRNA Nord dans la nuit du 10 au 11 mars 2022 5 Salle de formation sur le simulateur 4-FLIGHT



Le CESNAC, au cœur de l'exploitation des systèmes centraux et des réseaux de la navigation aérienne

Il assure pour la métropole, H24 et 7 jours sur 7 :

- la disponibilité opérationnelle du traitement des données de vol,
- l'administration et la supervision des systèmes techniques et des réseaux de la navigation aérienne nationaux (ATM et AIM).

Avec ses 110 agents, le CESNAC est un acteur majeur dans l'évolution continue des systèmes et des réseaux existants de la navigation aérienne. Il est aussi au cœur de la modernisation technique des systèmes de gestion du trafic aérien de la DSNM tels que 4-FLIGHT.



Un nouvel outil de traitement des données de vol

Les contrôleurs multi-systèmes du CESNAC sont chargés de corriger les plans de vol erronés, y compris militaires, lorsque ceux-ci sont rejetés par les systèmes. Avec 4-FLIGHT, ils effectuent ces corrections, au moyen du terminal FDO développé par Thales, connecté aux systèmes Coflight des CRNA. Les experts des services Technique et Exploitation ont défini et mis en place de nouvelles méthodes de travail en contexte 4-FLIGHT. Plus d'une soixantaine d'agents du CESNAC, aussi bien superviseurs que contrôleurs multi-systèmes, ont reçu une formation pour la mise en service du nouveau système.



Experts du CESNAC devant les postes de supervision 4-FLIGHT et STIP (CAUTRA).

Transition CAUTRA vers 4-FLIGHT

Les équipes du CESNAC ont mené un travail important pour adapter le CAUTRA afin de réaliser les pré-requis tant sur le plan technique qu'en exploitation (installation des systèmes, contraintes sur les réseaux, études, tests et recettes) en lien avec la DTI, les sites-pilotes et l'industriel Thales. Ce travail va se poursuivre en vue de la mise en service de 4-FLIGHT dans les autres CRNA.

Par ailleurs, la cohabitation transitoire des systèmes CAUTRA et 4-FLIGHT induira une charge de travail supplémentaire : il faudra gérer en parallèle le traitement des rejets des plans de vol sur le système CAUTRA « STIP » et les terminaux 4-FLIGHT « FDO », ainsi que la production mensuelle des données AIRAC sous deux formes distinctes.

4-FLIGHT au World ATM Congress (WAC)

Lors de ce rendez-vous mondial des professionnels de la navigation aérienne qui se tenait annuellement à Madrid, l'intérêt du public sur le stand 4-FLIGHT de la DSNA ne s'est jamais démenti au cours des années. Les présentations ont permis de promouvoir 4-FLIGHT sur la scène internationale et contribué à diffuser une image positive de ce programme ATM majeur en Europe, qui bénéficie d'un cofinancement européen.



