

R É P U B L I Q U E F R A N Ç A I S E



PROGRAMME 612

---

### NAVIGATION AÉRIENNE

MINISTRE CONCERNÉ : ELISABETH BORNE, MINISTRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

<a href="#">Présentation stratégique du projet annuel de performances</a>	4
<a href="#">Objectifs et indicateurs de performance</a>	10
<a href="#">Présentation des crédits</a>	16
<a href="#">Justification au premier euro</a>	17

## PRÉSENTATION STRATÉGIQUE DU PROJET ANNUEL DE PERFORMANCES

### Patrick GANDIL

*Directeur général de l'aviation civile*

Responsable du programme n° 612 : Navigation aérienne

Le programme 612 « Navigation aérienne » regroupe les activités de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA), service à compétence nationale.

La DSNA est, en volume d'activité, le premier opérateur européen de contrôle de navigation aérienne. Avec 1 000 000 km<sup>2</sup>, les services français de la navigation aérienne gèrent l'un des espaces aériens les plus vastes d'Europe. Plus de 3,2 millions de vols, soit en moyenne 8 800 vols par jour, sont contrôlés avec un très haut niveau de sécurité. La DSNA contribue ainsi à l'attractivité économique et touristique de la France et rend des services essentiels à la connexion des territoires. Elle regroupe :

- 5 centres de contrôle en-route de la navigation aérienne (CRNA) situés à Aix-en-Provence, Bordeaux, Brest, Paris et Reims.
- 9 services régionaux métropolitains en charge du contrôle d'approche et du contrôle d'aérodrome (SNA) dont les sièges sont localisés à Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Nantes, Nice, Paris, Strasbourg et Toulouse et qui totalisent 72 aéroports en métropole, dont Paris-Charles-De-Gaulle (CDG), second aéroport d'Europe.
- 3 services régionaux ultramarins aux Antilles-Guyane, en Océan indien et à Saint-Pierre-et-Miquelon regroupant 6 aéroports. Elle assure la tutelle fonctionnelle sur les services territoriaux de la navigation aérienne en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française et à Wallis et Futuna.

Elle emploie près de 7 400 personnes sur l'ensemble de ses plateformes d'activité (dont près de 3 400 contrôleurs aériens en exercice et 1 300 personnels de maintenance).

Le service de navigation aérienne donne lieu au paiement par les usagers de l'espace aérien de redevances, à l'exception de certaines catégories de vols qui en sont exonérées.

Depuis quelques années, le trafic aérien contrôlé par la France connaît une évolution conjoncturelle importante :

- Des variations saisonnières, hebdomadaires, quotidiennes et horaires très marquées.
- Une haute saison, de mai à octobre, voire au-delà, avec de plus en plus de journées très denses en trafic (plus de 10 000 vols par jour).

Pour évoluer dans ce contexte, la DSNA développe sa stratégie autour de 3 axes :

- participer toujours plus activement à la construction du Ciel Unique européen,
- moderniser les systèmes de navigation aérienne français,
- adapter l'organisation du travail des contrôleurs aériens aux évolutions de trafic.

Cette stratégie répond notamment aux recommandations du rapport d'information du Sénat réalisé en 2018 sur la modernisation des services de navigation aérienne et aux conclusions des Assises nationales du transport aérien. Elle est déclinée au sein des thèmes suivants.

## 1. SÉCURISER LES VOLS, CŒUR DE MÉTIER DE LA DSNA

Pour assurer ses missions de sécurité, la DSNA s'appuie d'une part sur l'amélioration continue de ses processus opérationnels via la remontée et la transparence de l'information dans le cadre européen de la « culture juste », et d'autre part sur le déploiement d'outils de détection et d'alerte sur lesquels elle dispose d'une forte expertise.

- **Bilans, reporting et communication**

Les bilans d'activité de la DSNA sont régulièrement présentés à l'autorité nationale de surveillance (Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC)). Ils sont aussi utilisés pour le retour d'expérience interne. Les rapprochements anormaux d'aéronefs, incursions de piste et pannes majeures font l'objet d'une notification immédiate conformément à la réglementation. Sur le plan international, la coopération au sein du FABEC sur les méthodes d'analyse est renforcée.

- **Outils de gestion opérationnelle de la sécurité (« filets de sauvegarde »)**

Tous les centres de contrôle radar disposent d'outils de détection et d'alerte. Les aéronefs de transport de passagers sont également équipés de système TCAS (*Traffic Collision Avoidance System*) qui constituent une protection supplémentaire.

Outre ces deux piliers historiques de sa mission de sécurité, la DSNA renforce son expertise dans la cyber sécurité, l'assurance sécurité des logiciels et la gestion renforcée des transitions techniques.

La DSNA mène en outre des études pour maîtriser la modernisation technique et garantir le meilleur niveau de sécurité en application des recommandations de la direction de la sécurité de l'aviation civile et des normes européennes de l'agence européenne de sécurité aérienne. La DSNA est certifiée ISO 9001 depuis 2010, et depuis 2018 selon la nouvelle version 2015 de la norme. Elle met en œuvre en particulier le pilotage stratégique par les risques et les opportunités.

## 2. MODERNISER LES OUTILS DU CONTRÔLEUR AÉRIEN

- **Les grands programmes de renouvellement des systèmes de contrôle en-route et dans les tours de contrôle**

### *Les centres de contrôle en-route*

Depuis 2016 les contrôleurs de la DSNA des centres de Bordeaux et Brest gèrent le trafic aérien de la moitié Ouest de la France et dans l'espace Atlantique avec le système d'interface homme-machine tout électronique (« *striplless* ») ERATO. Le nouveau système de nouvelle génération « *4-Flight* » est développé pour intégrer une interface tout électronique avec le nouveau système de traitement des données de vol 4D « *Coflight* ». Les centres pilotes sont Aix-en-Provence et Reims. Il permettra de faire face à l'augmentation et à la complexité du trafic grâce à des fonctionnalités avancées. Les premières mises en service opérationnelles sont prévues à l'hiver 2021-2022 pour les centres d'Aix et Reims et à l'hiver 2022-2023 pour le centre d'Athis Mons. Le système sera ensuite déployé progressivement sur l'ensemble des 5 centres en route.

### *Les centres de contrôle d'approche et les tours de contrôle*

La mise en place du système SYSAT d'environnement électronique adapté à la gestion du trafic des grands aéroports de la région parisienne est prévue dans la tour de contrôle de l'aéroport d'Orly à l'hiver 2022-2023 et dans les tours de contrôle de l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle entre 2021 et 2025. La modernisation des services de contrôle

d'approches et des tours d'aéroports de province s'appuiera sur une architecture technique ouverte et modulaire qui sera déployée de façon progressive à compter de 2022.

#### *Les centres de contrôle Outre-Mer*

Les services de la DSNA aux Antilles et en Guyane bénéficieront de systèmes de nouvelle génération dans le cadre du programme SESAIR. Du fait des contraintes d'intégration moins complexes qu'en métropole, ces systèmes ont fait l'objet d'un processus d'achat séparé privilégiant le choix de solutions « sur étagère ».

#### *L'interopérabilité à l'échelle européenne*

La DSNA coopère avec ses partenaires européens dans le cadre du programme SESAR pour mettre en œuvre une interopérabilité complète des systèmes de gestion des trajectoires de vol, permettant le déploiement d'un environnement opérationnel dynamique et sécurisé des espaces aériens européens.

- **La transformation digitale et l'innovation**

De nombreux chantiers sont en cours dans le cadre de la transformation digitale de la DSNA :

- L'accès facilité aux solutions agiles SESAR;
- La mise en œuvre d'un service « *Cloud* » de fourniture à distance des données de trajectoire de vol;
- Les *Remote Tower* et *Digital Tower* (visualisation vidéo déportée entre tours de contrôle);
- L'intégration des drones dans le trafic aérien.

- **Le maintien en conditions opérationnelles des systèmes existants**

La DSNA investit environ 100 M€ annuellement pour le maintien en conditions opérationnelles de ses systèmes. Dans le cadre de la transition vers son nouveau système de gestion du trafic aérien (*4-Flight, Coflight*) elle continue à faire évoluer le système actuel CAUTRA, pour maintenir sa conformité réglementaire, anticiper les risques d'obsolescence et assurer les mises à niveaux nécessaires au renforcement de la sécurité des systèmes d'information et à la mise en œuvre de la cyber sécurité. Un bilan complet des risques d'obsolescence de ses systèmes opérationnels a été réalisé en juin 2017. Il permet de mieux planifier les opérations de maintenance (portages logiciels, remplacement de composants, retraits de composants) nécessaires pour accompagner la transition complète vers les systèmes de nouvelle génération. L'énergie et la climatisation des systèmes de contrôle aériens sont dédoublées pour prévenir des défaillances.

- **Les réseaux de communications opérationnelles sécurisées et de surveillance**

La DSNA est le premier prestataire européen à avoir utilisé, dès 2016, le standard universel de communication de données *Internet Protocol* pour la transmission des communications vocales. Ces réseaux accueilleront d'ici à fin 2019 l'ensemble des autres flux opérationnels (radars, données de vol, etc.). Ils seront maillés avec un réseau pan-européen mutualisé avec 40 autres opérateurs européens, principalement de contrôle aérien, actuellement en cours de développement.

### **3. ASSURER LA PERFORMANCE OPÉRATIONNELLE GRÂCE AUX RESSOURCES HUMAINES**

- **Le renforcement des effectifs et la formation initiale des contrôleurs aériens**

L'évolution du trafic depuis 2017 a conduit les centres en route français aux limites de leurs capacités, ce qui a dégradé le service rendu. Il est à noter que la situation est similaire ailleurs en Europe, où le manque de contrôleurs aériens se fait sentir comme en France. En effet, après une décennie de réduction des effectifs de contrôleurs aériens, le protocole social 2016-2019 a permis de reprendre les recrutements à raison d'environ 100 contrôleurs par an. Ces effectifs seront progressivement opérationnels à compter de 2020 à l'issue de la période de formation initiale. Cette

croissance des effectifs doit prendre en compte les gains de productivité et préserver les organismes aéroportuaires (approches). Par ailleurs, les recrutements de contrôleurs militaires en reconversion seront régulièrement poursuivis pour pourvoir les sites sensibles comme Cayenne ou Saint-Pierre-et-Miquelon.

- **La formation continue des contrôleurs aériens**

L'enjeu des 5 ans à venir est d'assurer le maintien des compétences des contrôleurs, l'entraînement aux situations inhabituelles et l'adaptation aux nouveaux systèmes, tout en garantissant un bon niveau de service. La réduction du temps de formation du contrôleur aérien est également un enjeu, notamment dans le cadre des nouvelles générations de systèmes de contrôle.

- **L'amélioration de la productivité des centres de contrôle**

Des expérimentations de nouvelles organisations du travail des contrôleurs aériens ont été mises en œuvre dans les centres en-route de Brest, Bordeaux et Reims, ainsi que dans les approches de Nice, Paris-Charles de Gaulle et bientôt Lyon. Ces nouvelles organisations du travail permettent d'organiser une vacation supplémentaire par cycle de travail pendant les mois à fort trafic (programmes d'été des compagnies aériennes), soit 7 vacations sur 12 jours ainsi que des prises de service décalées au sein d'une équipe. Cette flexibilité améliore la qualité de service de la DSNA en adaptant plus finement les tours de service à la demande de trafic, en particulier en périodes de pointe.

#### 4. AMÉLIORER LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

- **La réduction des émissions gazeuses et des nuisances sonores**

En matière de navigation aérienne, l'objectif est, d'une part, de diminuer les nuisances sonores au voisinage des aéroports par optimisation des procédures d'approche et de décollage et, d'autre part, d'abaisser les émissions gazeuses en réduisant les distances parcourues par les avions en croisière et les temps d'attente et de roulage.

- **La concertation et consultation environnementale**

Dans la perspective d'une création ou d'une modification de procédure de la circulation aérienne, la concertation est engagée par la DSNA avec les territoires concernés les riverains et les élus des territoires concernés. Dans le cadre d'un protocole national, elle met en œuvre une gestion collaborative de l'environnement (CEM) avec les acteurs économiques du transport aérien et les riverains : cette instance a permis l'organisation de 5 réunions.

La DSNA alimente les commissions consultatives de l'environnement (CCE) en études et participe activement aux travaux qui y sont menés. Tout projet de création ou de modification d'une procédure de la circulation aérienne fait l'objet d'une présentation en CCE et, le cas échéant, auprès de l'ACNUSA (Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires). Enfin, la DSNA réalise les études demandées en cas d'enquête publique menée au titre de l'article R.227-7 du code de l'aviation civile.

- **L'information du public : communication et transparence**

La DSNA répond aux riverains et aux élus sur les questions environnementales relatives à la navigation aérienne. Le projet de gestion des données de masse, Big Data – FEAT (*Flight Efficiency Analysis Tool*) aboutira en 2020 à la mise en ligne d'une application grand public qui apportera des réponses aux riverains qui souhaitent s'informer sur l'évolution de leurs conditions de survol et comprendre l'environnement aérien qui les entourent.

Un espace du site du ministère de la transition écologique, dédié à l'information des riverains est alimenté en informations, explications, infographies et films sur la navigation aérienne et l'environnement.

Le bulletin d'information du trafic aérien en Île-de-France est publié mensuellement en format électronique sur le site du ministère, et donne des informations statistiques sur les avions opérant sur les aéroports de Paris-Charles de Gaulle, Paris-Orly et Paris-Le Bourget.

La DSNA a travaillé avec Aéroports de Paris afin de procéder à la mise en ligne sur Internet de son outil de mesure de bruit et de visualisation des trajectoires aériennes VITRAIL. Un travail similaire sur les principaux aéroports en province se poursuit afin de préparer la mise en ligne des applications de visualisation des trajectoires, basées sur les informations des plots radars de la DSNA.

Une application informatique accessible en ligne, ENTRACT (<http://entract.dsna.aviation-civile.gouv.fr>) permet au public de visualiser les trajectoires dites caractéristiques des principaux aéroports français.

- **Le pilotage de la politique environnementale**

Des plans d'actions sont définis avec le double objectif de diminuer les émissions gazeuses par l'amélioration de la performance du réseau En-Route, et de diminuer les nuisances sonores générées par l'aviation aux abords des aéroports. La DSNA tient deux « revues environnement » semestrielles destinées à faire un point d'avancement et de coordination interne des actions en matière environnementale et à s'assurer de la mise en œuvre des mesures environnementales de son plan stratégique.

Le projet de gestion des données de masse, au travers de l'outil de mesure de Performance Environnementale (FEAT) a permis de livrer en 2018 un démonstrateur de cette application, assurant les premières fonctions dans ce domaine. Les indicateurs environnementaux définis au niveau de l'Europe, du FABEC et de la DSNA permettent de suivre et analyser la performance environnementale au niveau national et au niveau local.

- **L'évaluation des impacts environnementaux**

La méthodologie de réalisation des études d'impact environnemental sur la circulation aérienne est régulièrement révisée afin de permettre la meilleure appréciation de cet impact, en cas de création ou de modification d'une procédure de la circulation aérienne. Les procédures d'atterrissage moins bruyantes se généralisent, notamment par l'utilisation des procédures de descente continue. Ainsi, des procédures d'approche aux instruments en descente continue sont opérationnelles sur les aérodromes de Strasbourg, de Paris-Orly, de Paris-CDG, de Bordeaux, de Lyon-Saint-Exupéry, de Marseille, de Toulouse, de Bâle-Mulhouse et de Nantes.

De nouveaux concepts de circulation aérienne sont étudiés et évalués à l'initiative de la DSNA et dans le cadre des projets européens (projets SESAR et FABEC). Par sa plus grande précision, la navigation par satellite permet de limiter l'impact sonore sur les populations en concentrant les trajectoires de vol. Cela peut permettre des procédures de circulation aérienne qui évitent les zones urbanisées lorsque la géographie le permet, pour autant que la concentration des trajectoires reste acceptable.

L'optimisation des phases de montée et de descente est un vecteur de progrès pour réduire les impacts sonores sur les populations riveraines des aéroports. Le suivi de trajectoires optimisées en 3D est issu d'une coopération entre la DSNA et les compagnies aériennes, aussi bien pour la conception que pour la mise en œuvre.

À Paris-Charles de Gaulle dans le cadre de SESAR une expérimentation opérationnelle a été menée pour un nouveau concept de trajectoire (« *PBN to ILS* »). Ces travaux de recherche ont débouché sur le lancement d'un projet de

déploiement opérationnel visant à la généralisation des descentes continues sur l'aéroport de Paris-Charles de Gaulle à l'horizon 2023, conformément aux engagements de la Ministre des transports en clôture des Assises du transport aérien le 8 mars 2019.

En matière de suivi du respect des trajectoires, la DSNA a renforcé son rôle aussi bien dans l'instruction des manquements que dans la sensibilisation des contrôleurs aériens et des compagnies aériennes, afin de rappeler la nécessité de respecter au mieux ces contraintes.

## RÉCAPITULATION DES OBJECTIFS ET INDICATEURS DE PERFORMANCE

<b>Objectif</b>	<b>Assurer un haut niveau de sécurité de la navigation aérienne</b>
Indicateur	Rapprochements inférieurs à 50% de la norme de séparation entre aéronefs pour 100 000 vols contrôlés (avec responsabilité DSNA engagée)
<b>Objectif</b>	<b>Maîtriser l'impact environnemental du trafic aérien</b>
Indicateur	Efficacité horizontale des vols (écart entre la trajectoire parcourue et la trajectoire directe des vols)
<b>Objectif</b>	<b>Améliorer la ponctualité des vols</b>
Indicateur	Niveau de retard moyen par vol pour cause ATC
<b>Objectif</b>	<b>Améliorer l'efficacité économique des services de navigation aérienne</b>
Indicateur	Niveau du taux unitaire des redevances métropolitaines de navigation aérienne
<b>Objectif</b>	<b>Améliorer le taux de couverture des coûts des services de navigation aérienne outre-mer par les redevances</b>
Indicateur	Taux de couverture des coûts des services de navigation aérienne outre-mer par la redevance pour services terminaux et la redevance océanique



## OBJECTIFS ET INDICATEURS DE PERFORMANCE

### Objectif mission

ASSURER UN HAUT NIVEAU DE SÉCURITÉ DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

La sécurité est la priorité des services du contrôle aérien. Cet indicateur mesure la capacité du contrôle aérien à éviter un risque de collision. En effet, l'écoulement du trafic s'effectue en veillant à maintenir séparés les avions à une distance qui ne doit jamais être inférieure aux normes de séparation horizontale et verticale, lesquelles varient selon les espaces traversés. Lorsque la séparation entre deux avions est inférieure à 50 % de la norme applicable, l'évènement détecté automatiquement dénommé « HN50 » fait l'objet d'une analyse *a posteriori*.

La DGAC pilote d'autres indicateurs concernant les pertes de séparation (HN70, HN80, HN100) aussi bien au titre de l'en-route qu'en approche. Ce dispositif permet de maintenir un haut niveau de sécurité, et ce, sous le contrôle de l'autorité de surveillance (DSAC) qui certifie l'opérateur DSNA.

### Indicateur mission

Rapprochements inférieurs à 50% de la norme de séparation entre aéronefs pour 100 000 vols contrôlés (avec responsabilité DSNA engagée)

(du point de vue de l'utilisateur)

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
Rapprochements inférieurs à 50% de la norme de séparation entre aéronefs pour 100 000 vols contrôlés (avec responsabilité DSNA engagée)	Nb	0,06	0,09	<=0,20	<=0,20	<=0,20	<=0,20

### Précisions méthodologiques

Source des données : DGAC

Mode de calcul de l'indicateur : [total annuel de HN50 x 100 000] divisé par [total annuel des vols IFR contrôlés en route]

Cet indicateur mesure la capacité du contrôle aérien civil à maintenir la séparation des vols qu'il contrôle lors des phases « En-route » (vols en phase de croisière en dehors des zones proches des aéroports). Il comptabilise le nombre annuel de cas où les distances de séparation entre 2 avions avec responsabilité DSNA engagée ont été inférieures à 50 % de la norme de sécurité requise (sur la base de l'analyse *a posteriori* de ces événements de sécurité), rapporté par tranche de 100.000 vols contrôlés.

En effet, l'écoulement du trafic s'effectue en maintenant les avions séparés d'une distance égale ou supérieure aux normes de séparation horizontale ou verticale en vigueur (à l'horizontale 5 milles nautiques soit environ 9.300 mètres ou à la verticale 1.000 pieds soit environ 300 mètres, ces normes pouvant varier selon les moyens techniques utilisés). Lorsque la séparation entre deux avions est inférieure à 50 % de la norme applicable (soit environ 4.600 mètres à l'horizontale et environ 150 mètres à la verticale), l'évènement enregistré automatiquement est classé « perte de séparation inférieure à 50 % » et fait systématiquement l'objet d'une analyse *a posteriori*.