2015



2016



2017

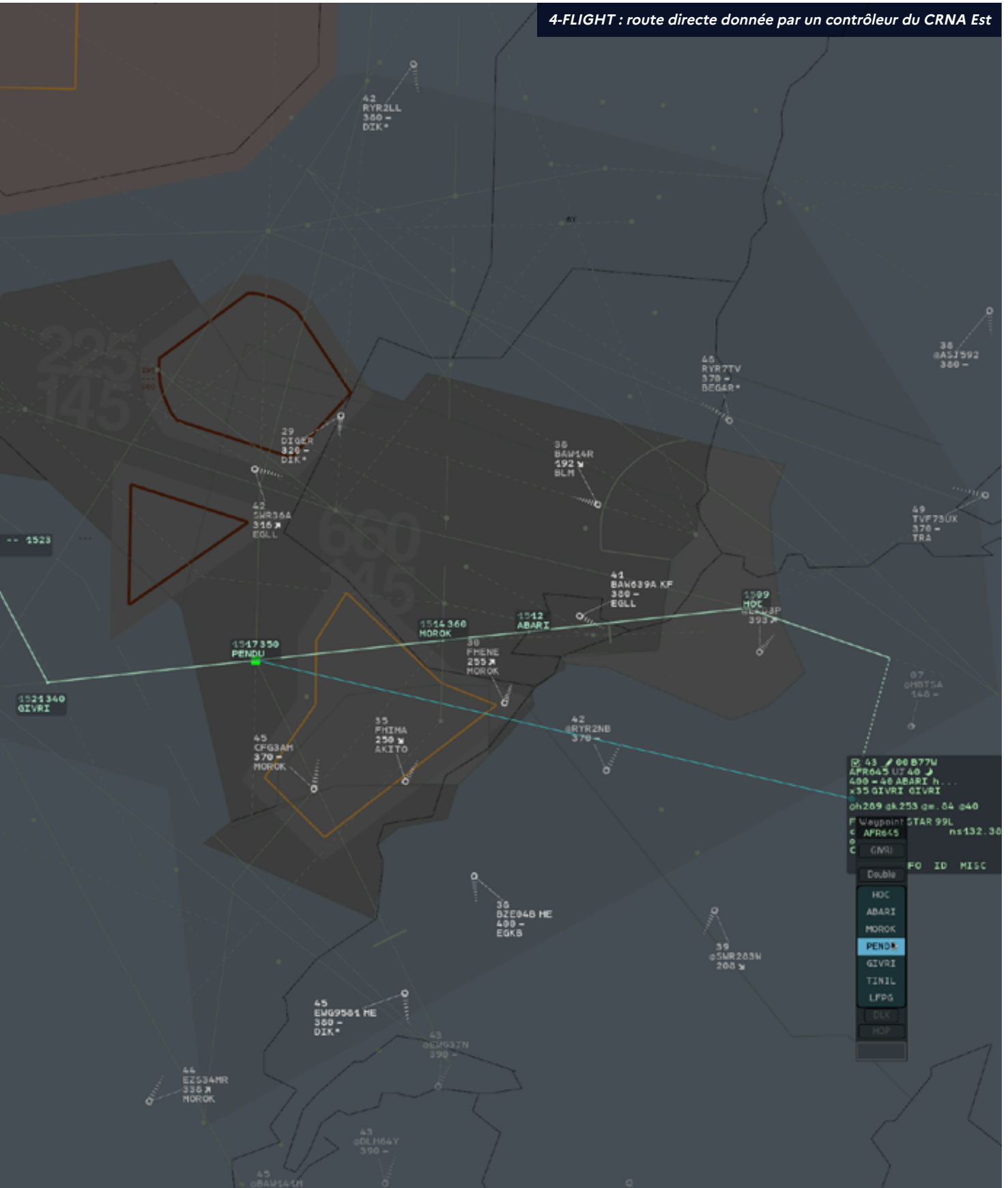


2022

ATM	Air Traffic Management
ADSP	Air Data Service Provider
CAUTRA	Coordination Automatique du Trafic Aérien
CER	Circulation d'Essais et Réception
CESNAC	Centre d'Exploitation des Systèmes de la Navigation Aérienne Centraux
CMCC	Centre Militaire de Coordination et de Contrôle (DSAÉ)
CPDLC	Controller-Pilot Data Link Communications
CRNA	Centre en-Route de la Navigation Aérienne (DSNA)
DO	Direction des Opérations (DSNA)
DSAC	Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile
DSAÉ	Direction de la Sécurité Aéronautique d'État
DSNA	Direction des Services de la Navigation Aérienne

DTI	Direction de la Technique et de l'Innovation (DSNA)
FDO	Flight Data Operator
IATA	The International Air Transport Association
INEA	Innovation and Networks Executive Agency
jHMI	java Human Machine Interface
UOP	Utilisation Opérationnelle Programmée
SESAR	Single European Sky ATM Research
SDM	SESAR Deployment Manager
SSI	Sécurité des Systèmes d'Information
STCA	Short-Term Conflict Alert
STRIDA	Système de Traitement et de Représentation des Informations de Défense Aérienne
WAC	World ATM Congress

4-FLIGHT : route directe donnée par un contrôleur du CRNA Est



Directeur de la publication : Florian GUILLERMET
 Édition : DSN A Cabinet – F. Richard-Bôle / Ligne éditoriale : Shakers & Makers / Design : QUOALA / Crédit photos : DSN A – S. Cambon, V. Colin, CMCC Reims, Thales / Impression : Imprimerie Jean Bernard