### JUSTIFICATION DES PRÉVISIONS ET DE LA CIBLE

La cible de 0,20 rapprochements HN50 correspond à 6 événements annuels ayant engagé la responsabilité de la DSNA. Il convient de noter que le taux de rapprochements HN50 a été divisé par 20 en 20 ans, alors que le trafic a parallèlement augmenté de +30 %. Cette baisse des événements est notamment due à des évolutions technologiques au sol et à bord qui ont d'ailleurs permis de réduire encore certaines normes de séparation. Ces évolutions technologiques contribuent donc à améliorer cette performance d'autant plus à souligner dans un contexte d'augmentation permanente du trafic (+ 12 % entre 2015 et 2018).

**Objectif****MAÎTRISER L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU TRAFIC AÉRIEN**

L'impact environnemental est une composante majeure du développement du transport aérien. L'objectif est de privilégier les routes aériennes les plus directes. Pour optimiser l'efficacité des vols, il faut gérer trois contraintes principales : zones militaires, capacités des systèmes au sol et à bord des appareils et gestion fluide et sécurisée du trafic. Au-delà de l'efficacité structurelle du réseau, les trajectoires sont adaptées en temps réel par les contrôleurs aériens, qui les raccourcissent quand les conditions le permettent.

Les écarts à cette voie directe, liés à la structure de l'espace aérien, se traduisent par une consommation énergétique et une durée de vol supplémentaires. Celles-ci représentent un surcoût de carburant pour les usagers mais aussi une émission supplémentaire de gaz à effet de serre.

L'indicateur d'efficacité horizontale des vols mesure donc la « sur distance » parcourue par les vols et permet d'estimer le « surcoût » d'émission de CO<sub>2</sub> lié aux contraintes d'écoulement du trafic. Il mesure également l'efficacité des actions menées par les services de contrôle aérien pour proposer en temps réel aux vols des routes plus courtes dérogeant aux plans de vol déposés, et ce, chaque fois que la disponibilité de l'espace aérien le permet. Pour autant, les compagnies aériennes peuvent préférer une route indirecte pour profiter par exemple des vents porteurs et/ou des zones où la tarification du service de contrôle aérien est plus intéressante.

Autre objectif environnemental de la DSNA, la généralisation des descentes continues en phase d'approche se poursuit, permettant une réduction des nuisances sonores et des émissions de CO<sub>2</sub>.

**Indicateur**

Efficacité horizontale des vols (écart entre la trajectoire parcourue et la trajectoire directe des vols)

(du point de vue du citoyen)

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
Écart moyen entre la trajectoire parcourue et la trajectoire directe des vols	%	3,25	3,26	2,96	3,20	ND	ND

**Précisions méthodologiques**

Source : DSNA

Mode de calcul de l'indicateur: cet indicateur mesure le supplément (exprimé en pourcentage) de distance parcourue par vol dans l'espace aérien français. En cela, il mesure à la fois les rallongements constatés à l'intérieur des frontières nationales mais aussi ceux générés par les interfaces avec les pays voisins. Les phases d'approche, de décollage et d'atterrissage sont exclues du calcul de l'indicateur

**JUSTIFICATION DES PRÉVISIONS ET DE LA CIBLE**

La cible est issue de la RP2 qui fixait au niveau du FABEC les objectifs d'efficacité horizontale jusqu'en 2019. Toutefois, dans le contexte actuel du trafic, les objectifs d'efficacité horizontale dictés pour la RP2 sont hors d'atteinte pour l'ensemble des États membres du Fabec. Dans le cadre de l'élaboration du plan RP3, des discussions sont actuellement en cours entre les prestataires du Fabec et la Commission européenne pour re-calibrer ces objectifs pour la période 2020-2024 au regard des limites actuelles constatées dans le raccourcissement des trajectoires. Ces discussions pourraient aboutir au premier semestre 2020.

Il convient toutefois de noter que l'efficacité horizontale s'est considérablement améliorée en Europe (+ 50%) au cours des 20 dernières années et qu'elle s'est stabilisée dans l'attente des prochaines évolutions technologiques. L'absence

de progression en 2018 est à relier avec la saturation de capacité de larges portions d'espace aérien en France, en Allemagne, au centre de contrôle aérien de Maastricht.

Durant l'été 2018, des mesures de contournement des secteurs les plus saturés ont été mises en place. Dans ce contexte, la stagnation de l'extension des trajectoires peut être considérée comme un résultat honorable. La prévision 2019 a été établie en conséquence et au vu des premiers résultats de l'année arrêtés en février 2019 (source : rapport environnement du Fabec Février 2019). Les cibles fixées provisoirement pour 2020 et 2021 ne sont pas encore fixées dans le plan de performance FABEC 2020-2024 encore en négociation avec la Commission européenne.

### Objectif

AMÉLIORER LA PONCTUALITÉ DES VOLS

Offrir aux usagers un niveau de ponctualité satisfaisant, y compris lors des pointes de trafic, est également un objectif majeur de la DSNA.

La DSNA suit le respect de la ponctualité à l'aide d'une série d'indicateurs qui s'intègrent aux objectifs européens tout en répondant aux attentes des usagers au niveau national. Ainsi, au titre du programme, les indicateurs retenus mesurent de façon globale aussi bien les retards « en-route » que les retards « en approche ».

Le respect de la ponctualité repose sur l'organisation du service opérationnel et le déploiement de nouveaux outils.

### Indicateur

Niveau de retard moyen par vol pour cause ATC

(du point de vue de l'utilisateur)

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
Pourcentage de vols retardés pour cause ATC	%	11	14	<12	<12	<12	<12
Retard ATC moyen par vol contrôlé	minutes	1,12	1,9	<1	1,6	<1	<1

#### Précisions méthodologiques

##### Pourcentage de vols retardés pour cause ATC :

Source des données: observatoire des transports aériens (publication DGAC – site développement durable)

Mode de calcul de l'indicateur: [nombre de vols retardés de plus de 15 minutes pour cause ATC] divisé par [nombre total de vols retardés de plus de 15 minutes]

##### Retard ATC moyen par vol contrôlé :

Source des données: Eurocontrol

Mode de calcul de l'indicateur: [temps cumulé des retards générés par les services de contrôle aérien français (En-route et aéroport)] divisé par [nombre total de vols contrôlés]

### JUSTIFICATION DES PRÉVISIONS ET DE LA CIBLE

- **Pourcentage de vols retardés pour cause ATC (Air Traffic Control)**

Cet indicateur s'applique aux retards « en-route » et « en approche ». La stabilité de la cible doit être considérée comme un objectif ambitieux car le nombre de vols à contrôler s'accroît, notamment en période de pointe doublée d'une saisonnalité très forte qui illustre une tendance de l'activité des compagnies aériennes. Cette cible à 1 minute par vol en moyenne sur l'année comprend tous les retards imputables à la navigation aérienne, y compris les grèves et les événements météo. Au titre des années 2019 et 2020, il est proposé de maintenir la cible à 1 minute en moyenne des retards générés par les services de contrôle aérien français rapporté au nombre de vols contrôlés. Cette cible

symbolique permet en effet de jauger très rapidement l'évolution ou la dégradation de la performance de la navigation aérienne. La prévision pour 2019 est fixée d'après les résultats en année glissante connus à fin avril 2019.

- **Retard ATC moyen par vol contrôlé**

Cet indicateur mesure la part des retards aériens attribués à la navigation aérienne parmi les autres causes de retard aérien. Le ratio des vols retardés pour cause ATC est calculé sur le périmètre de tous les vols retardés d'au moins 15 minutes au départ des principaux aéroports français par l'observatoire des retards en lien avec les compagnies aériennes. Cette part s'est maintenue à un niveau inférieur à 12 % pendant quelques années, ce qui peut être considéré comme un résultat acceptable. Elle a augmenté en 2018, dans le contexte de saturation qui a généré des régulations sans précédent. Il est proposé de maintenir cette cible à 12 % au titre des années 2019 et 2020 et au regard de ces éléments.

## Objectif

AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE DES SERVICES DE NAVIGATION AÉRIENNE

Le système de performance européen est introduit par les règlements « Ciel unique ». Il a fait entrer les États de l'Union européenne dans un régime de tarification des redevances dans lequel les taux unitaires sont construits sur des hypothèses de coûts et de trafic fixées pour plusieurs années. Dans ce système, les États ont démontré, au cours de la période RP1 (2012-2014), leur capacité à atteindre un résultat important en termes de réduction de coûts avec une baisse réalisée d'au moins 7 % pour un objectif à 10 %.

Pour la deuxième période de référence RP2 (2015-2019), le plan de performance révisé en janvier 2017, approuvé par la Commission européenne, reste orienté à la poursuite de la baisse des taux des redevances, tout en prévoyant le financement des nouveaux outils de contrôle aérien qui répondent aux enjeux du « Ciel unique ». La cible fixée pour 2019 confirme le positionnement de la France qui, en matière de taux unitaire de route, reste compétitive par rapport aux États voisins et aux partenaires du FABEC.

## Indicateur

Niveau du taux unitaire des redevances métropolitaines de navigation aérienne

(du point de vue de l'utilisateur)

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
Taux France	€	67,07	63,61	60,94	60,95	ND	ND
Taux moyen Etats limitrophes	€	74,67	71,36	69,90	66,22	ND	ND
Ecart du taux unitaire de route français par rapport au taux unitaire moyen des sept Etats dont l'espace aérien est limitrophe de la France	€	-7,60	-7,75	-8,96	-5,27	ND	ND
Taux RSTCA métropole	€	177,69 zone 1 / 222,28 zone 2	174,62 zone 1 / 217,21 zone 2	172,30 zone 1 / 212,41 zone 2	172,3 zone 1 / 212,41 zone 2	ND	ND

### Précisions méthodologiques

Le taux route moyen des Etats limitrophes, et son écart à celui la France, sont calculés, en prévision 2019, à partir des coûts unitaires fixés par RP2, exprimés en euros courants.

A compter de 2017, pour les taux de RSTCA métropole, la Zone 1 correspond aux aéroports de Paris – Charles-de-Gaulle et Paris – Orly et la Zone 2 correspond aux autres aéroports métropolitains assujettis.

Source des données: Eurocontrol et DSNA

Mode de calcul de l'indicateur: [taux unitaire de route français] – [taux unitaire de route moyen des États limitrophes]. Le taux unitaire « En-route » moyen de ces États correspond à la moyenne des taux unitaires pondérés par le trafic prévu en tarification. Les sept États dont l'espace aérien est limitrophe de la France sont : Allemagne, Belgique, Luxembourg, Royaume-Uni, Suisse, Espagne continentale et Italie. Les cinq autres États membres du FABEC à part la France sont : Allemagne, Belgique, Luxembourg, Pays-Bas, Suisse.

NB : La Belgique et le Luxembourg constituent une même zone tarifaire pour les services « En-route », ils ont donc un taux unitaire « En-route » commun.

Les taux unitaires « En-route » tiennent compte du taux administratif (0,09 € en 2016, 0,07 € en 2017, 0,13 € en 2018, et 0,13€ prévisionnel en 2019) correspondant à la rémunération d'Eurocontrol pour ses services de facturation et de recouvrement.

NB : la réalisation 2017 du taux France s'élève à 67,63 € en prenant en compte le taux administratif (frais de gestion) d'Eurocontrol ; pour les années suivantes, le taux administratif est déjà pris en compte.

## JUSTIFICATION DES PRÉVISIONS ET DE LA CIBLE

La construction des taux s'appuie sur les coûts unitaires fixés prévus par le plan de performance RP2 et les mécanismes d'ajustement applicables en vertu du règlement 391/2013.

Le trafic de survol a une influence à la baisse sur le taux de la redevance de route. Cette dynamique permet à la DSNA de garder une tarification compétitive par rapport aux États limitrophes.

La prévision des taux de RSTCA métropole est en légère baisse pour 2019. Toutefois, cette baisse reste plus limitée dans la mesure où elle ne bénéficie pas de la même dynamique de trafic.

Les cibles pour 2020 et 2021 de la période de référence 2020-2024 (RP3) du plan de performance du Fabec sont encore en négociation. Les objectifs de performance pour cette troisième période de référence devront contribuer de manière adéquate aux cibles fixées à l'échelle de l'Union par la Commission européenne.

## Objectif

**AMÉLIORER LE TAUX DE COUVERTURE DES COÛTS DES SERVICES DE NAVIGATION AÉRIENNE OUTRE-MER PAR LES REDEVANCES**

Deux redevances financent les coûts des services de navigation aérienne outre-mer, la redevance pour services terminaux de la circulation aérienne outre-mer (RSTCA-OM) et la redevance océanique (ROC). La ROC permet de prendre en compte la structure des coûts, qui se répartissent entre services terminaux et services « En-route ». En effet, jusqu'en 2009, le service de contrôle était rendu gratuitement pour les survols outre-mer et seuls les usagers desservant l'outre-mer devaient acquitter la RSTCA-OM.

La mise en place de la ROC en 2010 a permis de répartir les coûts sur l'ensemble des utilisateurs des services rendus outre-mer et de baisser le taux unitaire de la RSTCA-OM de 15,20 € à 12,00 €.

Suite à une étude menée par le Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) sur la tarification des services de navigation aérienne aux compagnies aériennes dans les départements et collectivités d'outre-mer, publiée au printemps 2015, une série de mesures visant à optimiser l'économie du contrôle aérien outre-mer a été mise en œuvre au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

- l'assujettissement de l'aérodrome de Mayotte à la RSTCA-OM ;
- la réduction de moitié du tarif de la ROC pour la seule Polynésie française, compte tenu des grandes distances de survols parcourues et afin de récupérer les survols qui aujourd'hui contournent cette région ;
- une augmentation du taux de la ROC de 5 %.

## Indicateur

Taux de couverture des coûts des services de navigation aérienne outre-mer par la redevance pour services terminaux et la redevance océanique

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
Taux de couverture des coûts des services de navigation aérienne outre-mer par la redevance pour services terminaux et la	%	37**	38*	38	37	37	37

	Unité	2017 Réalisation	2018 Réalisation	2019 Prévision PAP 2019	2019 Prévision actualisée	2020 Prévision	2020 Cible
redevance océanique.							

**Précisions méthodologiques**

\*\* Les données définitives sont disponibles en fin N+1.

Source des données: DGAC

Mode de calcul de l'indicateur: [produit des redevances outre-mer] divisé par [coûts outre-mer]

**JUSTIFICATION DES PRÉVISIONS ET DE LA CIBLE**

Il était initialement proposé de faire évoluer la cible à la hausse pour 2019 et 2020, en prévision de la restructuration de la facturation de la redevance outre-mer, dont il est attendu un meilleur rendement en termes de recouvrement.

Toutefois, les réalisations 2018 ne sont pas encore consolidées et seront probablement inférieures à la cible, notamment parce que les dernières mesures sur la ROC et la RSTCA-OM Mayotte auront peu d'impact sur l'amélioration de la couverture globale. Seuls l'analyse des coûts 2018 et les premiers résultats issus de la restructuration de la redevance Outre-mer permettront d'apprécier la pertinence de faire évoluer la cible.

## PRÉSENTATION DES CRÉDITS

### 2020 / Présentation selon l'article 18-II de la LOLF

Crédits par section Dépenses Crédits du programme	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020
<b>Section des opérations courantes</b>	<b>304 623 059</b>	<b>311 800 604</b>	<b>6 670 000</b>	<b>304 723 059</b>	<b>311 800 604</b>	<b>6 670 000</b>
Achats et services extérieurs	85 766 059	88 010 604	6 670 000	85 866 059	88 010 604	6 670 000
Impôts, taxes et versements assimilés hors titre 2	72 000	75 000		72 000	75 000	
Charges éligibles au titre 2						
Subventions, transferts et interventions						
Autres charges de gestion courante	216 285 000	223 365 000		216 285 000	223 365 000	
Charges financières						
Charges exceptionnelles	2 500 000	350 000		2 500 000	350 000	
<b>Section des opérations en capital</b>	<b>267 600 000</b>	<b>283 555 388</b>	<b>9 830 000</b>	<b>267 500 000</b>	<b>283 555 388</b>	<b>9 830 000</b>
Amortissements des prêts et avances						
Majoration de l'amortissement de la dette						
Acquisitions d'immobilisations	267 600 000	283 555 388	9 830 000	267 500 000	283 555 388	9 830 000
<b>612 Navigation aérienne</b>	<b>572 223 059</b>	<b>595 355 992</b>	<b>16 500 000</b>	<b>572 223 059</b>	<b>595 355 992</b>	<b>16 500 000</b>

### 2020 / Présentation par action et section

Crédits par action Crédits par section Crédits du programme	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020
<b>01 Soutien et prestations externes de la Navigation aérienne</b>	<b>246 923 059</b>	<b>255 410 992</b>	<b>1 200 000</b>	<b>245 123 059</b>	<b>255 910 992</b>	<b>1 200 000</b>
Section des opérations courantes	240 123 059	247 290 000	700 000	240 123 059	247 290 000	700 000
Section des opérations en capital	6 800 000	8 120 992	500 000	5 000 000	8 620 992	500 000
<b>02 Exploitation et innovation de la Navigation aérienne</b>	<b>325 300 000</b>	<b>339 945 000</b>	<b>15 300 000</b>	<b>327 100 000</b>	<b>339 445 000</b>	<b>15 300 000</b>
Section des opérations courantes	64 500 000	64 510 604	5 970 000	64 600 000	64 510 604	5 970 000
Section des opérations en capital	260 800 000	275 434 396	9 330 000	262 500 000	274 934 396	9 330 000
<b>612 Navigation aérienne</b>	<b>572 223 059</b>	<b>595 355 992</b>	<b>16 500 000</b>	<b>572 223 059</b>	<b>595 355 992</b>	<b>16 500 000</b>

## JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

### ÉLÉMENTS TRANSVERSAUX AU PROGRAMME

#### REDEVANCES DE LA DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

La DSNA perçoit quatre redevances de navigation aérienne, fondées sur les articles R134-1 à R134-9 du code de l'aviation civile :

- la redevance de route (RR) qui rémunère l'usage des installations et services en-route de navigation aérienne mis en œuvre par l'État dans l'espace aérien relevant de sa responsabilité au-dessus du territoire métropolitain et dans son voisinage ;
- la redevance pour services terminaux de circulation aérienne métropole (RSTCA-M) qui rémunère l'usage des installations et services terminaux de navigation aérienne mis en œuvre par l'État à l'arrivée et au départ des aéroports métropolitains dont l'activité dépasse un certain seuil ;
- la redevance océanique (ROC) qui rémunère l'usage des installations et services en-route de navigation aérienne mis en œuvre par l'État dans l'espace aérien outre-mer confié à la France par l'Organisation de l'aviation civile internationale ou pour lequel les services de la navigation aérienne ont été délégués à la France par un État tiers ;
- la redevance pour services terminaux de circulation aérienne outre-mer (RSTCA-OM) qui rémunère l'usage des installations et services terminaux de navigation aérienne mis en œuvre par l'État à l'arrivée et au départ des aéroports d'outre-mer dont l'activité dépasse un certain seuil.

Le service de contrôle de la circulation aérienne, principale activité de la navigation aérienne, est mesuré par deux déterminants :

- le trafic exprimé en nombre de vols contrôlés (IFR) ;
- les unités de services (UDS). L'UDS est l'unité de facturation du service rendu aux usagers.

L'UDS est fonction de la distance parcourue par l'aéronef ainsi que de sa masse maximale au décollage. Les UDS sont fortement sensibles à la conjoncture économique mondiale et nationale. Depuis 2007, l'augmentation de la masse maximale au décollage des aéronefs contribue de façon importante à l'évolution des UDS.

En 2018 et 2019, les UDS de RR ont continué à croître mais à un rythme plus modéré. En 2020, cette évolution devrait se maintenir, mais à un rythme peut-être légèrement inférieur compte tenu des hausses déjà enregistrées les années précédentes.

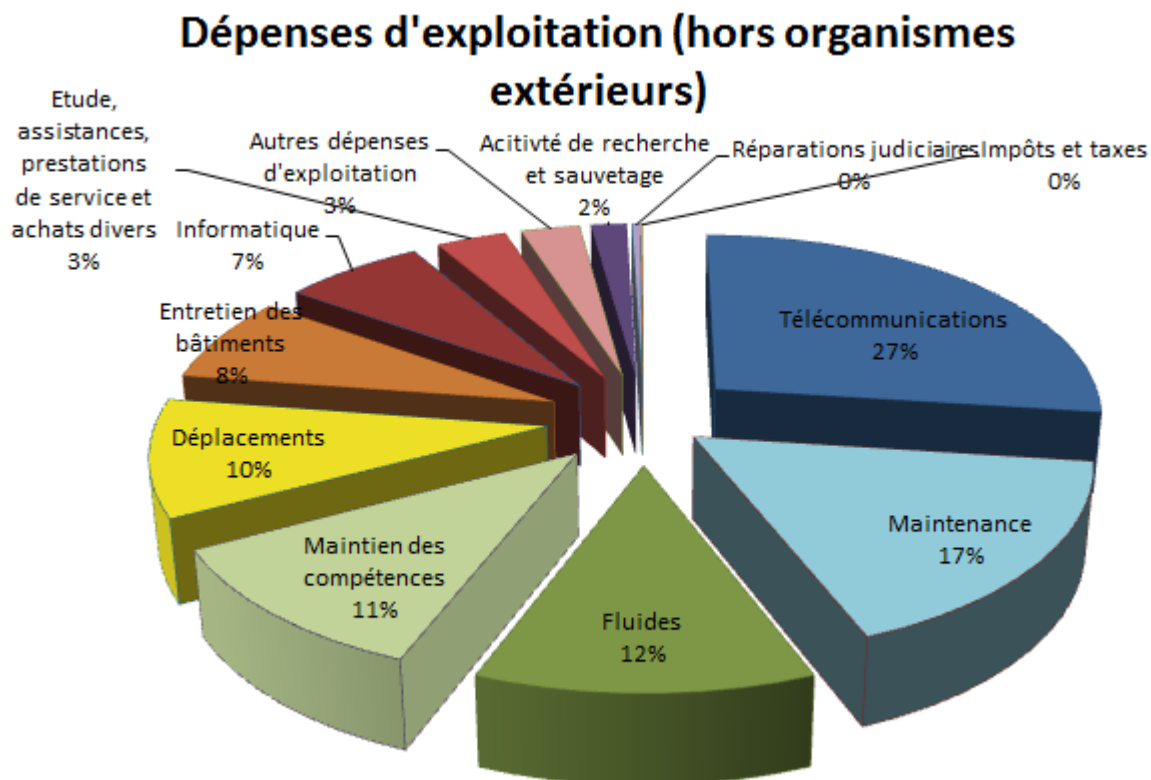
#### DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT

##### DÉPENSES D'EXPLOITATION

Les dépenses de fonctionnement courant permettent d'assurer la fourniture du service de navigation aérienne et notamment les communications opérationnelles entre centres et systèmes déployés sur l'ensemble du territoire. **Les dépenses de fonctionnement des services sont prévues pour 2020 à hauteur de 88 435 604€ en AE et en CP, tout comme pour l'année 2019.**



Il est à noter que les liaisons louées, pour un montant estimé à 22 000 000€ (AE=CP), sont incluses dans le plan technique annuel de la DSNA (qui utilise des crédits T5 et T3).



## ORGANISMES EXTÉRIEURS

Organismes extérieurs	Autorisations d'engagement		Crédits de paiement	
	LFI 2019	PLF 2020	LFI 2019	PLF 2020
Aéroport de Bâle-Mulhouse	1 100 000	1 100 000	1 100 000	1 100 000
Aéroports de Paris	16 500 000	16 500 000	16 500 000	16 500 000
Eurocontrol Route	62 345 000	70 550 250	62 345 000	70 550 250
Eurocontrol Terminal	244 000	244 000	244 000	244 000
Météo France	85 550 000	85 550 000	85 550 000	85 550 000
Zone déléguée de Genève (Skyguide)	44 125 000	43 000 000	44 125 000	43 000 000
Zone déléguée de Jersey	6 386 000	6 385 750	6 386 000	6 385 750
<b>Total</b>	<b>216 250 000</b>	<b>223 330 000</b>	<b>216 250 000</b>	<b>223 330 000</b>

### Aéroport de Bâle Mulhouse

La Convention du 29 décembre 1989 entre l'Aéroport de Bâle Mulhouse et la DGAC prévoit que les dépenses directement supportées par l'Aéroport de Bâle Mulhouse pour ce qui concerne les installations et services de navigation aérienne sont exécutées dans le cadre du système de contrôle de la circulation aérienne mis en œuvre par l'État français. La DSNA reverse à l'Aéroport de Bâle Mulhouse les recettes perçues au titre des dépenses exposées par ce dernier et afférentes aux services de navigation aérienne.

### Aéroports de Paris

La convention du 27 juillet 2007 entre Aéroports de Paris et la DSNA définit la nature des prestations fournies par cette société au prestataire de services de navigation aérienne et établit les principes de l'établissement des budgets

afférents à ces prestations. Un protocole annuel négocié précise le montant prévisionnel des coûts supportés par ADP et les conditions de paiement.

### Eurocontrol

La Convention internationale de coopération pour la sécurité de la navigation aérienne du 13 décembre 1960, amendée par le Protocole signé à Bruxelles le 27 juin 1997, définit le mode de calcul de la contribution annuelle de chacun des États contractants au budget d'Eurocontrol. La contribution d'un État est déterminée pour chaque exercice :

- pour 30 %, proportionnellement à son produit national brut ;
- pour 70 %, proportionnellement à son assiette de redevance de route.

La France contribue pour 15 % environ au budget d'Eurocontrol.

La DSNA rémunère également Eurocontrol pour son activité de facturation de la RR (redevance de route) et de la RSTCA-M (redevance au décollage en métropole)

### Météo France

Météo France est le prestataire désigné par la France pour assurer les services météorologiques destinés à la navigation aérienne. Cette prestation de service fait partie des services de navigation aérienne mis en œuvre par l'État en vue d'assurer la sécurité et la rapidité du trafic. Cette prestation de services météorologiques fait partie du contrat d'objectif et de performance (COP) signé entre l'État et Météo France pour la période 2017-2021 comme le prévoyait déjà le contrat précédent 2012-2016. Le financement de cette prestation est aujourd'hui stabilisé à hauteur de **85 550 000 €**. Les coûts associés à ces services en métropole sont intégrés, pour leurs parts respectives, dans les assiettes de RR et de RSTCA-M. Sont imputés les coûts de personnel et d'exploitation de Météo France affectés aux services météorologiques destinés à la navigation aérienne, ainsi que tout ou partie des amortissements et intérêts des investissements programmés par Météo France en accord avec la DSNA.

### Zone déléguée de Genève

Conformément à l'accord de délégation du 22 juin 2001, la Suisse assure par délégation de la France la fourniture des services de navigation aérienne dans une partie de l'espace aérien français dans la région de Genève. L'exercice du service est confié à Skyguide. La DSNA rémunère Skyguide au titre des services rendus dans l'espace aérien délégué.

### Zone déléguée de Jersey

Pour faciliter la navigation aérienne au voisinage des îles anglo-normandes, une zone de contrôle comprenant des espaces aériens appartenant à la France, à la Grande-Bretagne et à Jersey a été établie sous l'égide de l'OACI. Conformément au «*Memorandum of understanding*» du 16 février 2000, signé entre le Royaume Uni et la France, Jersey rend les services de navigation aérienne dans cette zone de contrôle et en particulier les services de route dans les espaces aériens délégués par la France. La DSNA rémunère Jersey au titre des services rendus dans l'espace aérien délégué.

## ■ INVESTISSEMENTS DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

La stratégie d'investissement et de modernisation des systèmes de gestion du trafic aérien est décrite dans le plan stratégique de la DSNA 2019-2025, couvrant la 3ème période de régulation économique européenne des prestataires de navigation aérienne (dite Reference Period 3, RP3). Elle s'inscrit dans la suite des Assises nationales du transport aérien organisées de mars à octobre 2018 par le Gouvernement, prend en compte le rapport d'information du Sénat du 13 juin 2018 sur la modernisation des services de la navigation aérienne.

Elle représente **316 990 992 € en AE et en CP en 2020**

Elle se décline en trois objectifs de haut niveau pour cette période 2019 – 2025 :

- objectif n°1 : remplacer le cœur de système critique pour le contrôle en-route ;
- objectif n°2 : augmenter des développements de fonctionnalités à valeur ajoutée et déploiement rapide s'inscrivant dans une logique de développement agile menés en coopération étroite avec les utilisateurs opérationnels (objectif de consacrer de 15 à 20% du programme d'investissement à ces portefeuilles);

- objectif n°3 : augmenter progressivement à partir de 2023 la part des investissements consacrés à la maintenance évolutive et à la cybersécurité.

Cette stratégie de modernisation technique 2019-2025 s'articule autour d'un jalon essentiel de l'objectif n°1 : la mise en service opérationnel du nouveau système 4-FLIGHT / COFLIGHT à l'hiver 2021-2022 dans les centres de contrôle en-route de Reims (Reims ACC ou CRNA Est) et Aix-en-Provence (Marseille ACC ou CRNA Sud-Est) puis d'Athis-Mons (Paris ACC ou CRNA Nord) à l'hiver 2022-2023. Ces mises en service permettront à la DSNA d'achever une étape majeure de modernisation de l'ensemble de ces centres en-route (gestion des vols au-dessus de 4000m à 5000m de l'espace aérien métropolitain), les deux autres centres de Brest et de Bordeaux ayant été pourvus en 2016 d'une première génération de système de contrôle aérien en environnement électronique (programme EEE pour Environnement Électronique ERATO). La réussite du programme 4-FLIGHT / COFLIGHT permettra à la DSNA, en mettant en service ce système de nouvelle génération, d'être au rendez-vous de la performance attendue par ses clients, du soutien au réseau européen ou encore des fonctionnalités avancées de la feuille de route SESAR, en particulier du « free route ».

Le second investissement stratégique de la DSNA pour cette première partie de période (2019-2023) consistera en une modernisation par étapes des services de contrôle des aéroports parisiens (CDG et Orly). Cette modernisation, réalisée dans le cadre du programme dit SYSAT Groupe 1, consistera à déployer par étapes incrémentales les premiers composants à valeur ajoutée fonctionnelle du nouveau système intégré de contrôle « Tour » (aéroports) et « Approche » (gestion des vols en-dessous de 4000m à 5000m) . L'objectif de cette démarche incrémentale est d'éviter une phase trop lourde et trop risquée de transformation complète des contrôleurs aériens de CDG et d'Orly à l'intégralité des fonctionnalités du nouveau système SYSAT qui serait ingérable en parallèle avec la transition 4 FLIGHT / COFLIGHT à la même période au centre en-route d'Athis-Mons.

Le jalon de mise en service de 4-FLIGHT / COFLIGHT dans 3 centres en-route et des premières fonctionnalités SYSAT sur les aéroports parisiens sera le pivot permettant ensuite sur la seconde période (2023-2025) de prioriser les investissements consacrés aux objectifs n°2 et 3 et de poursuivre la transformation digitale de la DSNA, en l'inscrivant dans le nouvel horizon de l'Etude d'Architecture de l'Espace (*Airspace Architecture Study*) établie dans le cadre de l'actualisation début 2019 du programme européen SESAR. Cette étude, produite par l'entreprise commune SESAR sur demande de la Commission européenne, incite notamment à la virtualisation des services et introduit une notion de fournisseur de données ATM (*ATM Data Service Provider*) complémentaire des prestataires de contrôle aérien (*Air Navigation Service Provider*). Le maintien du nouveau cœur de système critique 4-FLIGHT / COFLIGHT / SYSAT au plus haut niveau de sécurité, de performance et d'interopérabilité sera soutenu par des investissements renforcés en maintenance évolutive et en cybersécurité (maintenance et renforcement continu du SOC de la DSNA, pour *Security Operation Center*).

Le programme d'investissement de la DSNA est organisée en 12 portefeuilles regroupant les programmes, projets et activités qui les constituent dans le triple objectif d'abord de faciliter le pilotage de l'alignement stratégique du programme d'investissement, ensuite d'assurer la lisibilité des démarches de transformation, enfin d'améliorer la maîtrise budgétaire, RH et des plannings et mieux éclairer et partager les arbitrages.

Ces 12 portefeuilles d'investissement sont :

1. Renouvellement des systèmes de contrôle *Core area* (zone centrale)
2. Renouvellement des systèmes de contrôle Outre-Mer.
3. Les réseaux de communications opérationnelles et sécurisées.
4. Les outils de gestion opérationnelle de la sécurité en-route.
5. Les outils de gestion opérationnelle de la sécurité TMA (*terminal manoeuvring area*, zone d'approche) et aéroport.
6. *Cooperative Network Services* (accès aux solutions collaboratives SESAR du *Pilot Common Project*).
7. Organisation de l'espace aérien 2025.
8. Infrastructures de navigation.
9. Infrastructure de surveillance.
10. Infrastructures génie civil.
11. Transformation digitale (*european airspace system architecture 2030-35*).
12. Transformation managériale et innovation.

Tableau synthétique des portefeuilles d'investissement (crédits 2020)

Portefeuilles d'investissement	AE	CP	Observations / Prévisions
01. Renouvellement des systèmes de contrôle Core Area (métropole)	49 860 000 €	51 330 000 €	Dont grands projets informatiques COFLIGHT (AE/CP 15 000 000 €) Datalink (AE/CP 1 330 000 €)
02. Renouvellement des systèmes de contrôle Outre-Mer	4 230 000 €	4 580 000 €	Dont grand projet informatique SEAFLIGHT (AE/CP 2 510 000 €)
03. Réseaux de communications opérationnelles et sécurisées	90 000 000 €	85 750 000 €	Dont grands projets informatiques : NVCS (7 000 000 € AE/ 11 080 000 € CP) CATIA (12 500 000 € AE/ 3 990 000 € CP)
04. Outils de gestion opérationnels de la sécurité en-route	54 100 000 €	54 100 000 €	Dont grands projets informatiques : 4-FLIGHT (48 800 000 € AE/51 200 000 € CP) ATC Tools (2 400 000 € AE/900 000 € CP)
05. Outils de gestion opérationnels de la sécurité TMA et aéroport	28 840 000 €	33 390 000 €	Dont grand projet informatique SYSAT (26 270 000 € AE/ 29 490 000 € CP)
06. Cooperative Network Services	6 000 000 €	6 000 000 €	L'intégralité du portefeuille d'investissement est un grand projet informatique
07. Organisation de l'espace aérien 2025	40 000 €	40 000 €	
08. Infrastructures de Navigation	10 380 000 €	8 740 000 €	
09. Infrastructures de Surveillance	12 500 000 €	11 200 000 €	Dont grand projet informatique Hologarde (500 000 € AE/1 600 000 € CP)
10. Infrastructures génie civil	32 820 992 €	33 230 992€	
11. Transformation digitale (European airspace system architecture 2030-35)	12 270 000 €	12 680 000 €	Dont grands projets informatiques AIM+SEPIA (3 500 000 € AE/4 500 000 € CP)
12. Transformation managériale et innovation	15 950 000 €	15 950 000 €	
<b>Total général</b>	<b>316 990 992,00 €</b>	<b>316 990 992,00 €</b>	<b>Le total général comprend notamment les fonds de concours et attributions de produits, tous titres confondus</b>

## GRANDS PROJETS INFORMATIQUES

La plupart de ces projets constituent des opérations d'investissement « métier ». De ce fait, contrairement aux grands projets informatiques de gestion, les grands projets informatiques de la DSNA identifiés dans cette rubrique comportent une part significative de coût d'installation et d'équipement (serveurs, baies techniques, câblage, alimentation, énergie voire extension de surfaces techniques).

La stratégie de modernisation technique mise en œuvre par la DSNA dans le cadre du programme SESAR doit conduire à moyen terme à une réduction de cette part (centralisation des bases de données, architecture distribuée et ouverte, mutualisation des services). En particulier, trois opérations vont contribuer à cet objectif :

- la réorientation récente du programme SYSAT groupe 2 ;
- le lancement au sein du programme « Nouveaux services ATM » du premier projet de centre de contrôle déporté regroupant depuis un centre unique les services opérés aujourd'hui depuis 4 à 6 tours de contrôle ;
- le projet *Coflight Cloud Services* (CCS) permettant de fournir depuis le centre de contrôle français d'Athis-Mons les données de vol nécessaires aux positions de contrôle du centre de contrôle suisse de Genève.

Le tableau ci-dessous représente une partie des dépenses de la DSNA (en CP). Le reste est détaillé dans la partie JPE par actions.

## Navigation aérienne

Programme n° 612 JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

Portefeuille d'investissement	Grand projet informatique	Description	Lancement	Fin prévue	Coût total prévisionnel	Coût total fin 2019	Coût 2020	Coût à venir
01. Renouvellement des systèmes de contrôle <u>Core Area</u> (métropole)	COFLIGHT	Modernisation du cœur du système de traitement des plans de vol	2003	2027	403 080 000 €	292 370 000 €	15 000 000 €	95 710 000 €
	DATA LINK	Liaison sol bord digitale	2006	2021	33 360 000 €	29 680 000 €	1 330 000 €	2 350 000 €
02. Renouvellement des systèmes de contrôle <u>Outre Mer</u>	SEAFLIGHT	Déploiement du système ATM SEAFLIGHT	2012	2027	30 000 000 €	14 640 000 €	2 510 000 €	12 850 000 €
03. Réseaux de communications opérationnelles et sécurisées	NVCS	Communications vocales par IP	2012	2025	110 840 000 €	41 910 000 €	11 080 000 €	57 850 000 €
	CATIA	Nouvelle chaîne radio	2020	2025	36 940 000 €	700 000 €	3 990 000 €	32 250 000 €
04. Outils de gestion opérationnels de la sécurité <u>en-route</u>	4-FLIGHT	Modernisation des systèmes de contrôle en route	2011	2022	850 000 000 €	545 070 000 €	51 200 000 €	253 730 000 €
	ATC TOOLS	Outils applicatifs de gestion du contrôle pour les positions 4F	2019	2025	9 500 000 €	120 000 €	900 000 €	8 480 000 €
05. Outils de gestion opérationnels de la sécurité TMA et aéroport	SYSAT	Modernisation des systèmes de contrôles approche et tour	2011	2032	430 000 000 €	50 440 000 €	29 490 000 €	350 070 000 €
06. <u>Cooperative Network Services</u> (accès aux solutions collaboratives SESAR)	AMAN/ ATFCM/ CDM	Systèmes de gestion des flux arrivées/départs/en route	2012	2027	84 300 000 €	34 880 000 €	6 000 000 €	43 420 000 €
09. Infrastructure de surveillance	HOLOGARDE	Détection d'intrusion drone	2019	2022	5 700 000 €	1 300 000 €	1 600 000 €	2 800 000 €
11. Transformation digitale ( <u>European airspace system architecture 2030-35</u> )	AIM + SEPIA	Digitalisation de l'information aéronautique	2017	2027	20 000 000 €	4 970 000 €	4 500 000 €	10 530 000 €
<b>Total</b>					<b>2 013 720 000 €</b>	<b>1 016 080 000 €</b>	<b>127 600 000 €</b>	<b>870 040 000 €</b>

## Précisions méthodologiques relatives à l'estimation de la valeur des projets informatiques

La valeur d'un projet informatique « métier » de la navigation aérienne est souvent évaluée en termes de réduction des retards des vols du fait de l'augmentation de la capacité des secteurs de contrôle. L'approche coûts / bénéfices se focalise dans cette première approche, à une évaluation des coûts / bénéfices pour les clients directs de la DSN à savoir les compagnies aériennes. Toutefois cela se traduit de fait par une diminution de la congestion dans les aéroports et donc par un bénéfice pour les passagers. La meilleure fluidité du trafic conduit généralement également à moins de contraintes données en vol par les contrôleurs aériens aux pilotes et donc à des trajectoires optimisées et plus proches des plans de vol déposés par les compagnies aériennes, donc à des diminutions d'émission de CO2 et gaz à effet de serre et à des emports carburants potentiellement réduits à terme.

L'analyse s'appuie sur les hypothèses suivantes et couvre la période de 2018 à 2030 :

## Hypothèses des données EUROCONTROL

- Les prévisions de trafic sont connues et publiées par Eurocontrol (données STATFOR) jusqu'en 2025
- Pour la période 2026-2030, l'hypothèse raisonnable retenue est que la croissance sera la même, pour les années de cette période, que l'année 2025.

- STATFOR propose 3 niveaux de croissance, (*Low, Base, High*), la CBA (*cost base analysis*) est faite à partir des valeurs *High* de croissance.
- Le coût estimé de la minute de délai, issu des analyses d'EUROCONTROL (*En Route strategic delay*), est évalué à 70€. Il existe un autre taux utilisable et calculé par l'Université de Westminster. Ce taux, *Network average cost of ATFM delay*, est de 81€.

#### Hypothèses des données DSNA

- Il est considéré que le gain de capacité total correspond au gain de capacité du système mis en œuvre, plus l'absorption de la croissance.
- Il est considéré que l'année de mise en service du système, le gain de capacité de celui-ci est de moitié.
- Les coûts de transformation des contrôleurs sont analysés avec les dispositifs d'organisation actuels.
- Pour le cas de référence, en intégrant des effets de seuil par rapport à la croissance du trafic, il est considéré que les délais sont estimés avec les règles suivantes :
  - Entre 2021 et 2023 : facteur 1,3 entre la croissance du trafic et les délais
  - Entre 2024 et 2030 : facteur 2 tous les deux ans entre la croissance du trafic et les délais
- Les estimations n'ont pas fait l'objet de simulations précises mais elles ont été consolidées en regard du trafic et des ouvertures secteurs sur des journées équivalentes les années précédentes.

Cette première version établie dans le cadre du projet annuel de performances (PAP) 2020 de la présentation coûts / bénéficiaires des grands projets informatiques de la DSNA pourra être complétée dans le cadre de l'exercice du PAP 2021 et du annuel de performance (RAP) 2020. En particulier les gains sont pour l'essentiel présentés de manière qualitative dans le cadre du PAP 2020 et des compléments quantitatifs pourront être apportés au PAP 2021 et RAP 2020.

## 1. PROGRAMME 4-FLIGHT



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility



4-FLIGHT représente le cœur de la modernisation du système ATM français. Le programme permettra de mettre en service dans les centres de contrôle en-route français un système de contrôle complet de nouvelle génération, reprenant la totalité des fonctionnalités du système actuel, CAUTRA, tout en y apportant de nouvelles potentialités d'évolutions alignés avec la feuille de route stratégique du programme européen SESAR et les règlements européens afférant. Le contenu fonctionnel du système 4-FLIGHT consiste en l'intégration d'un système de traitement radar européen (ARTAS fourni par Eurocontrol), d'une nouvelle interface homme-machine (j-HMI, développée par Thales pour le renouvellement de sa gamme de systèmes ATM), auxquels s'ajoutent un grand nombre de périphériques utilisés par les contrôleurs ou les superviseurs techniques et enfin d'un système moderne de traitement volumique des plans de vols (COFLIGHT, programme lancé par la DSNA en coopération avec son homologue italien ENAV, développé par un consortium constitué par Thales et Leonardo<sup>[1]</sup>).

Le budget de développement informatique représente 70% du budget du programme, les 30% restant se répartissant entre des dépenses de matériel (27%) et de génie civil (3%).

[1] Le coût de l'intégration de COFLIGHT dans 4-FLIGHT est pris en compte dans le coût du programme 4-FLIGHT mais pas celui du développement du système COFLIGHT lui-même (voir fiche spécifique COFLIGHT).

### Fonctionnalités et bénéfices attendus

#### L'apport de nouvelles fonctions dès la mise en service en 2021-22

4-FLIGHT utilisera une prévision de trajectoire 4D fournie par COFLIGHT pour permettre l'amélioration continue des outils de détection et de résolution de conflits, augmentant les performances et la capacité des secteurs de contrôle. 4-FLIGHT contribuera ainsi à une évolution majeure du métier de sécurité du contrôleur aérien vers de moins en moins de résolution tactique des conflits au sein de son secteur de contrôle et de plus en plus de supervision et d'anticipation en amont de la prise en compte des vols dans le secteur de contrôle. Ainsi les contrôleurs aériens des centres de Reims, Marseille et Paris, bénéficieront dès la première version de mise en service de nouvelles fonctionnalités de détection de conflit, de gestion des situations orageuses, d'information d'état des vol, de filtrage des vols, d'alertes, d'optimisation automatique de l'affichage radar (« étiquettes » des plots radars), une pleine intégration des fonctions



## Navigation aérienne

Programme n° 612 | JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

d'échanges sol/bord en data link, d'aide à la décision, d'aide aux situations d'instruction (étapes finales de qualification des nouveaux contrôleurs sur position de contrôle réelle), de gestion des circuits d'attente en l'air des avions (« hippodromes » en cas de congestion aéroportuaire).

Le socle pour les évolutions SESAR horizon 2030-2035

Les évolutions de versions du système 4-FLIGHT qui sont prévues dans le périmètre du programme (coûts de développement pendant la période 2020-2025) pour mise en service après les premières mises en service opérationnelles du système (2021/2023) prendront notamment en compte les améliorations et évolutions de fonctionnalités suivantes :

- L'intégration des innovations développées dans le cadre du projet ATC Tools (voir projet informatique majeur « ATC Tools »), en particulier la mise en œuvre d'une barrière de sécurité complémentaire, le *Medium Term Conflict Detection* (MTCD) qui notifiera des conflits potentiels entre vols avec un préavis encore plus long que dans la version de mise en service.
- Des fonctionnalités complémentaires en support des étapes de plus long terme de la feuille de route SESAR sur le *Free Route* (pleine capacité du *Free Route* transfrontalier en particulier grâce au futur standard d'interopérabilité IOP<sup>[2]</sup> en cours de validation par le programme SESAR).
- L'enrichissement de la trajectoire 4D calculée par COFLIGHT par des éléments des trajectoires calculées et transmis par les ordinateurs de bord des avions (fonctionnalité dite EPP, actuellement au stade de la validation de concept et de standard par le programme SESAR).

[2] Voir fiche COFLIGHT

Année de lancement du projet	2011
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

## COÛT ET DURÉE DU PROJET

## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	422,00	385,22	103,20	83,60	65,90	76,25	48,80	51,20	210,10	253,73	850,00	850,00
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>422,00</b>	<b>385,22</b>	<b>103,20</b>	<b>83,60</b>	<b>65,90</b>	<b>76,25</b>	<b>48,80</b>	<b>51,20</b>	<b>210,10</b>	<b>253,73</b>	<b>850,00</b>	<b>850,00</b>

## Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	582,90	850,00	45,82
Durée totale en mois	180	216	20,00

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

S'agissant des coûts HT2, ils se décomposent comme suit :

Coût détaillé par nature (en M€)	2017 et années précédentes en cumul		2018 Exécution		2019 Prévision		2020 Prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
<b>Coût projet</b>												
Logiciel	245,20	246,06	71,40	52,70	24,70	32,90	22,00	22,60	88,99	98,03	452,29	452,29
Installations/Matériels /Hardware	115,27	79,44	19,70	17,10	29,10	31,25	16,60	17,45	47,32	82,75	227,99	227,99
<b>Coûts récurrents</b>												
AMO	61,53	59,72	12,10	13,80	12,10	12,10	10,20	11,15	32,19	31,35	128,12	128,12
MCO									41,60	41,60	41,60	41,60
<b>TOTAL</b>	<b>422,00</b>	<b>385,22</b>	<b>103,20</b>	<b>83,60</b>	<b>65,90</b>	<b>76,25</b>	<b>48,80</b>	<b>51,20</b>	<b>210,10</b>	<b>253,73</b>	<b>850</b>	<b>850</b>

S'agissant de l'évolution du coût et de la durée du projet, les estimations préliminaires en 2011 évaluaient le coût total à 450 M€, et sa durée totale à 132 mois. Néanmoins, lorsque le périmètre du projet a été consolidé en 2015, le coût total a été ré-évalué à 582,9 M€ et sa durée à 180 mois. C'est ce périmètre qui constitue le cas d'affaire de référence et qui doit donc être considéré comme la référence de lancement du projet.

Des éléments plus détaillés sont présentés ci-dessous.

### **Lancement du programme (2006 – 2011) et coût prévisionnel de référence 2011**

#### 2006-2008 : études d'opportunité et décision de lancement du programme

Pour permettre la mise en place des nouveaux concepts ATM pour répondre aux objectifs du ciel unique européen la DSNA avait lancé en 2006 un RFI (*Request for Information*) pour interroger l'industrie sur les évolutions de son cœur de système de contrôle aérien CAUTRA envisageables pour satisfaire ces exigences de modernisation. Il en était ressorti que des évolutions importantes d'architecture et de fonctionnalités étaient requises et qu'elles ne pourraient être supportées par le CAUTRA qui était un système robuste mais ancien (30 ans) et de ce fait peu évolutif.

Des évaluations réalisées sur des systèmes industriels existants avaient montré leur inadaptation aux besoins des centres en-route de la DSNA notamment pour disposer de fonctions indispensables existantes dans le CAUTRA. Des développements très conséquents et coûteux auraient été nécessaires, sans garantie que ces développements seraient suffisants.

La conclusion défavorable de cette évaluation avait conduit la DSNA à lancer le programme 4-FLIGHT sur la base d'une étude coûts-bénéfices de juillet 2010. Le projet de cas d'affaire privilégiait la voie d'une maîtrise d'œuvre industrielle complète, le modèle de développement antérieur ayant atteint ses limites tant du point de vue des ressources humaines internes que de la gestion des compétences en expertise de développement des logiciels. Il identifiait l'objectif de pouvoir s'appuyer sur une ligne de produit future, compatible SESAR et permettant une meilleure maîtrise des coûts de maintenance sur le long terme. Il envisageait enfin un déploiement opérationnel dans les premiers centres entre fin 2016 et fin 2018 ;

#### 2008-2011 : stratégie initiale de conduite du programme et marché d'acquisition de la première version

Suite à une phase d'étude et de négociation contractuelle entre 2008 et 2011, l'industriel Thales Air Systems, leader européen dans le domaine avait été retenu pour la réalisation du système. Une relation contractuelle à long terme avait été mise en place avec l'industriel au travers d'un accord-cadre mono-attributaire. Le marché d'acquisition de la première version opérationnelle du système 4-FLIGHT, appelée Vops et destinée aux sites pilotes initiaux de Aix et Reims, avait été notifié en octobre 2011.

La DSNA avait choisi de poursuivre une stratégie de conduite du programme basée sur le choix fait lors des phases préliminaires d'une forte implication dès le début des utilisateurs finaux du système, en particulier les contrôleurs aériens. Elle avait ainsi capitalisé sur l'engagement du vivier de contrôleurs « pionniers » impliqués dans les évaluations initiales du système EUROCAT. Cet engagement s'était poursuivi par la création d'équipes intégrées d'ingénieurs et de contrôleurs de la DSNA avec des équipes de Thalès à partir de 2012 et même l'affectation de certains de ces contrôleurs aériens au sein de la DTI de la DSNA à partir de 2014.

Selon une logique incrémentale, le choix avait été fait par ailleurs de déployer sur les sites pilotes plusieurs versions intermédiaires pour démontrer la faisabilité, faciliter la prise en main de ce nouveau système par les équipes techniques, d'exploitation et opérationnelles et intégrer progressivement l'ensemble des fonctionnalités de l'architecture cible, y compris pour les dernières versions les fonctionnalités propres à la région parisienne et, à terme, le système ERATO qui constituait une première étape de modernisation pour les centres de Brest et Bordeaux.

Le coût prévisionnel final du programme avait été évalué à cette étape à 450 M€ sur ces bases d'un périmètre initial non consolidé comprenant une seule version finale opérationnelle, un objectif de mise en service en 2015 et pour des coûts de programme pris en compte sur la période 2008 – 2018.

#### Revue de programme 2013 : consolidation de la stratégie de développement/validation, du calendrier et du coût prévisionnel de référence du programme (+30%)

Des premières expérimentations sur des versions prototypes avaient été organisées à la DTI dès 2012 avec des contrôleurs des sites pilotes afin de valider au plus tôt les besoins en termes d'IHM et de définir les méthodes de travail, pour un objectif initial de mise en service opérationnel en 2015.



Une revue du programme en 2013 avait conduit à un premier recalage du programme par rapport aux hypothèses initiales. En particulier la stratégie de développement, initialement basée sur un principe classique de développement d'une version « prototype DTI » puis d'une version opérationnelle finale, avait été consolidée par la production complémentaire d'une version intermédiaire « *built inter* » dont l'objectif était de diminuer le risque relatif à la validation et la prise en main de 4-FLIGHT par les centres opérationnels, en installant une version de présérie dans les centres permettant de finaliser la spécification du système par les utilisateurs opérationnels finaux. Cette stratégie s'est avérée un succès puisque les contrôleurs des centres pilotes ont d'ores et déjà validé les fonctionnalités 4-FLIGHT et n'attendent plus que la mise en service. Cette consolidation avait conduit à un recalage du calendrier de mise en service à 2017-2018

Outre la version logicielle « *built inter* » supplémentaire, le cas d'affaire du programme actualisé en 2014 avait pris en compte le coût de développement d'une version spécifique pour le déploiement dans le centre en route de Paris – Athis-Mons pour tenir compte des fonctionnalités particulières nécessaires aux contrôleurs aériens de ce centre en-route gérant 60% de vols en évolution vers ou depuis les aéroports parisiens. Enfin ce cas d'affaire avait tenu compte d'un calendrier consolidé de déploiement mais conservant l'ambition d'un premier déploiement opérationnel avant la fin de la seconde période de régulation économique (RP2 pour *Reference Period 2*, 2015 - 2019) des prestataires de navigation aérienne par la Commission européenne. La mise en service opérationnelle de 4-FLIGHT dans les deux centres pilotes (Aix et Reims) avait ainsi finalement été planifiée à l'hiver 2018-2019 et à l'hiver 2019-2020 au CRNA-Nord. Le coût prévisionnel final de référence avait été réévalué sur cette base à 582,9 M€ (PAP 2016) et prenait en compte les deux premières années de coûts de maintenance (MCO) du système (AMO et versions logicielles de maintenance évolutive pour 2021 et 2022) et donc une fin du programme au sens budgétaire en 2022, les versions logicielles de MCO ultérieures étant prises en compte dans le budget global de MCO des systèmes ATM.

### **Evolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final**

#### 2017-2018 : renégociation avec Thales du contrat de développement logiciel et recalage du calendrier de mise en service (+46%)

Après plusieurs cycles de prototypage à la DTI, une version prototype représentative du produit final avait été livrée en 2017 à Reims et Aix pour valider opérationnellement le système et ses interfaces en contrôlant à titre expérimental du trafic réel pour valider le système du point de vue du contrôle aérien.

Les évaluations et validations menées en 2016 à la DTI et au premier semestre 2017 dans les centres a permis de valider le besoin fonctionnel. Elles ont toutefois révélé que la robustesse, la fiabilité, les capacités et la maintenabilité à long terme du système 4-FLIGHT ne pouvaient être garanties et qu'il était indispensable de sécuriser ces aspects pour donner des garanties sur la date de mise en service.

Plusieurs actions avaient alors été lancées.

THALES avait engagé sur fonds propres la re-conception de l'IHM du contrôleur conduisant à la réécriture d'une part significative du code. Cette opération nécessaire avait néanmoins introduit un risque supplémentaire sur la tenue du planning de mise en service.

Un audit, mené au deuxième semestre 2016 par la DSNA pour évaluer la conformité du système 4-FLIGHT aux exigences de sécurité logicielle (standard ED 109), avait révélé des manques importants dans les processus détaillés mis en place par THALES pour atteindre le niveau d'assurance logicielle requis.

Par ailleurs, les évaluations avaient permis d'identifier la nécessité d'évolutions relatives aux outils d'exploitation technique du système 4-FLIGHT (supervision, gestion des données, changements de versions...) afin d'assurer un niveau de service compatible avec un usage opérationnel sans régression par rapport à CAUTRA.

Les évaluations avaient également révélé un niveau de service très insuffisant pour garantir au contrôleur un environnement minimal acceptable dans une phase de contrôle critique source d'un haut niveau de stress<sup>[7]</sup>. Il avait donc été nécessaire de préciser les exigences pour aboutir à un fonctionnement du système 4-FLIGHT pouvant être jugé satisfaisant dans ces contextes.

Enfin, les exigences de sûreté des systèmes d'information ont eu des impacts sur le programme 4-FLIGHT induisant des évolutions dont la trajectoire d'implémentation va au-delà de la version cible de mise en service.

Ces développements complémentaires nécessaires pour garantir le haut niveau de sécurité et de disponibilité attendu pour la version finale de mise en service opérationnelle avaient fait l'objet d'une négociation qui s'était déroulée de juillet 2017 à fin juin 2018 avec l'industriel Thales pour aboutir fin juin 2018 à un accord de fin de négociation relatif aux systèmes 4-FLIGHT et COFLIGHT. Cet accord avait permis de lancer le processus de signature de l'avenant n°10 au contrat 4-FLIGHT pour la livraison échelonnée de quatre versions (ou incréments) pour la mise en service dans les sites pilotes, la livraison du dernier incrément intervenant à la fin décembre 2020 et tenant compte d'un recalage

important du programme dont la première mise en service était reprogrammée à l'hiver 2021-2022. L'impact prévisible sur les coûts et les délais découlant de l'analyse de la première offre de Thales lors de la négociation avait par ailleurs conduit la DSNA, pour garantir les phases du programme, à intégrer au périmètre de la négociation, et donc au coût actualisé de cette version, le développement des fonctions spécifiques nécessaires dans le contexte opérationnel du CRNA Nord.

Le montant de l'avenant, qui s'élevait à 121 M€ TTC à la charge de la DSNA, résultait des optimisations et des clarifications obtenues sur les quatre offres successives présentées par THALES. Globalement, ces optimisations permettaient une baisse des coûts de 10,2 M€ TTC à laquelle s'ajoutait un effort commercial de THALES à hauteur de 19,2 M€ TTC.

Le coût prévisionnel final du programme avait été réévalué sur cette base. L'horizon de fin du programme au sens budgétaire avait par ailleurs été étendu jusqu'à 2025 pour intégrer les deux premières années de MCO<sup>[8]</sup> après la mise en service du 3<sup>ème</sup> centre (CRNA Nord) à l'hiver 2022-2023. Cet horizon intégrait également les coûts prévisibles des évolutions ultérieures (versions 4-FLIGHT 2.0 et 3.0) destinées à mettre en œuvre les fonctions avancées SESAR.

Le recalage des mises en service imposait également de maintenir un effort pour l'accompagnement du changement au sein des équipes. Ceci avait conduit à provisionner un coût supplémentaire en assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA).

Enfin, une réévaluation des coûts de développement et de maintenance logicielle avait été opérée pour tenir compte des coûts constatés dans l'exécution du programme.

Le nouveau coût prévisionnel final du programme a ainsi été recalé à **850 M€ (PAP 2018)**.

[7] *L'usage opérationnel d'un système de contrôle de trafic aérien nécessite une maîtrise avancée de ses fonctionnements en mode dégradé (par exemple en cas de panne de réseaux ou de pannes de serveurs).*

[8] *Le maintien en conditions opérationnelles comprend principalement les coûts de développement des versions logicielles apportant soit des corrections de bugs soit des évolutions de conformité réglementaire soit encore des améliorations fonctionnelles. Pour des systèmes critiques de navigation aérienne, ils comprennent aussi l'acquisition auprès des industriels d'une capacité de mobilisation et d'intervention en urgence des équipes d'analystes et de développeurs spécialisés en cas d'impact opérationnel jugé critique par la DSNA.*

## **Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019**

### *Une revue complète des risques programme en juin permet le lancement de la transition technique et opérationnelle en novembre*

Un plan de sécurisation du programme a été établi fin 2018. Il s'articule selon cinq axes de maîtrise : le pilotage du programme, le périmètre, le planning, les coûts, les processus et la DSNA. Compte tenu des difficultés rencontrées, un focus particulier est mis sur le contrat de développement et sur les relations qui en découlent avec l'industriel. Le plan s'appuie donc notamment sur le renforcement de la conduite intégrée DSNA-THALES dont l'initiative a été prise dès 2014. La sécurisation comporte également un volet interne conséquent eu égard à la criticité et au volume d'activités menées en propre par la DSNA au niveau du programme. Enfin, la gestion des risques apporte une contribution essentielle à la sécurisation. Ce plan associe également le management du programme COFLIGHT, composant majeur intégré au système 4-FLIGHT.

Une revue complète des risques du programme couvrant les trois domaines critiques (système, interfaces et transition) a été ensuite menée au 1<sup>er</sup> semestre 2019 préalablement à la validation d'un jalon formel du plan de conduite de programme (JMTC pour Jalon de Maturité Technique Complet). Le passage de ce jalon conditionne la notification des tranches conditionnelles de l'avenant n°10 au contrat Thalès et permet de lancer sur cette base contractuelle l'ultime phase conduisant à la mise en service opérationnelle. Il s'agit de la phase de transition comprenant en particulier la transformation des contrôleurs aériens des centres de Reims et d'Aix. Cette étape sensible commencera en novembre 2019 à Reims. La DSNA s'est appuyée pour la conduite du volet contractuel de cette revue sur un cabinet d'avocat pour la maîtrise des engagements contractuels de l'industriel.

### *Un partage des risques clair et partagé entre la DSNA et l'industriel Thalès*

Un certain nombre de risques, bien qu'évalués non critiques pour le passage de ce jalon, font par ailleurs l'objet d'un plan de surveillance renforcé des actions en maîtrise.

**Pour ce qui concerne la maturité du système et les risques de la responsabilité de l'industriel**, Thales s'est engagé en particulier à régler tous les défauts de fiabilité identifiés sur le simulateur qui doit être utilisé à partir de novembre 2019 dans une version du simulateur qui sera livrée en octobre en intégrant les nouvelles versions des logiciels 4-FLIGHT et COFLIGHT.

Thales a également reconsidéré son organisation en réintégrant des activités sous-traitées et en dégageant de nouvelles ressources et compétences internes pour s'engager de façon ferme sur la tenue du planning initial de développement des versions jusqu'à la mise en service. Thales s'est de plus engagé à renforcer dès cet automne son soutien industriel sur les sites opérationnels pilotes, y compris de la part de son cotraitant Leonardo pour le système COFLIGHT.

**Pour ce qui concerne les risques de la responsabilité de la DSNA**, un état complémentaire du système de traitement de plan de vol CAUTRA est en fin de validation et sera mis en service en octobre afin de réduire les risques de régressions fonctionnelles pour les centres ERATO/CAUTRA de Brest et Bordeaux lors de certains échanges de données avec les centres COFLIGHT. Des procédures de contournement seront également disponibles en cas de problème résiduel. Leur validation, avec l'ensemble des centres de contrôle de la DSNA, est programmée fin 2019, en amont des premières utilisations de 4-FLIGHT en contexte opérationnel réel de jour. Ces opérations, appelées « Utilisation Opérationnelle Programmée » se dérouleront début 2020, avec des contrôleurs disponibles en repli sur le système actuel. Des opérations similaires ont été menées en 2017 et 2018 mais en situation de trafic faible de nuit où les enjeux d'interface entre centres ne sont pas critiques.

Concernant enfin la mise en service de 4 FLIGHT au centre d'Athis-Mons programmée un an après celle des centres pilotes de Reims et Aix, l'acquisition des calculateurs est programmée dès le 2<sup>nd</sup> semestre 2019 et en 2020. Or, compte tenu du renouvellement rapide des gammes de matériel informatique chez les fournisseurs, l'acquisition du nouveau standard de gamme a été jugé pertinent, permettant en particulier la montée en gamme du système d'exploitation dans un contexte de renforcement cyber. Cette montée en gamme se fait au prix d'un développement de portage, c'est-à-dire d'une adaptation des logiciels à ces nouveaux matériels. La DSNA a demandé à Thales de fournir plusieurs scénarios permettant de garantir la mise en service en 2021-2022 au meilleur coût, ainsi qu'une étude de stratégie d'évolution des matériels, des logiciels et de l'architecture à moyen terme permettant de réduire l'adhérence entre les versions logicielles et les matériels et systèmes d'exploitation.

## GAINS DU PROJET

4-FLIGHT apportera après la mise en service de sa première version opérationnelle dans les centres de contrôle de Reims et Aix (hiver 2021-2022) puis d'Athis-Mons (hiver 2022-2023) un gain de +30% de capacité aux espaces aériens concernés, soit près des deux tiers de la cible à 2035 du *Master Plan* SESAR et permettant le retour à un niveau acceptable de capacité du contrôle aérien français.

4-FLIGHT permettra également de mettre en œuvre opérationnellement le standard IOP d'interopérabilité du ciel unique apporté par COFLIGHT.

4-FLIGHT avec COFLIGHT est également essentiel pour gérer les trajectoires aériennes selon le concept de « *free route* » dans les espaces aériens denses français. Le *free route* est un objectif du ciel unique européen correspondant à un jalon réglementaire pour 2022 du règlement PCP en cours de mise à jour par la Commission européenne. L'objectif de l'espace aérien *free route* est de permettre aux avions de voler le plus près possible de leur trajectoire optimale en supprimant ou limitant les cheminements imposés. Ces optimisations de trajectoires conduisent à des gains en termes de consommation de carburant et d'émission de CO2.

## 2. PROGRAMME COFLIGHT



COFLIGHT est le système de traitement automatisé des plans de vol de nouvelle génération qui remplacera le STPV (Système de Traitement des Plans de Vol de CAUTRA 4 - Coordonnateur Automatique du Trafic Aérien). Sa mise en service sera concomitante à celle du système 4-FLIGHT dans les 3 premiers centres de contrôle en route de la DSNA (Reims, Aix et Athis-Mons) aux hivers 2021-2022 et 2022-2023.

Le budget de développement informatique représente 75% du budget du programme, les 25% restant sont de l'acquisition de matériel (calculateurs, etc).

### Fonctionnalités et bénéfices attendus



MCO										50,00	50,00	50,00	50,00
	Total	272,29	242,72	15,39	25,85	26,40	23,80	15,00	15,00	74,00	95,71	403,08	403,08

S'agissant de l'évolution du coût et de la durée du projet, les estimations préliminaires en 2003 évaluaient le coût total à 153 M€. Néanmoins, lorsque le périmètre du projet a été consolidé en 2014, le coût total a été ré-évalué à 175 M€. C'est ce périmètre qui constitue le cas d'affaire de référence et qui doit donc être considéré comme la référence de lancement du projet. Lors du dernier changement de périmètre, en 2018, le coût était estimé à 382 M€, et il a été ré-évalué en 2019 à 403,08 M€.

Des éléments plus détaillés sont présentés ci-dessous.

### Lancement du programme (2003 – 2010) et coût prévisionnel de référence 2010

La première étape de définition du programme COFLIGHT avait été menée de 2001 à 2003 dans le cadre d'un projet de R&D de l'agence Eurocontrol en vue du développement d'un système de gestion des plans de vol européen centralisé de nouvelle génération. La seconde étape de définition du programme, menée de 2003 à 2010, avait permis de valider la faisabilité et de constituer le 1<sup>er</sup> cas d'affaire du programme sur la base d'un accord de cofinancement franco-italien (60% DSNA, 40% ENAV), d'un marché de définition, d'une feuille de route pour une première tranche du programme et d'une première version prototype (V1) permettant de poser les fondations techniques du système et de valider la faisabilité du programme. Le coût prévisionnel final de référence de cette tranche initiale du programme avait ainsi été évalué en 2010 à 175,1M€ (valeur 2001) tenant compte des coûts engagés depuis 2003 (tranche de définition).

### Evolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final

#### 2014-2016 : Intégration de la trajectoire 4-FLIGHT validée et des nouveaux standards européens (+67%)

Après le développement de la version prototype, les versions suivantes prévues dans la feuille de route de référence ont été intégrées dans 4-FLIGHT au fur et à mesure de leur disponibilité dans le cadre d'un plan de version étroitement coordonné entre les deux programmes. Cette trajectoire coordonnée d'intégration et de validation par étapes incrémentales (versions de présérie V2 et V3) a conduit en 2015 à un avenant au contrat permettant d'intégrer la trajectoire de déploiement 4-FLIGHT validée en 2014.

Les phases de R&D du programme européen SESAR, pilotées par l'entreprise commune SESAR (SESAR JU) ont en 2014 conduit à la validation par l'agence européenne de normalisation EUROCAE d'une première version de standard d'interopérabilité entre systèmes de traitement des plans de vols (standard dit ED133) et au lancement d'une ultime phase de validation du standard final (dit IOP) dans le cadre du programme R&D européen « SESAR2020 ». Le périmètre du programme COFLIGHT a en conséquence été révisé pour constituer le cas d'affaire de référence 2014 prenant en compte cette nouvelle exigence et cette nouvelle feuille de route SESAR dans le cadre d'une version supplémentaire finale d'interopérabilité. Le coût prévisionnel final du programme a été réévalué à 291,6 M€ (PAP 2016) tenant compte d'une fin estimée du programme en 2022, c'est-à-dire prenant en compte deux années de MCO après la mise en service de la première version opérationnelle<sup>[1]</sup> correspondant à la première mise en service du système 4-FLIGHT qui avait alors été programmée à l'hiver 2019.

[1] Par convention retenue par la DINSIC pour l'estimation de coûts des grands projets informatiques. Cette convention est sans doute moins adaptée aux grands programmes informatiques métiers qu'aux grands projets d'informatique de gestion, a fortiori dans le contexte particulièrement réglementé du contrôle aérien où l'impact des évolutions réglementaires sur les besoins d'évolution fonctionnelle des systèmes informatiques est significatif. Au-delà des 2 premières années, le coût du MCO est comptabilisé au sein du même portefeuille (voir JPE / portefeuilles d'investissement / 01 Renouvellement des systèmes de contrôle Core area) mais hors du coût prévisionnel final du programme que l'on considère comme achevé au sens budgétaire.

#### 2018 : modification du périmètre budgétaire pour prendre en compte le retard 4-FLIGHT et s'aligner sur la nouvelle feuille de route SESAR (+31%)

Suite à la décision de report à fin 2021 de la mise en service de 4-FLIGHT et donc de COFLIGHT, les années de MCO de 2023 et 2024 ont également été intégrées en 2018 dans le coût prévisionnel du programme.

Le nouveau coût prévisionnel final du programme a également pris en compte le nouveau calendrier annoncé par l'entreprise commune SESAR de validation du standard d'interopérabilité IOP. Outre des retards dans les exercices de validation nécessaires pour faire converger ce standard entre COFLIGHT et le second système européen développé par INDRA (système iTEC), la SESAR JU a reconnu que le financement d'une phase de pré-industrialisation serait nécessaire, avec en 2020-2021 des versions de préséries supplémentaires des deux systèmes de traitement de plan de vols. En revanche le calendrier de mise en service de l'IOP dans COFLIGHT a de fait été reporté au moins à la version logicielle de 2023 et au plus tard à 2025 (date de fin du règlement européen de déploiement SESAR dit « PCP »<sup>[2]</sup> qui impose à la France le déploiement de ce standard). Il a donc été décidé à ce stade de considérer la fin du programme au sens budgétaire en 2025 et en conséquence d'inclure également la version de MCO logicielle de 2025 dans le coût prévisionnel final du programme, soit **382 M€ (2018)**.

*[2] Il s'agit du règlement européen IR-716/2014 dit IR-PCP pour « Pilot Common Project », qui impose une feuille de route de déploiement de fonctionnalités à horizon 2025 ; cet IR est en cours de révision par la Commission et un horizon étendu à 2027 a été demandé.*

#### 2019 : provision pour risque sur le financement ENAV (+5,5%)

Outre le développement du produit COFLIGHT, le périmètre du programme COFLIGHT comprend une activité de développement du service COFLIGHT (COFLIGHT Cloud Service) pour lequel le prestataire suisse de navigation aérienne Skyguide est le premier client<sup>[3]</sup>, ainsi qu'une activité de développement d'un groupement d'achat étendu au-delà du partenariat initial franco-italien pour les versions de maintenance évolutives (MCO). En particulier des discussions avancées sont en cours avec le groupement de prestataires de navigation aérienne COOPANS<sup>[4]</sup>. Des difficultés juridiques ayant conduit à retarder la mise en place du groupement d'achat, l'ENAV a fait part en juillet 2019 à la DSNA de ses difficultés à financer en 2020 la première version de MCO nécessaire à la mise en service de 4-FLIGHT en France (l'ENAV développe par ailleurs sa propre interface de contrôle 4-FLIGHT avec l'industriel Leonardo mais prévoit une mise en service avec deux années de décalage *a minima* par rapport au 4-FLIGHT de la DSNA). Ce risque identifié fin 2018 avait conduit la DSNA à provisionner (RAP 2018) une 1<sup>ère</sup> provision de 5,4M€ supplémentaire au coût prévisionnel final du programme (nouveau coût prévisionnel de 387,4M€) pour tenir compte d'une hypothèse médiane de plafonnement du cofinancement ENAV sur la 1<sup>ère</sup> version de MCO du système. Après la confirmation par l'ENAV le 4 juillet 2019 de leur difficulté à financer cette version en 2020, une couverture supplémentaire a été décidée en juillet 2019 par la DSNA consistant à une hypothèse de financement à 100% par la DSNA de cette version de MCO indispensable à la DSNA pour accompagner la 1<sup>ère</sup> année de fonctionnement opérationnel de 4-FLIGHT, et à un nouveau coût prévisionnel final de 404 M€. Les discussions avec ENAV se poursuivent néanmoins sur les modalités de cofinancement de cette version en attendant le groupement d'achat, par exemple en prolongeant le cadre initial du partenariat (achat par DSNA et remboursement de l'ENAV).

#### **Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019**

La version V3R3 de COFLIGHT a été livrée au programme 4-FLIGHT en octobre 2018. La version d'interface avec la version finale de mise en service opérationnelle de 4-FLIGHT sera la V3R3-5 ; elle a été commandée et sera livrée en mai 2020.

La négociation avec l'ENAV se poursuit pour consolider la stratégie commune du programme, les contenus des prochaines versions et leur financement. La DSNA, même si leur feuille de route de mise en service opérationnelle en décalée de deux années par rapport à la DSNA.

*[3] Cette virtualisation des systèmes techniques de contrôle aérien a été saluée comme un axe technologique majeur pour la défragmentation du ciel unique européen, dans le cadre de l'étude d'architecture de l'espace aérien qui a été remise à la Commission européenne au mois de mars 2019 par l'entreprise commune SESAR et l'organisme Eurocontrol.*

*[4] Prestataires autrichien (Austro Control), croate (CCL), suédois (LFV), danois (Naviair), irlandais (IAA) et portugais (Nav Portugal).*

#### **GAINS DU PROJET**

Les gains issus de la mise en œuvre du programme COFLIGHT sont de trois ordres : valeur d'innovation pour le programme SESAR, gain de qualité du service public de la navigation aérienne pour les compagnies aériennes et gain environnemental.



- Le remplacement du système actuel CAUTRA par COFLIGHT est facteur de gisement d'innovation pour les programmes de type 4-FLIGHT et SYSAT.
- L'inclusion dans le périmètre des standards d'interopérabilité apportent également de la valeur aux investissements financés par l'UE dans les pays adjacents en particulier du FABEC dans le cadre du déploiement SESAR.
- Le gain de prévisibilité apporté par la trajectoire 4D contribuera à améliorer la ponctualité du transport aérien.
- Le déplaçonnement de la limitation du système actuel en nombre de vols pris en compte simultanément permettra un gain en termes de sécurité des vols et une plus grande résilience du transport aérien européen (par exemple en cas de rerouting massif dans les espaces français, en cas de fermeture d'un espace aérien adjacent).

COFLIGHT permettra surtout des trajectoires plus directes donc moins consommatrices de carburant.

### 3. SYSAT



Le programme SYSAT œuvre à la modernisation des systèmes des tours de contrôle et des centres d'approche. Ces systèmes s'interfaceront avec le système 4-FLIGHT pour les vols IFR (*Instrument flight rules*) et couvriront des besoins spécifiques comme la gestion avancée des vols VFR (*Visual flight rules*), de la circulation au sol, à l'atterrissage, au décollage, ainsi que la collaboration et les échanges de données avec les systèmes aéroportuaires. La DSNA a opté pour l'acquisition d'un système industriel existant, qui sera adapté à l'environnement technique de la DSNA. Le programme a néanmoins été scindé en deux groupes, le Groupe 1 (G1) portant sur le périmètre des grands aéroports parisiens, le Groupe 2 (G2) sur les autres aéroports métropolitains. Cette stratégie permettait en particulier d'avancer en priorité sur la région parisienne du fait de l'obsolescence plus critique de certains composants du système ATM notamment à Roissy et de tenir compte des spécificités du périmètre du G2 (nombre de sites, variabilité des configurations opérationnelles, besoins fonctionnels différents).

Les travaux relatifs au premier groupe (G1), couvrant les tours et approches de Roissy-CDG, Orly et le Bourget, sont étroitement coordonnés avec la mise en œuvre intégrée des systèmes COFLIGHT en région parisienne et 4-FLIGHT au CRNA/Nord. La DSNA a signé fin 2017 un contrat avec le consortium SAAB / CS pour un système en environnement électronique adapté à la gestion du trafic des grands aéroports.

Ce système s'intègre dans la gamme mondiale de nouveaux produits de ce consortium d'industriels.

La mise en œuvre de ce système est prévue au début de la prochaine décennie, en commençant avec un déploiement complet à Orly en 2023 et un déploiement séquencé à CDG de 2021 à 2025.

Le second groupe (G2) recouvre l'ensemble des autres tours de contrôle et des centres d'approche métropolitains opérés par la DSNA. En juin 2019, une revue du programme a retenu l'option réorientant le programme vers l'achat par composants dans le cadre d'une architecture ouverte et vers un déploiement par fonctionnalités plutôt que par zones géographiques.

Cette réorientation du programme pour le Groupe 2 conduit d'une part à une stratégie d'achat différente de celle retenue pour SYSAT Groupe 1 (système intégré par l'industriel versus achat par composants) et d'autre part à un objectif élargi de transformation (impact fort en particulier sur l'organisation et les processus métier de la direction de la technique et de l'innovation (DTI) de la DSNA alors que la transformation initialement portée par le programme impactait essentiellement les contrôleurs aériens et les centres de la direction des opérations). *De facto* « SYSAT Groupe 2 » a vocation à devenir un programme spécifique à l'issue des études planifiées au second semestre 2019 et permettant d'établir formellement son nouveau cas d'affaire de référence. Il sera alors traité dans une fiche spécifique dans le cadre du PAP 2021.

Le budget de développement informatique représente 15% du budget du programme, les 85% restant se répartissant entre des dépenses de matériel (66%) et de génie civil (19%). La prépondérance de l'aspect matériel et génie civil pour ce programme s'explique par le nombre de sites (tours et approches) à équiper et à modifier pour accueillir ce nouveau système.

## Fonctionnalités et bénéfices attendus

Le programme SYSAT répond à trois objectifs stratégiques de la DSNA.

Tout d'abord il contribue au nécessaire renouvellement de certains composants critiques du système actuel devenus trop anciens et peu évolutifs, en particulier le système sol de l'aéroport de CDG.

Ensuite le programme porte la contribution de la DSNA à la feuille de route SESAR, en particulier sa dimension digitalisation fondée sur de nouvelles capacités d'échanges massives de données au niveau du réseau européen pour une meilleure prévisibilité des vols au bénéfice de la ponctualité et de trajectoires optimisées. Dans le cas de CDG, Orly et Nice cet alignement est complété par des obligations de mise en œuvre de certaines fonctionnalités selon un calendrier précis défini dans le règlement européen de déploiement SESAR dit « PCP » du 27 juin 2014 sur la mise en place du projet pilote commun de soutien à la mise en œuvre du plan directeur européen de gestion du trafic aérien.

Enfin le programme SYSAT offre le socle de modernisation technique nécessaire à la mise en œuvre d'une stratégie de réorganisation des espaces aériens de la DSNA entre les approches et les centres en-route permettant d'une part d'accompagner une augmentation de capacité du contrôle aérien en-route français, d'autre part au développement des procédures de moindre bruit autour des aéroports. Le déploiement incrémental des fonctionnalités apportées par SYSAT à CDG de 2021 à 2025 s'inscrit en particulier dans l'objectif de la généralisation des descentes continues sur cet aéroport à horizon 2023.

Année de lancement du projet	2011
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

## COÛT ET DURÉE DU PROJET

### Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	21,11	13,84	14,25	7,20	33,20	29,40	26,27	29,49	335,17	350,07	430,00	430,00
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>21,11</b>	<b>13,84</b>	<b>14,25</b>	<b>7,20</b>	<b>33,20</b>	<b>29,40</b>	<b>26,27</b>	<b>29,49</b>	<b>335,17</b>	<b>350,07</b>	<b>430,00</b>	<b>430,00</b>

### Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	500,00	430,00	-14,00
Durée totale en mois	228	202	-11,40

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

S'agissant des coûts HT2, ils se décomposent comme suit :

Coût détaillé par nature (en M€)	2017 et années précédentes en cumul		2018 Exécution		2019 Prévision		2020 Prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
<b>Coût projet total</b>	<b>21,11</b>	<b>13,84</b>	<b>14,25</b>	<b>7,20</b>	<b>33,2</b>	<b>29,4</b>	<b>26,27</b>	<b>29,49</b>	<b>335,17</b>	<b>350,07</b>	<b>430**</b>	<b>430</b>
<b>SYSAT Groupe 1</b>	<b>21,11</b>	<b>13,84</b>	<b>10,45</b>	<b>5,4</b>	<b>27,1</b>	<b>24</b>	<b>16,3</b>	<b>18,3</b>	<b>56,37</b>	<b>69,79</b>	<b>131,33</b>	<b>131,33</b>
<b>SYSAT Groupe 1 Génie Civil Orly</b>					<b>2,72</b>	<b>2,35</b>	<b>6,3</b>	<b>7,07</b>	<b>3,75</b>	<b>3,35</b>	<b>12,77</b>	<b>12,77</b>
<b>SYSAT Groupe 2</b>			<b>0,3</b>	<b>0,15</b>	<b>0,58</b>	<b>0,58</b>	<b>1,86</b>	<b>2,08</b>	<b>258,65</b>	<b>258,58</b>	<b>261,39</b>	<b>261,39</b>
<b>SYSAT Support Programme (G1 + G2)*</b>			<b>3,5</b>	<b>1,65</b>	<b>2,8</b>	<b>2,47</b>	<b>1,81</b>	<b>2,04</b>	<b>16,4</b>	<b>18,35</b>	<b>24,51</b>	<b>24,51</b>

\* Ce coût est réparti à 1/3 pour le Groupe 1 et 2/3 pour le Groupe 2, .

\*\* Il s'agit d'un objectif de coût prévisionnel final, non consolidé à ce stade, tenant compte de la réorientation du programme pour le périmètre du Groupe 2 décidée en juillet 2019.

S'agissant de l'évolution du coût et de la durée du projet, les estimations préliminaires en 2016 évaluaient le coût total à 179,8 M€ (129,8 M€ pour le groupe 1 et 50 M€ pour le groupe 2), et sa durée totale à 72 mois. Néanmoins, lorsque le périmètre du projet a été consolidé, notamment pour le groupe 2, le coût total a été ré-évalué à 500 M€ (129,8 M€ pour



le groupe 1 et 370,2 M€ pour le groupe 2) et sa durée à 228 mois (seulement 132 mois pour le groupe 1). C'est ce périmètre qui constitue le cas d'affaire de référence et qui doit donc être considéré comme la référence de lancement du projet.

Des éléments plus détaillés sont présentés ci-dessous.

### **Lancement du programme (2012 – 2016) et coût prévisionnel de référence 2016**

#### 2012-2014 : validation de la stratégie de conduite du programme

La stratégie d'acquisition du programme SYSAT avait dès l'origine été orientée vers l'achat d'un système « sur étagère » avec un minimum d'adaptation.

Le programme avait été divisé en deux groupes (G1, G2) donnant lieu à deux procédures distinctes d'acquisition. Le groupe 1 concernait les déploiements à CDG, le Bourget, Orly. Le groupe 2 concernait l'ensemble des autres tours de contrôle et des centres d'approche métropolitains opérés par la DSNA.

Un tronc commun de procédure avait toutefois consisté à s'assurer par une étape de démonstrations de prototypes (début 2014) que l'offre industrielle existante était apte à répondre aux besoins de la DSNA, avant de lancer les procédures d'acquisition consistant à attribuer un marché mono-attributaire pour le G1 et un marché multi-attributaires pour le G2.

#### 2014-2016 : consolidation du périmètre du G1, de la stratégie du G2 et établissement du cas d'affaire de référence

La DSNA avait choisi d'intégrer au périmètre du contrat, en plus de leurs tours de contrôle, les salles d'approche de Roissy-CDG et d'Orly considérant l'option initiale de 4-FLIGHT peu adaptée au contrôle d'approche. La stratégie d'acquisition avait donc été orientée vers un système intégré tours / approches. Suite au lancement de l'appel d'offres pour le contrat cadre relatif au Groupe 1 sur ce périmètre consolidé, le coût prévisionnel final de référence avait été évalué à 179,18 M€ fin 2016 couvrant une période 2012-2022, soit deux années de maintien en conditions opérationnelles (MCO), et les dépenses du Groupe 2 évaluées à 10 M€/an sur la période 2018-2022 soit 50 M€.

### **Evolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final**

#### 2017-2018: révision du périmètre du Groupe 2 et recalage du calendrier du Groupe 1

La stratégie de déploiement du Groupe 1 avait été ajustée pour tenir compte de deux éléments.

Compte tenu des autres projets stratégiques prévus dans la feuille de route de modernisation de CDG, et de la concomitance de la période de transition SYSAT avec le déploiement 4-FLIGHT, la DSNA a estimé que dans le contexte de déficit de contrôleurs aériens au niveau national comme européen, une stratégie de déploiement « big-bang » de SYSAT en région parisienne entraînerait un risque majeur et non acceptable sur la performance du service rendu par la DSNA ainsi que sur le programme 4-FLIGHT. Dans ce contexte la stratégie de déploiement incrémentale, par étapes de fonctionnalités à valeur ajoutée, a été renforcée en particulier pour CDG, conduisant à une extension du calendrier de déploiement pour les dernières fonctionnalités (système approche) en 2025, après les Jeux Olympiques de 2024.

Il avait également été décidé d'inclure dans le coût prévisionnel final du Groupe 1 le coût des projets de génie civil (extensions nécessaires à l'accueil des installations techniques, des salles de simulateur pour la formation des contrôleurs aériens et des extensions nécessaires pour l'accueil des nouvelles positions de contrôle). Ces coûts avaient initialement été comptabilisés dans des projets pilotés séparément dans le portefeuille « Infrastructures génie civil ». Il avait été décidé de les inclure dans les coûts du programme dans un objectif de renforcer le pilotage par la valeur du programme<sup>[1]</sup>. En particulier, la situation très contrainte des locaux de la navigation aérienne à Orly, au cœur des projets en cours par Aéroports de Paris d'extension des aéro-gares, conduisait à un chantier complexe d'extension de surface évalué à 12,7 M€.

Concernant le Groupe 2, les études et méthodes de déploiement pour les 70 aéroports et les 3 Zones Fonctionnelles du Groupe 2 avaient abouti début 2017 à un recalage du calendrier du Groupe 2 et du coût en hausse significative. Ce coût prenait également en compte une provision importante du fait d'un manque de visibilité à ce stade sur l'impact en termes d'installation de climatisation, énergie et constructions de génie civil du déploiement du nouveau système dans les plus de 80 sites opérationnels concernés. Les baies techniques accueillant les composants des systèmes actuellement opérationnels ne peuvent en effet être retirées qu'une fois SYSAT mis en service. Cette réévaluation du Groupe 2 conduisait à une nouvelle estimation du coût prévisionnel final du programme SYSAT complet à 500 M€ (PAP 2019) tenant compte d'un horizon de fin de programme à 2028. La soutenabilité RH et budgétaire avait toutefois été jugée impossible à moins d'une extension de la durée du programme jusqu'à 2030 a minima et le cas d'affaire correspondant n'avait pas été validé.

[1] Ce point illustre la spécificité des « grands projets informatiques » métiers de la DSNA qui sont pilotés dans le cadre de programmes au périmètre plus large.

### 2019 : réorientation du programme pour le Groupe 2

Sur ce constat, une revue complète de la stratégie du programme relative au Groupe 2 a été menée au 1er semestre 2019 et a conduit à préconiser la poursuite selon un scénario d'architecture ouverte, flexible et modulaire, basée sur une centralisation poussée des serveurs de données et des formats d'échange de données standardisés selon des référentiels existants. Sur le plan budgétaire, un objectif de coût prévisionnel final du programme SYSAT (G1 + G2) a été établi à 430 M€. Cette estimation sera précisée dans un nouveau cas d'affaire relatif au périmètre du Groupe 2 et qui sera disponible fin 2019, qui précisera en particulier les budgets nécessaires par tranches fonctionnelles de déploiement et la valeur ajoutée de chaque tranche.

### **Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019**

Pour ce qui concerne le Groupe 1, les phases de réception des premiers composants du système sont en cours, en particulier les plateformes dite « Alpha » permettant les paramétrages et les tests techniques. Les offres pour le chantier de génie civil d'Orly permettant de disposer des surfaces au déploiement des premières fonctionnalités (système Sol et Tour) sont en cours d'analyse.

Pour ce qui concerne le Groupe 2, il est prévu la réalisation par la DTI d'une étude d'architecture afin de permettre, sous 6 mois, de préciser le scénario 2 et d'en définir les implications en termes d'organisation et de conduite de programme et donc d'établir le nouveau cas d'affaire et le coût prévisionnel final de référence du Groupe 2 qui sera dès lors piloté comme un programme spécifique. Ce nouveau programme divergera en effet tant en terme de stratégie d'acquisition (achat d'un système intégré pour le G1 vs achat par composants ouverts pour le G2) que d'enjeu de conduite du changement (forte dimension de transformation de la DTI et de l'ensemble de l'architecture technique de la DSNA pour le nouveau G2 alors que la conduite du changement pour le G1 est avant tout focalisée sur les enjeux plus classiques de transition opérationnelle dans les centres de contrôle).

Sur la base de cette étude, une revue de définition sera menée fin 2019 permettant de valider le cas d'affaire.

### **GAINS DU PROJET**

#### Gains du projet SYSAT Groupe 1

- Gain environnemental lié à la généralisation des descentes continues sur l'aéroport de CDG en 2023 auquel contribue le programme.
- Ponctualité des vols à CDG, donc de l'alimentation du hub et des longs courriers. Gain de compétitivité du hub de CDG à partir de 2023.
- Traitement de l'obsolescence du composant AVISO. Gain lié aux pannes techniques évitées à partir de 2021 (impact opérationnel très significatif en particulier en cas de météo dégradée sur l'aéroport).
- Conformité réglementaire (IR-PCP). Gain lié à l'absence de pénalisation de la France pour non-conformité par la CE.

#### Gains du projet SYSAT Groupe 2

- Soutien au développement des procédures à moindre bruit sur les aéroports régionaux.



## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Total	28,28	25,94	1,58	2,06	1,34	1,68	1,16	1,33	1,00	2,35	33,36	33,36

## Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	27,10	33,36	23,10
Durée totale en mois	168	204	21,43

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

S'agissant de l'évolution du coût et de la durée du projet, les estimations préliminaires en 2012 évaluaient le coût total à 20 M€, et sa durée totale à 96 mois. Néanmoins, lorsque le périmètre du projet a été consolidé en 2015, le coût total a été ré-évalué à 27,1 M€ et sa durée à 168 mois. C'est ce périmètre qui constitue le cas d'affaire de référence et qui doit donc être considéré comme la référence de lancement du projet.

Des éléments plus détaillés sont présentés ci-dessous.

**Lancement du programme (2006 – 2010) et coût prévisionnel de référence 2010**

Le programme avait été lancé en 2006 sur la base d'une première échéance réglementaire de déploiement fixée par la Commission européenne pour les prestataires de contrôle aérien à 2013 et sur la base d'un coût prévisionnel final de 20 M€. Le déploiement de l'environnement électronique dans les salles de contrôle étant considéré comme un prérequis de sécurité essentiel pour le déploiement des fonctionnalités du data link, le calendrier du programme avait été étroitement aligné sur les calendriers de déploiement des grands programmes ATM de la DSNA : un déploiement avec ERATO pour les espaces atlantiques (centres de Bordeaux et Brest) et avec 4-FLIGHT pour les centres de Reims, Aix et Paris.

**Evolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final**2015 : Recalage de l'échéance réglementaire et prise en compte des calendriers consolidés ERATO et 4-FLIGHT (+36%)

Constatant les retards de déploiement des nombreux prestataires de navigation aérienne, la Commission européenne avait décidé en 2015 de reporter l'échéance réglementaire à février 2018. Le coût prévisionnel final du programme avait été réévalué en 2015 par la DSNA à 27,1 M€ (PAP 2016) prenant en compte les calendriers de déploiement actualisés de ERATO (en cours de déploiement à cette date) et 4-FLIGHT (2018). La dernière année du programme au sens budgétaire devait être 2019, l'MCO étant repris ultérieurement soit par le MCO CAUTRA soit par le MCO 4-FLIGHT.

2018 : conformité partielle et consolidation du périmètre pour sécuriser la conformité complète (+25%)

La DSNA rend les services data-link dans l'ensemble de son espace depuis 2015 selon le standard fonctionnel initial correspondant au transfert numérique des instructions de changement de fréquence radio et selon le standard complet incluant la fonction de transfert numérique des instructions de contrôle depuis avril 2019 dans les centres de Bordeaux et Brest qui opèrent en environnement *striplless* (nouveau système d'Environnement Electronique« ERATO » mis en service en 2016 pour les centres de contrôle de Brest et de Bordeaux). La conformité totale était initialement attendue pour les trois autres centres gérant l'espace supérieur métropolitain (centres de Reims, Aix et Athis-Mons) avec la mise en œuvre de l'environnement *striplless* 4-FLIGHT en 2019-2020. La décision de report de la mise en service de 4-FLIGHT à 2021-2022 induit donc une non-conformité potentielle de la France vis-à-vis de l'échéance de 2020, qui est déjà un report de fait accordé par la Commission Européenne aux Etats en retard (la France n'est pas le seul Etat sous surveillance) par rapport à l'échéance initiale fixée à février 2018 pour les prestataires de navigation aérienne.

Pour respecter dans les centres pilotes 4-FLIGHT l'échéance data-link de 2020 fixée par la Commission Européenne, la DSNA s'est donc engagée fin 2018 auprès de celle-ci à réaliser un développement complémentaire du système classique CAUTRA qui devrait être disponible techniquement courant 2020 (équipement des aéronefs). Cette fonction

data-link transitoire (en l'attente de 4-FLIGHT), devra faire l'objet de validation opérationnelle et de sécurité particulière et ne pourra être aussi performante que la fonction data-link du système 4-FLIGHT. Une gestion de risque renforcée a été mise en place pour accompagner ce projet complémentaire mené en parallèle du lancement de la transition opérationnelle du programme 4-FLIGHT, aussi bien vis-à-vis des développements techniques que de l'intégration dans les centres de contrôle. Le coût du développement de cette fonction transitoire supplémentaire (4 M€) a été intégré au nouveau coût prévisionnel final du programme évalué à **34 M€ (2018)**. Ce coût intègre également les coûts de support du programme étendu de 2019 à 2022 (de l'ordre de +1M€/an).

#### Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

Le planning de déploiement de la fonction transitoire est maintenu à fin 2020.

#### GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Gain de sécurité par une diminution du taux d'occupation des fréquences.
- Contribution à l'augmentation de capacité du contrôle aérien français. Le taux d'équipement des avions que l'agence Eurocontrol estime nécessaire d'avoir atteint pour obtenir un gain de capacité de 11% est ainsi de 75% (versus un taux moyen actuellement constaté de 10 à 12% dans les espaces métropolitains eu 1er semestre 2019)
- A plus long terme, la capacité offerte par le Datalink devra également permettre aux systèmes de contrôle aérien de récupérer la prédiction de trajectoire calculée par l'ordinateur de bord de l'avion. Cela contribuera à l'optimisation des trajectoires et à la diminution des consommations de carburant et des émissions de CO2.

#### 5. PROJET SEAFLIGHT

Les centres de contrôle aériens d'Outre-Mer (Antilles-Guyane, Réunion-Mayotte, St-Pierre et Miquelon, Nouvelle-Calédonie et Polynésie française) sont concernés, comme la métropole, par la rénovation de leurs systèmes de contrôle. Un premier projet, visant à moderniser le site de Tahiti, a été lancé en 2006. Un nouveau système<sup>[1]</sup> a été déployé et mis en service en 2009. La modernisation des systèmes ATM en outre-mer est d'une part rendue nécessaire pour faire face à l'obsolescence à venir des matériels actuellement en service. L'environnement technique plus exigeant en outre-mer et l'éloignement avec la logistique de la DTI accroissent les difficultés de maintien des systèmes informatiques déployés hors la métropole. D'autre part certaines régions (Asie/Pacifique) sont à l'avant-garde de la mise en œuvre de nouveaux besoins opérationnels. Les nouveaux systèmes, acquis auprès des industriels, permettent de collaborer à des initiatives bilatérales régionales.

Pour optimiser les efforts liés à la modernisation des sites ultra-marins, un projet majeur, nommé SEAFLIGHT, a été lancé en 2011. Ce projet s'appuie sur cadre contractuel global (accord-cadre) destiné à acquérir un système pour chaque site. Les sites compris dans le périmètre de SEAFLIGHT sont les Antilles-Guyane, La Réunion-Mayotte, St-Pierre et Miquelon et La Nouvelle-Calédonie.

Le premier marché subséquent, issu de l'accord-cadre SEAFLIGHT, a permis d'acquérir un système de contrôle dédié à la gestion du secteur « En-Route » océanique et continental de Cayenne, avec la mise en œuvre du Datalink . Puis un deuxième marché subséquent a été notifié début 2018 pour moderniser le système Tour/Approche des Antilles. Ce dernier projet est en cours de déploiement. A l'horizon de 2025, les autres centres de contrôle Outre-Mer de la DSNA bénéficieront de ces systèmes de nouvelle génération adaptés à leurs besoins spécifiques.

Du fait de la complexité et des spécificités des sites d'outre-mer (espaces Océaniques en plus du contrôle de Tour/Approche pour Tahiti et Cayenne, projet de contrôle d'approche déporté à La Réunion pour Mayotte, coordination automatique inter-sites pour les Antilles ...), ces systèmes ont fait l'objet d'un processus d'achat séparé privilégiant le choix de solutions « sur étagères ».

Le budget de développement informatique représente 50% du budget du programme, les 50% restant sont de l'acquisition de matériel.

[1] Couvrant les périmètres de fonctionnalités ATM (Air traffic Management, gestion du trafic aérien) et AIM (Aeronautical Information Management, gestion de l'information aéronautique).

### Fonctionnalités et bénéfices attendus

Le projet SEAFLIGHT par la valeur qu'il apporte à la qualité et à la résilience du service de la DSNA en Outre-Mer contribue à consolider la connectivité des départements et territoires ultra-marins de la France.

Par ailleurs, la capacité accrue de surveillance apportée par les données de surveillance satellitaires ADS-B mises à la disposition des contrôleurs aériens à travers SEAFLIGHT améliore significativement la capacité à localiser un vol en détresse.

Dans le cas des services de navigation aérienne de Guyane, le projet SEAFLIGHT permet tout à la fois de répondre aux besoins du contrôle de tour et d'approche mais aussi de contrôle dans les espaces océaniques délégués à la France par l'OACI et dans lesquels transitent les flux Europe / Amérique du Sud en forte croissance ces dernières années. Le projet contribue donc à soutenir la capacité de la France à maintenir ses engagements internationaux et les revenus liés aux services qu'elle rend dans ces espaces délégués.

Enfin dans le cas des services de navigation aérienne de l'Océan Indien, la modernisation du système de contrôle à travers le projet SEAFLIGHT permettra également de soutenir la création d'un contrôle d'approche des espaces terminaux de l'aéroport de Dzaoudzi à Mayotte opéré depuis la tour de contrôle de l'aéroport de Saint-Denis Gillot sur l'île de la Réunion. Il s'agit d'un enjeu de sécurité des vols, dans un espace aérien de forte mixité de trafic entre gros porteurs en provenance d'Europe ou d'Afrique et de petits à très petits vols inter-îles au sein de l'archipel des Comores avec des difficultés de coordination opérationnelle entre le service de contrôle de Dzaoudzi et le prestataire de contrôle aérien des Comores.

Année de lancement du projet	2012
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

### COÛT ET DURÉE DU PROJET

#### Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	15,66	11,50	1,21	1,47	1,92	1,67	2,51	2,51	8,70	12,85	30,00	30,00
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>15,66</b>	<b>11,50</b>	<b>1,21</b>	<b>1,47</b>	<b>1,92</b>	<b>1,67</b>	<b>2,51</b>	<b>2,51</b>	<b>8,70</b>	<b>12,85</b>	<b>30,00</b>	<b>30,00</b>

#### Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	26,00	30,00	15,38
Durée totale en mois	180	180	0,00

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

#### Évolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final

Dans le cadre de la réorganisation des portefeuilles d'investissement de la DSNA, outre l'acquisition et l'installation du système ATM, certains coûts d'intégration de composants de surveillance (intégration des données satellitaires ADS-B) ont été transférés du portefeuille n°09 « Infrastructure de surveillance » au nouveau portefeuille n°02 « Renouvellement des systèmes de contrôle Outre-Mer » et en l'occurrence dans le projet SEAFLIGHT. Le nouveau coût prévisionnel final recalé sur ce périmètre actualisé **en 2019 est de 30 M€** sur la période 2012 – 2025, contre 26 M€ lors de l'estimation initiale.

## Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

Le déploiement du système se poursuit notamment sur les sites antillais.

### GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Gains pour la connectivité des territoires et départements d'outre-mer.
- Gains en termes de sécurité des vols, en particulier par l'apport de nouvelles capacités pour les missions SAR (*Search and rescue*).

## 6. PROJET NVCS



Le programme NVCS (*New Voice Communication System*) vise à remplacer l'actuelle chaîne radio et téléphone de sécurité des cinq centres de contrôle en route métropolitains de la DSNA (premiers déploiements aux CRNA-Ouest et CRNA-Sud-Ouest) et à Roissy-CDG, dans le cadre d'une acquisition faite en commun avec des partenaires du FABEC, en particulier le centre de contrôle international de Maastricht (MUAC) de l'agence Eurocontrol.

Même si la mise en service des fonctionnalités d'échange Data Link entre contrôleurs et pilotes permettra à terme de réduire le nombre d'échanges par la voix, la radio est et restera encore longtemps l'ultime lien critique entre un contrôleur aérien et un pilote. C'est donc un composant critique pour la sécurité des vols et l'architecture et la conception de ces systèmes fait l'objet d'un niveau d'exigence particulièrement élevé en termes d'assurance logiciel. Par ailleurs le passage sous le standard *Internet Protocol* (IP) de la transmission de la voix accentue l'enjeu de sécuriser ces systèmes contre la menace cyber et prendre en compte le nouveau cadre réglementaire afférant (loi de programmation militaire et directive européenne NIS).

Il est à noter que si dans ce contexte la part du développement logiciel est cruciale en termes d'enjeux pour ce projet, une part importante du coût du projet NVCS reste lié à des installations et des matériels, qu'il s'agisse de plateforme de test ou d'équipements opérationnels.

Le budget de développement informatique représente 30% du budget du projet, les 70% restant se répartissant entre des dépenses de matériel (65%) et de génie civil (5%).

### Fonctionnalités et bénéfices attendus

La nouvelle chaîne NVCS remplacera les actuelles chaînes radio (système ARTEMIS) principales et secours des 6 plus importants centre de contrôle aérien français et qui arrivent dans leur dernière décennie de cycle de vie (horizon 2030). A titre d'illustration, une panne du système radio du centre de contrôle en-route de Brest conduirait à la fermeture de l'ensemble de l'espace aérien géré par la France au-dessus de l'Atlantique, au déroutement par exemple des deux très gros flux de trafic que constituent les vols Royaume-Uni / péninsule ibérique et les vols transatlantiques.

Outre le traitement de l'obsolescence des chaînes actuelles, la nouvelle chaîne NVCS permet la gestion de la radio et du téléphone sur la même interface (système dit « intégré »), une plus grande évolutivité en termes de nombre de fréquences radio possible (donc en termes d'optimisation de sectorisation de l'espace aérien), des capacités complémentaires de sécurisation cyber nécessaires dans le nouvel environnement (standard IP) pour le transport des communications vocales, dont la DSNA a été pionnière du déploiement en Europe[1].

NVCS apporte également de nouvelles capacités de robustesse par un standard accru d'assurance logiciel.

Le projet NVCS a enfin contribué à standardiser au niveau européen une solution de basculement entre systèmes principal et secours (Normes Eurocae ED136, ED137 et ED138).

[1] Le programme DSNA « CssiP », achevé en 2018, et son projet induit DIGIVOI ont mis en œuvre un réseau de communications longue distance sous IP (RENAR IP) qui permet d'exploiter les équipements radio des antennes avancées par voix sous IP (VoIP) ainsi que les liaisons téléphones.

Année de lancement du projet	2012
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE



## COÛT ET DURÉE DU PROJET

## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	41,89	20,07	4,38	9,58	13,27	12,26	7,00	11,08	44,30	57,85	110,84	110,84
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>41,89</b>	<b>20,07</b>	<b>4,38</b>	<b>9,58</b>	<b>13,27</b>	<b>12,26</b>	<b>7,00</b>	<b>11,08</b>	<b>44,30</b>	<b>57,85</b>	<b>110,84</b>	<b>110,84</b>

## Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	104,00	110,84	6,58
Durée totale en mois	198	180	-9,09

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

S'agissant des coûts HT2, ils se décomposent comme suit :

Coût détaillé par nature (en M€)	2017 et années précédentes en cumul		2018 Exécution		2019 Prévision		2020 Prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Coût projet : Développement Logiciel des systèmes Main et Backup (Marché Subséquents 1,2)	13,60	7,84	0,97	1,92	3,68	3,51	0,75	2,35	1,3	4,68	20,3	20,3
Coût projet : Acquisition et déploiement des systèmes pour les 5 CRNAs (Installations, Energie, Matériels, Hardware, Formations, Prérequis aux déploiements)	26,40	10,89	3,00	7,12	8,81	8,34	5	7,35	34,45	42,96	76,66	76,66
Coûts récurrents : AMO hors maintenance (étude de sécurité, étude de sureté, soutien logistique, AMO, AMOA)	1,89	1,34	0,41	0,54	0,78	0,41	0,60	0,73	2,80	3,46	6,48	6,48
Coûts récurrents : MCO												
MCO logicielle Main*							0,34	0,34	3,89	3,89	4,23	4,23
MCO logicielle Backup							0,31	0,31	1,78	1,78	2,09	2,09
MCO Matérielle							0,00	0,00	1,08	1,08	1,08	1,08
<b>Total</b>	<b>41,89</b>	<b>20,07</b>	<b>4,38</b>	<b>9,58</b>	<b>13,27</b>	<b>12,26</b>	<b>7</b>	<b>11,08</b>	<b>44,3</b>	<b>57,85</b>	<b>110,84</b>	<b>110,84</b>

\* Le tableau intègre les nouveaux montants de MCO logicielle FREQUENTIS (Système Main) définis dans l'accord entre l'industriel, la DSNA et EUROCONTROL (centre de contrôle de MUAC) du 02 juillet 2019.

S'agissant de l'évolution du coût et de la durée du projet, les estimations préliminaires menées en 2014 évaluait le coût total à 74,1 M€, et sa durée totale à 180 mois. Néanmoins, lorsque le périmètre du projet a été consolidé en 2017, le coût total a été ré-évalué à 104 M€ et sa durée à 198 mois. C'est ce périmètre qui constitue le cas d'affaire de référence et qui doit donc être considéré comme la référence de lancement du projet. En 2019, le coût a été ré-évalué à hauteur de 110,84 M€, alors que la durée prévisionnelle a été revue à la baisse à 180 mois.

Des éléments plus détaillés sont présentés ci-dessous.

## Lancement du projet (2011 – 2014) et coût prévisionnel de référence 2014

Au cours de l'année 2008, un groupe de travail réunissant l'ensemble des prestataires de navigation aérienne du FABEC avait élaboré le cahier des charges d'un nouveau VCS (Voice Communication System pour Chaîne de communication vocale dite « chaînes radio/téléphone » pour la DSNA) prenant en compte les évolutions vers de nouveaux standards technologiques et besoins fonctionnels communs.



Sur cette base, la DSNA et Eurocontrol (Centre ACC international de Maastricht, dit MUAC) avaient décidé de collaborer pour mener une procédure d'appel d'offres en vue du développement, de la fourniture et de la maintenance de Nouveaux VCS (Projet NVCS). Un accord de coopération signé entre MUAC et la DSNA prévoyait que l'attribution de l'accord cadre, d'une durée de 20 ans, soit faite en partenariat et que la procédure d'appel d'offres soit menée par la DSNA, selon les règles du code des marchés publics français. Il prévoyait le développement et l'utilisation du nouveau système en commun ainsi que le partage des coûts d'investissement initiaux (la DSNA prenant en charge 60% du développement du produit initial, tandis que MUAC en prenait en charge 40%).

L'accord cadre permettait de développer, acquérir et maintenir des NVCS principaux (dits « *main* ») et secours (dits « *backup* »). Le NVCS *backup*, dont la vocation était d'offrir un secours immédiat et fonctionnellement proche du NVCS principal, ne faisait en revanche pas partie du périmètre de l'accord de coopération MUAC/DSNA. En conséquence, les coûts d'investissement et de maintenance du *backup* n'étaient pas partagés avec MUAC.

Le coût prévisionnel final du projet avait été évalué en 2014 sur la durée du contrat cadre, soit 2011 – 2031, à 105,27 M€, dont 72,97 M€ de coût de développement et installations et 32,3 M€ de coût de MCO. Il prenait en compte le déploiement dans les 5 CRNA et à CDG. Le premier déploiement était planifié en 2015 et le dernier en 2022-2023<sup>[2]</sup>.

[2] Selon la convention appliquée par la DINSIC pour le calcul du coût prévisionnel final des grands projets informatiques, le budget du projet n'aurait dû inclure que les coûts du MCO pour 2024 et 2025, conduisant à un coût prévisionnel final de référence de **74,10 M€** (et l'intégration du coût de MCO de 2026 à 2031 dans la ligne globale de MCO, aujourd'hui ventilée par portefeuilles).

## Evolution du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final

### 2017 : consolidation du périmètre (architecture « *main* / *back-up* »), du calendrier de déploiement (+ 4 ans) et du coût de référence (+10,9%)

Le premier NVCS (incrément dit « *built 2* ») avait été déployé à MUAC où il avait remplacé le VCS principal. Dans le même temps, la DSNA avait fait l'acquisition d'un premier système de test qui avait été déployé à la DTI et qui devait permettre de valider la première version logicielle.

Du fait de son contexte particulier, à savoir d'une part le renouvellement simultané de la chaîne principale et de la chaîne secours et d'autre part de l'intégration du système en environnement IP dont la DSNA a été précurseur en Europe, la DSNA ne pouvait envisager la mise en service opérationnelle que sur la base de versions disposant de capacités de sécurisation et d'assurance logicielle plus élevées que la « *built 2* ». Des incréments supplémentaires (« *built 3* » et « *built 4* ») avaient donc fait l'objet d'une négociation complémentaire avec l'industriel FREQUENTIS conduisant à un recalage de 4 ans du calendrier de déploiement et à une nouvelle évaluation du coût prévisionnel du projet sur la durée de du contrat cadre de 116,76 M€ (94,9 M€ pour le développement et le déploiement, soit +30% ; 21,86 M€ pour le MCO, soit -32,3%). Le dernier déploiement était prévu en 2026. Le nouveau coût consolidé 2017 prévisionnel final du projet (limité à 2 années de MCO) prenait donc en compte les dépenses jusqu'à 2028, soit 104 M€.

### 2019 : actualisation du périmètre (conformité loi de programmation militaire et 1<sup>ère</sup> tranche de déploiement) et du coût de référence (+10,9%)

Les tests et validation de l'incrément *built 4* ont conduit à constater des non-conformités, notamment à la norme EUROCAE ED-153 portant sur l'assurance sûreté logicielle, et à l'application de pénalités importantes. Une négociation avec l'industriel FREQUENTIS a été initiée début 2019 par la DSNA et Eurocontrol/MUAC, portant sur la conformité de la « *built 4* » et son planning de déploiement dans le centre Eurocontrol de MUAC et le coût et le calendrier d'une version complémentaire « *built 5* » de mise en service dans le centre de Brest. Cette négociation a conduit à un accord le 2 juillet 2019 pour la prise à sa charge par l'industriel des développements correctifs permettant la réception de la « *built 4* » et au développement d'une version « *built 5* » complémentaire, à la charge de DSNA / Eurocontrol, intégrant des capacités complémentaires en particulier de conformité à la loi n° 2018-607 du 13 juillet 2018 relative à la programmation militaire pour les années 2019 à 2025 et portant diverses dispositions intéressant la défense permettant la mise en service opérationnelle dans les centres de contrôle aérien français. Ces nouveaux développements conduisent à un premier déploiement en 2023 à Brest. Les derniers déploiements (CRNA Aix, Reims, Paris) sont reportés en fin de période du contrat cadre (respectivement 2027, 2029 et 2031, calendrier exact à préciser) d'une part pour ne pas interférer avec la période de déploiement et de prise en main de 4-FLIGHT dans ces centres, d'autre part pour donner une priorité sur la période 2022-2025 au projet CATIA qui mobilisera les mêmes ressources DTI pour les installations. Par ailleurs, la priorité est donnée aux déploiements dans les centres pour lesquels des financements de l'Union européenne ont été reçus (programme *Connecting Europe Facility* (CEF),

piloté par l'agence *Innovation and Networks Executive Agency* (INEA)). Le coût prévisionnel final actualisé en 2019 de **110,82 M€** porte ainsi sur une 1ère tranche correspondant aux **coûts engagés sur la période 2011 – 2025**, ne prenant en compte ni la fin des déploiements à Aix et Reims ni l'acquisition ni le déploiement des systèmes NVCS au CRNA/Nord (évalués à 13,64 M€). A périmètre fonctionnel constant (CDG + 5 CRNA), le nouveau coût de référence est donc à comparer à un coût 2017 de 90,36 M€<sup>[3]</sup>, soit une évolution de +22,6%. Il est toutefois considéré que l'acquisition du système pour CDG et 4 CRNA permet d'atteindre 95% du bénéfice attendu du projet initial, y compris de traiter la question de l'obsolescence (les 5 chaînes ARTEMIS retirées reconstituant un stock de maintenance suffisant pour le CRNA Nord). L'acquisition / déploiement au CRNA Nord intervenant en toute fin de contrat cadre, il ne sera lancé que sur la base d'un cas d'affaire actualisé à horizon 2027 incluant dans son périmètre la remise en concurrence du MCO des 5 chaînes NVCS déjà déployées.

[3] 104 M€ – 13,64 M€

### Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

Un accord a été conclu le 2 juillet 2019 entre l'industriel, la DSNA et EUROCONTROL (centre de contrôle de MUAC). La négociation se poursuit actuellement sur le contenu fonctionnel et le coût final de la *built* 5.

### GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Gestion de l'obsolescence des chaînes existantes. Evite le coût économique des pannes, en particulier le coût environnemental et économique des plans de contingence majeurs mis en place en cas de perte total d'un système radio.
- Nouvelles capacités de sécurisation cyber.
- Réduction des coûts de développement grâce au partage avec MUAC.
- Réduction des coûts de maintenance grâce au partage avec MUAC et éventuellement d'autres ANSP.
- Standardisation des fonctions opérationnelles au sein des membres du FABEC (à la base, le cahier des charges a été élaboré en commun).
- Amélioration notable des capacités des systèmes de secours.
- Retour d'expérience sur une collaboration entre ANSP pour un projet important d'un point de vue opérationnel.
- Valeur ajoutée en termes de normalisation européenne.

## 7. PROJET CATIA

La radio est un composant critique pour la sécurité des vols et l'architecture et la conception de ces systèmes fait l'objet d'un niveau d'exigence particulièrement élevé en termes d'assurance logicielle. Par ailleurs le passage sous le standard *Internet Protocol* (IP) de la transmission de la voix accentue l'enjeu de sécuriser ces systèmes contre la menace cyber.

Le projet majeur CATIA (Chaîne rAdio Téléphone IP des Approches) s'inscrit dans la stratégie de la DSNA de modernisation de ses systèmes radio / téléphone mise en œuvre à travers trois projets correspondants à trois produits industriels : NVCS (pour les 5 CRNA et CDG), CATIA (pour les grandes approches sauf CDG) et CLEOPATRE<sup>[1]</sup> (pour les petites tours de contrôle isolées). Les principales différences entre ces trois gammes résident d'une part dans leurs capacités (le nombre de fréquences radio nécessaires pour gérer les espaces d'un centre-en route ou des quatre pistes de l'aéroport de CDG est bien plus important que pour une tour de contrôle d'un aéroport moyen) et d'autre part dans leur architecture et en particulier le niveau d'exigence sur la chaîne secours (l'impact économique d'une dégradation temporaire du niveau de service n'est évidemment pas le même pour les uns et pour les autres).

L'objectif du projet CATIA (Chaîne rAdio Téléphone IP des Approches) est d'acquérir, déployer et effectuer la maintenance corrective et évolutive (MCO) de nouveaux systèmes de communications vocales (radio et téléphone) dans les 14 « Grandes Approches » métropolitaine (hors CDG mais y compris Orly) et d'Outre-Mer. Ce nouveau VCS viendra remplacer les systèmes RAIATEA en Grande approche, GAREX à ORLY.

Le budget de développement informatique représente 25% du budget du projet, les 75% restant se répartissant entre des dépenses de matériel (55%) et de génie civil (20%).

## Navigation aérienne

Programme n° 612 JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

## Fonctionnalités et bénéfices attendus

Les grandes approches disposent aujourd'hui d'une chaîne Radio-Téléphone principale (intégrée ou non suivant les centres) et d'un secours radio. Le projet CATIA devra permettre de remplacer ces deux systèmes. Le système principal sera une chaîne Radio-Téléphone intégrée et le secours radio un système simple et robuste ne mettant pas en œuvre la fonction téléphone ni la totalité des fonctions radio assurées par la chaîne principale (pas de gestion de couplage, pas de sélection de meilleur signal, capacité réduite).

Le programme DSNA « CssiP », achevé en 2018, et son projet induit DIGIVOI ont mis en œuvre un réseau de communications longue distance sous IP (RENAR IP) qui permet d'exploiter les équipements radio des antennes avancées par voix sous IP (VoIP) ainsi que les liaisons téléphones. Les systèmes CATIA devront s'interfacer à ce réseau pour accéder à ces moyens radios et établir les liaisons téléphoniques et CATIA fournira ainsi des chaînes fonctionnant nativement sous IP (interface intégrée).

Afin de mutualiser les investissements faits dans le cadre du projet NVCS, CATIA fournira une interface standardisée de supervision (MIB SNMP). Celle-ci permettra de faciliter l'inter-opérabilité des différents systèmes de communication, et une supervision unique de tous ces systèmes. Le projet ASTRID (Application de Supervision Téléphone et Radio sous Ip de la DSNA), induit par le projet NVCS, sera déployé sur les approches et permettra de superviser le VCS Principal ainsi que le secours VCS.

[1] Non traité spécifiquement en tant que grand projet informatique étant donné son coût et la part minimale de développement logiciel s'agissant de l'acquisition sans adaptation d'un produit du marché. Concernant CATIA et NVCS, si la part du développement logiciel est en revanche importante, une part significative de leurs coûts reste liée aux installations et aux matériels.

Année de lancement du projet	2020
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

## COÛT ET DURÉE DU PROJET

## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	0,00	0,00	0,42	0,20	0,28	0,50	12,50	3,99	23,74	32,25	36,94	36,94
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,42</b>	<b>0,20</b>	<b>0,28</b>	<b>0,50</b>	<b>12,50</b>	<b>3,99</b>	<b>23,74</b>	<b>32,25</b>	<b>36,94</b>	<b>36,94</b>

## Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	36,94	36,94	0,00
Durée totale en mois	60	60	0,00

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

S'agissant des coûts HT2, ils se décomposent comme suit :

Coût détaillé par nature (en M€)	2018 Exécution		2019 Prévision		2020 Prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Coûts marché (uniquement marché d'acquisition VCS CATIA : hors installation)					11,1	2,59	9,04	17,55	20,14	20,14
Coûts récurrents : AMO hors maintenance (étude de sécurité, étude	0,42	0,20	0,28	0,50	1,40	1,40	7,5	7,50	9,60	9,60

de sûreté, soutien logistique, AMO, AMOA)*											
Coûts installation** : - sans énergie - provision pour rénovation énergie							1,20 6,00	1,20 6,00	1,20 6,00	1,20 6,00	
Total	0,42	0,20	0,28	0,50	12,50	3,99	23,74	32,25	36,94	36,94	

\* Sur la période 2019/2025, pas de contrat de maintenance prévu car le système sera encore sous garantie. A partir de 2026 : coût = 0.45M€ : cout fixe annuel + 0.04M€ par site.

\*\* Pas d'information des sites au moment de la rédaction de ce document (août 2019). Hypothèse prise en compte de 1.5M€ en moyenne sur les premiers sites.

S'agissant de l'évolution du coût et de la durée du projet, les estimations préliminaires en 2016 évaluaient le coût total entre 65 à 80 M€, et sa durée totale à 240 mois. Néanmoins, lorsque le périmètre du projet a été consolidé en 2018, le coût total a été ré-évalué à 36,94 M€ et sa durée à 60 mois. C'est ce périmètre qui constitue le cas d'affaire de référence et qui doit donc être considéré comme la référence de lancement du projet.

### Lancement du projet (2015 – 2018) et coût prévisionnel de référence 2019

#### 2015-2017 : études de définition, stratégie d'acquisition et estimation financière préliminaire

Les études de sécurité pour des systèmes similaires, ainsi que l'état de l'art en termes de développement logiciel, avaient démontré la nécessité de disposer d'un système principal et secours totalement indépendants dont le développement correspond à un niveau de confiance logiciel SWAL (*software assurance level*) 3. Les deux systèmes seront donc bâtis sur les logiciels et matériels entièrement différents.

Afin de minimiser les risques planning et financier, la DSNA avait choisi de lancer un appel d'offres portant un lot unique, les critères de SWAL menant à un industriel responsable du contrat et d'un sous-traitant pour le secours VCS. L'appel d'offres, portant sur un contrat cadre d'une durée de 20 ans, avait conduit à choisir le groupement d'industriel CS/FREQUENTIS.

Une première estimation, basée sur les prix des marchés NVCS et CLEOPATRE (chaînes radio des tours de contrôle), avait conduit en 2016 à une première évaluation du marché de fournitures et développements à environ 21 M€ auquel s'ajoutaient les coûts d'AMO, les activités hors contrat principal de développement et le coût des installations sur les 14 sites conduisant à un coût prévisionnel final bas de 27 M€ (sur la base d'une estimation d'un coût d'installation de 300 k€/site). Une évaluation médiane, basée sur un coût d'installation de l'ordre de 2 M€/site conduisait à un coût prévisionnel final de 65 M€. Enfin une évaluation haute prenant en compte une provision pour des coûts induits de rénovation de l'alimentation électrique et de génie civil conduisait à une estimation de 80 M€.

#### 2018-2019 : ajustement de la stratégie de conduite du projet et coût prévisionnel de référence de la 1<sup>ère</sup> tranche.

La difficulté à évaluer ces coûts induits et la nécessité pour les minimiser d'un pilotage étroitement coordonné des phases de déploiement de SYSAT Groupe 2 et de CATIA, auquel s'ajoute le retour d'expérience des difficultés contractuelles sur le projet NVCS, ont conduit la DSNA à ajuster en 2019 sa stratégie d'acquisition et de déploiement pour CATIA.

Même si le cadre contractuel permet d'envisager le déploiement du système sur l'ensemble des 14 sites et la maintenance pour une durée de 20 ans, la DSNA a choisi en 2019 une stratégie d'acquisition en deux tranches pour CATIA. Une première tranche permettra de sécuriser le déploiement sur 4 sites prioritaires et de reconstituer du stock de matériel de rechange de la chaîne radio actuelle et donc de sécuriser la gestion de l'obsolescence. La seconde tranche sera ensuite lancée sur la base d'une actualisation du cas d'affaire permettant de confirmer que ce contrat cadre de longue durée est toujours la meilleure solution de maîtrise des coûts de l'opération. Le **coût prévisionnel de référence 2019 de la 1<sup>ère</sup> tranche du projet est de 36,94 M€** correspondant au développement logiciel, à l'acquisition du matériel pour le déploiement sur 4 sites et aux travaux d'installations nécessaires. Les coûts correspondants sont engagés sur la **période 2020 – 2025** (pas de coût de MCO<sup>[1]</sup>). En l'attente des éléments de diagnostic consolidés, une provision de 6 M€ est intégrée à ce coût pour financer des rénovations de l'alimentation en énergie qui seraient rendues nécessaires en prérequis à certains déploiements.

Dans le cas où la décision de poursuivre sur une seconde tranche serait prise à horizon 2023, les coûts d'acquisition des deux sites suivants s'ajouteraient en fin de période (2024-2025) pour un montant estimé à 4,5 M€.

[1] Sur la période 2019/2025, pas de coût de maintenance prévu car le système sera encore sous garantie. A partir de 2026, le coût du MCO sera de 0.45M€ de coût fixe annuel + 0.04M€ par site.

### Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

La notification du contrat cadre a été reportée au second semestre pour ne pas interférer avec les négociations au 1<sup>er</sup> semestre avec l'industriel FREQUENTIS dans le cadre du projet NVCS. Elle devrait intervenir fin 2019 ou début 2020.

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Gestion de l'obsolescence des chaînes existantes RAIATEA et GAREX. Evite le coût économique des pannes, en particulier le coût environnemental et économique des plans de contingence mis en place en cas de perte total d'un système radio dans les espaces desservant les grands aéroports régionaux et ultra-marins.
- Mutualisation des coûts de systèmes de supervision avec NVCS.
- Mise aux derniers standards européens.

### GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Gestion de l'obsolescence des chaînes existantes RAIATEA et GAREX. Evite le coût économique des pannes, en particulier le coût environnemental et économique des plans de contingence mis en place en cas de perte total d'un système radio dans les espaces desservant les grands aéroports régionaux et ultra-marins.
- Mutualisation des coûts de systèmes de supervision avec NVCS.
- Mise aux derniers standards européens.

## 8. PROJET ATC TOOLS



Ce projet a pour objectif de concevoir les futures générations d'outils de gestion temps réel du trafic aérien. Il permet d'alimenter en concepts d'opérations validés par des versions logicielles prototypes (niveau de R&D TRL 4 à TRL5) les spécifications des futures versions d'évolution du système 4-FLIGHT ainsi que les phase de développement et de pré-industrialisation du programme européen SESAR.

Le budget de développement informatique représente 90% du budget du projet.

### Fonctionnalités et bénéfices attendus

Le développement d'outils avancés de détection automatique de conflits à horizon temporel élargi (MTCD pour *Midterm Conflict Detection*) permettra de tirer le plein bénéfice du plan de vol enrichi des nouvelles générations de système ATM (COFLIGHT et ITEC) et de transformer très significativement le métier des contrôleurs aériens en-route vers un travail de supervision sur des périmètres d'espace élargis plutôt que de gestion tactique de conflits sur des secteurs de contrôle réduits. Le projet ATC Tools apportera en particulier de la valeur à moyen et long terme en support aux concepts d'opérations novateurs de SESAR (*Free Route, Flight Centric, Sectorless*).

D'une manière générale le projet s'inscrit dans la voie de plus long terme d'une automatisation croissante du contrôle aérien.

Année de lancement du projet	2019
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

## COÛT ET DURÉE DU PROJET

## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,12	2,40	0,90	6,50	8,48	9,50	9,50
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,60</b>	<b>0,12</b>	<b>2,40</b>	<b>0,90</b>	<b>6,50</b>	<b>8,48</b>	<b>9,50</b>	<b>9,50</b>

## Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	9,50	9,50	0,00
Durée totale en mois	72	72	0,00

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

## Lancement du projet (2018 – 2019) et coût prévisionnel de référence 2019

Le coût prévisionnel de référence 2019 du projet de 9,5 M€ concerne le périmètre d'une première tranche 2019 – 2025 dont le bénéfice attendue est double :

- Disposer, au bénéfice du programme SESAR, d'une plateforme d'intégration installée au sein de la DTI (Toulouse) permettant de connecter les différents composants des systèmes ATM de nouvelle génération actuellement en développement en Europe (ERATO, COFLIGHT, 4-FLIGHT, ITEC, etc) ;
- Intégrer, au bénéfice du programme 4-FLIGHT, les outils développés dans le cadre du programme ERATO dans la première version d'évolution du système 4-FLIGHT qui devrait être déployée dans le cadre de la seconde tranche de mise en service (centres de contrôle de Brest et Bordeaux à l'horizon 2025).

Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

Des premiers résultats d'intégration de composants ont été réalisés en particulier pour alimenter les systèmes de séquençement des arrivées avec la fonctionnalité de prédiction de trajectoire COFLIGHT (projet dit « BOLT »).

## GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Valeur d'innovation pour la DSNA et le programme européen SESAR

## 9. PROJET HOLOGARDE



HOLOGARDE est un projet expérimental mené en partenariat entre la DSNA, Aéroports de Paris (ADP) et Thalès ayant pour objet la mise en place d'un démonstrateur innovant de système de détection de drones non coopératifs pour réaliser la protection d'un aéroport majeur à fort enjeu de sécurité. Ce démonstrateur sera ainsi installé sur **l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle** et comprend un système de traitement de données, des radars holographiques, des goniomètres et des caméras infrarouges. Sur la base de cette première étape, le périmètre du projet pourra être étendu à d'autres aéroports à enjeux, sur la base de cas d'affaires favorables.

Le budget de développement informatique représente 30% du budget du programme, les 70% restant étant de l'acquisition de matériel et des travaux d'installation.

## Fonctionnalités et bénéfices attendus

## Navigation aérienne

Programme n° 612 JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

Les gains apportés par la mise en œuvre de ce programme sont à mesurer à la lumière des événements ayant conduit à la fermeture pendant 36h de l'aéroport londonien de Gatwick en 2018 suite à la présence de drones sur la plateforme. Des événements similaires se sont reproduits depuis sur plusieurs aéroports majeurs en Europe et dans le monde.

Année de lancement du projet	2019
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

## COÛT ET DURÉE DU PROJET

## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10	1,30	0,50	1,60	2,10	2,80	5,70	5,70
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,10</b>	<b>1,30</b>	<b>0,50</b>	<b>1,60</b>	<b>2,10</b>	<b>2,80</b>	<b>5,70</b>	<b>5,70</b>

## Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	5,70	5,70	0,00
Durée totale en mois	36	36	0,00

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP 2021.

S'agissant des coûts HT2, ils se décomposent comme suit :

Coût détaillé par nature (en M€ TTC)	2019 Prévision		2020 Prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Coût projet (marché)	3,10	1,30		1,1		0,7		
Logiciel			0,3	0,3	0,6	0,6	5,7	5,7
Installations/Matériels/Hardware			0,2	0,2	0,6	0,6		
Coûts récurrents								
AMO								
MCO					0,9	0,9		
<b>Total</b>	<b>3,10</b>	<b>1,30</b>	<b>0,50</b>	<b>1,60</b>	<b>2,10</b>	<b>2,80</b>	<b>5,70</b>	<b>5,70</b>

## Lancement du projet (2018-2019) et coût prévisionnel de référence 2019

En plus du constat partagé par les services de l'Etat du développement de cette « menace » depuis 2015, le cas d'affaire initial et la justification en opportunité de lancer cet investissement se sont fondés sur deux éléments principaux. Tout d'abord la protection des aéroports civils relève de la compétence des autorités civiles du contrôle aérien. Ensuite la DSNA et les Aéroports de Paris ont fait le constat commun de l'absence de solutions technologiques disponibles sur le marché. Sur cette base, la DSNA et ADP ont décidé de s'associer pour développer une solution technologique répondant à leurs besoins mutuels, avec bien entendu la priorité à CDG pour la valider. Depuis les événements sur des aéroports étrangers (Changi, Heathrow, Francfort, Gatwick) ont renforcé considérablement l'intérêt pour les outils de détection de drones.

Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

Les premiers radars ont été déployés sur l'emprise de l'aéroport de CDG permettant d'engager les tests de validation du concept d'opération. La gestion de projet a inclus dans cette perspective de nouvelles parties prenantes, en particulier la gendarmerie du transport aérien (GTA).

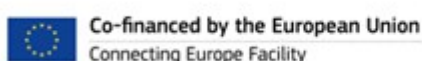


## GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Le coût de la fermeture pendant 36h de l'aéroport de Gatwick, en raison d'une « menace drone », a coûté près de 19 M€ à la seule compagnie easyJet ; le projet doit permettre d'éviter ce type d'incidents.
- La fermeture d'un aéroport majeur impose la mise en œuvre de plans de contingence très coûteux sur le plan environnemental du fait des nombreux détournements de vol qu'ils impliquent.

## 10. PORTEFEUILLE NETWORK COLLABORATIVE SERVICE

**Portefeuille Network Collaborative Services**

Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets/opérations liés au développement de solutions collaboratives permettant de trouver des gisements de capacité des secteurs en optimisant la gestion prédictive stratégique (24h avant)/pré-tactique (3h avant) et tactique des flux en route et en approche.

Le budget de développement informatique représente 80% du budget du programme, les 20% restant étant de l'acquisition de matériel.

**Fonctionnalités et bénéfices attendus**

Il s'agit d'un portefeuille de projets informatiques dont le périmètre englobe l'ensemble des solutions applicatives informatiques (API) collaboratives, depuis les opérations temps réel jusqu'à l'analyse post-opérationnelle et la gestion pré-tactique, non développées dans le cœur de système critique ATM. Ce portefeuille établit notamment une forte convergence du périmètre CDM (collaborative decision making) avec le périmètre ATFCM (air traffic flow control management) (gestion des flux de trafic au niveau du réseau européen). Il a par ailleurs vocation à favoriser les développements sous méthode Agile.

Les gains apportés par ces portails collaboratifs sont à court terme des gains économiques liés à une diminution des retards et une amélioration de la qualité du service de la navigation aérienne. Les nouvelles fonctionnalités visées à moyen terme doivent permettre également de plus en plus de gains environnementaux liés à l'optimisation des trajectoires de vol en limitant les solutions de contournements d'espaces coûteux en rallongement de trajectoire ou en niveau de vol moins optimal pour le rendement des moteurs. Enfin ce portefeuille a pour objectif l'alignement stratégique de la DSN avec la nouvelle feuille de route digitale du Ciel unique européen.

Année de lancement du projet	2012
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

## COÛT ET DURÉE DU PROJET

## Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	29,42	25,20	4,28	6,81	6,60	2,87	6,00	6,00	38,00	43,42	84,30	84,30
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>29,42</b>	<b>25,20</b>	<b>4,28</b>	<b>6,81</b>	<b>6,60</b>	<b>2,87</b>	<b>6,00</b>	<b>6,00</b>	<b>38,00</b>	<b>43,42</b>	<b>84,30</b>	<b>84,30</b>

**Évolution du coût et de la durée**

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	120,00	84,30	-29,75
Durée totale en mois	204	180	-11,76

Le coût en masse salariale du projet n'est pas pris en compte. L'opportunité de l'intégrer sera évaluée lors de l'exercice du PAP2021.

### Lancement du programme (2008-2019) et coût prévisionnel de référence 2012

Le portefeuille est issu du programme *Collaborative Decision Making* (CDM) lancé par la DSNA en partenariat avec Air France et Aéroports de Paris en 2008 et ayant abouti à la labellisation de l'aéroport de CDG en 2011 (label Eurocontrol de « Airport CDM »). Les premiers bénéficiaires visaient une amélioration de la gestion opérationnelle des situations dégradées (neige en particulier) à CDG. Une seconde tranche avait ensuite été lancée en 2012 consistant à mettre en œuvre la dimension stratégique du programme (feuille de route CDM@CDG2020 validée en 2014). Une troisième tranche avait été lancée en 2014 visant à déployer le programme pour l'optimisation de la gestion opérationnelle offre / demande dans les espaces supérieurs métropolitains (centres en-route).

La 4<sup>ème</sup> tranche du programme CDM ainsi étendu a consisté à l'aligner avec la nouvelle feuille de route de digitalisation de l'ATM européen portée par l'étude d'architecture de l'espace (*Airspace Architecture Study*) établie par l'entreprise commune SESAR JU en février 2019 sur mandat de la Commission européenne. Cet alignement consiste à élargir le programme CDM à la dimension du portefeuille *Network Collaborative Services*.

### Evolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final

Dans le PAP 2018 ce portefeuille n°06 (*Network Collaborative Services*) était englobé dans un périmètre plus large intégrant des coûts relatifs aux portefeuilles n°03 (Réseaux de communication) et n°11 (Transformation digitale), pour un montant prévisionnel final de 120 M€ sur la période 2008-2025.

Cette nouvelle ventilation a pour objectif de plus clairement distinguer ce qui relève de l'infrastructure de ce qui relève des applicatifs et des nouveaux services.

Le nouveau coût prévisionnel du portefeuille *Network Collaborative Services* s'établit ainsi à 84,3 M€.

### Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

Les déploiements par versions incrémentales se poursuivent, en particulier celui de l'application de gestion des flux « SALTO » dans le cadre d'un choix de développement selon la méthode Agile ou encore des solutions d'optimisation des opérations aéroportuaires à l'été 2019 à Orly pour minimiser les impacts des travaux de rénovation de piste menés par Aéroports de Paris et sécuriser le respect du couvre-feu pendant cette période.

## GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Amélioration de la ponctualité et de la qualité de service.
- Gain environnementaux par l'optimisation des trajectoires.
- Gain en termes de transformation des d'entreprise et de modernisation du management technique de la DSNA (soutien aux nouvelles méthodes de développement Agile).
- Gain en termes d'alignement stratégique SESAR.

## 11. PROGRAMME AIM+SEPIA



Co-financed by the European Union  
Connecting Europe Facility



L'*Aeronautical Information Management* est un programme qui a pour but d'assurer la cohérence de l'ensemble des actions lancées en matière d'informations aéronautiques pour se positionner sur la fourniture de services. Le programme prend en compte les échéances associées au règlement européen de déploiement SESAR « PCP » (notamment la solution SESAR SWIM, pour *System Wide Information Management*) et à la mise en œuvre du règlement européen dit « ATM/ANS ».

Le budget de développement informatique représente 80% du budget du programme, les 20% restant étant de l'acquisition de matériel.

### Fonctionnalités et bénéfices attendus

Les objectifs du programme sont :

- moderniser et optimiser les services IA,
- développer de nouveaux services notamment dans le contexte UTM (*Unmanned Traffic Management*),
- mettre en place une offre agile de services,
- assurer la conformité réglementaire vis à vis de l'annexe 15 et des règlements européens.

Le programme AIM s'appuie sur la mise en place des nouvelles capacités suivantes, portée chacune par un projet informatique :

- SOFIA briefing : outil de préparation des vols remplaçant OLIVIA développé en mode AGILE. (1er incrément déployé 1<sup>er</sup> trimestre 2019).
- SEPIA : Système Evolutif de Production de l'Information Aéronautique. Outil central de recueil, traitement, stockage des données IA et d'élaboration des produits IA. Ce système est le support à l'ensemble des services SWIM AIM et remplacera NOPIA (mise en service opérationnelle : fin 2022).
- EAD INO : Outil de traitement des demandes de NOTAM (*Notice To Air Men*) et plans de vol. Outil remplaçant le système SIGMA dans les Bureaux Régionaux d'Information Aéronautique (mise en service opérationnelle prévue fin 2019) et remplaçant le système BDA au Service de l'Information Aéronautique, service central de la DSNA délocalisé à Bordeaux (mis en service opérationnelle le 04/09/2018).
- GeoDB/AIM tool : projet mené en partenariat avec Aéroports de Paris. Il intègre la base de données nationales obstacles de la DSNA et prévoit l'interface entre les bases de données ADP et les bases de données du SIA à horizon fin 2022.

Année de lancement du projet	2017
Financement	612
Zone fonctionnelle principale	AVIATION CIVILE

### COÛT ET DURÉE DU PROJET

#### Coût détaillé par nature

(En million d'euros)

	2017 et années précédentes en cumul		2018 exécution		2019 prévisions		2020 prévision		2021 et années suivantes en cumul		Total	
	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP	AE	CP
Hors titre 2	2,13	0,30	2,10	1,95	5,20	2,72	3,50	4,50	7,07	10,53	20,00	20,00
Titre 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2,13</b>	<b>0,30</b>	<b>2,10</b>	<b>1,95</b>	<b>5,20</b>	<b>2,72</b>	<b>3,50</b>	<b>4,50</b>	<b>7,07</b>	<b>10,53</b>	<b>20,00</b>	<b>20,00</b>

#### Évolution du coût et de la durée

	Au lancement	Actualisation	Écarts en %
Coût total en M€	20,00	20,00	0,00
Durée totale en mois	120	120	0,00

#### Lancement du programme (2017) et coût prévisionnel de référence 2017

Le programme a été lancé en 2017 sur la base d'un cas d'affaire préliminaire.

#### Evolutions du périmètre et actualisation du coût prévisionnel final

Le cas d'affaire a été consolidé fin 2018 pour tenir compte d'une estimation plus précise des coûts de développements industriels. Le calendrier du programme été recalé en donnant une priorité à une première tranche visant la conformité réglementaire, avant le déploiement de la seconde tranche portant sur des services à valeur ajoutée complémentaires pour les usagers. Le coût prévisionnel final est évalué à **20 M€** selon une trajectoire de déploiement par étapes sur une période de 10 ans, de **2017 à 2027**.

#### Avancement au 1<sup>er</sup> septembre 2019

L'appel d'offre pour le développement de SEPIA est en cours.

## Navigation aérienne

Programme n° 612 JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

## GAINS DU PROJET

Les gains attendus du projet sont les suivants :

- Conformité réglementaire.
- Gains RH (moins de saisies, rapidité de traitement).
- Gain de sécurité des vols (intégrité des données par traitement de bout en bout<sup>[1]</sup> ; amélioration de la gestion des obstacles aux trajectoires au voisinage des aéroports).

[1] Les données AIM ont vocation à alimenter également les cœurs de système critiques comme 4-FLIGHT.

## SUIVI DES CRÉDITS DE PAIEMENT ASSOCIÉS À LA CONSOMMATION DES AUTORISATIONS D'ENGAGEMENT (HORS TITRE 2)

## ESTIMATION DES RESTES À PAYER AU 31/12/2019

Engagements sur années antérieures non couverts par des paiements au 31/12/2018 (RAP 2018)	Engagements sur années antérieures non couverts par des paiements au 31/12/2018 y.c. travaux de fin de gestion postérieurs au RAP 2018	AE LFI 2019 + reports 2018 vers 2019 + prévision de FDC et ADP	CP LFI 2019 + reports 2018 vers 2019 + prévision de FDC et ADP	Évaluation des engagements non couverts par des paiements au 31/12/2019
273 968 444		662 698 245	632 623 369	304 043 986

## ÉCHÉANCIER DES CP À OUVRIR

AE	CP 2020	CP 2021	CP 2022	CP au-delà 2022
Évaluation des engagements non couverts par des paiements au 31/12/2019	CP demandés sur AE antérieures à 2020 CP PLF / CP FDC et ADP	Estimation des CP 2021 sur AE antérieures à 2020	Estimation des CP 2022 sur AE antérieures à 2020	Estimation des CP au-delà de 2022 sur AE antérieures à 2020
304 043 986	155 062 433	106 415 395	36 485 278	6 080 880
AE nouvelles pour 2020 AE PLF / AE FDC et ADP	CP demandés sur AE nouvelles en 2020 CP PLF / CP FDC et ADP	Estimation des CP 2021 sur AE nouvelles en 2020	Estimation des CP 2022 sur AE nouvelles en 2020	Estimation des CP au-delà de 2022 sur AE nouvelles en 2020
595 355 992 16 500 000	440 293 559 16 500 000	86 326 619	41 674 919	27 060 895
<b>Totaux</b>	<b>611 855 992</b>	<b>192 742 014</b>	<b>78 160 197</b>	<b>33 141 775</b>

## CLÉS D'OUVERTURE DES CRÉDITS DE PAIEMENT SUR AE 2020

CP 2020 demandés sur AE nouvelles en 2020 / AE 2020	CP 2021 sur AE nouvelles en 2020 / AE 2020	CP 2022 sur AE nouvelles en 2020 / AE 2020	CP au-delà de 2022 sur AE nouvelles en 2020 / AE 2020
75 %	14 %	7 %	4 %

## JUSTIFICATION PAR ACTION

## Action n° 01

## SOUTIEN ET PRESTATIONS EXTERNES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

Crédits par section Dépenses Crédits de l'action	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020
<b>Section des opérations courantes</b>	<b>240 123 059</b>	<b>247 290 000</b>	<b>700 000</b>	<b>240 123 059</b>	<b>247 290 000</b>	<b>700 000</b>
Achats et services extérieurs	21 266 059	23 500 000	700 000	21 266 059	23 500 000	700 000
Impôts, taxes et versements assimilés hors titre 2	72 000	75 000		72 000	75 000	
Charges éligibles au titre 2						
Subventions, transferts et interventions						
Autres charges de gestion courante	216 285 000	223 365 000		216 285 000	223 365 000	
Charges financières						
Charges exceptionnelles	2 500 000	350 000		2 500 000	350 000	
<b>Section des opérations en capital</b>	<b>6 800 000</b>	<b>8 120 992</b>	<b>500 000</b>	<b>5 000 000</b>	<b>8 620 992</b>	<b>500 000</b>
Amortissements des prêts et avances						
Majoration de l'amortissement de la dette						
Acquisitions d'immobilisations	6 800 000	8 120 992	500 000	5 000 000	8 620 992	500 000
<b>01 Soutien et prestations externes de la Navigation aérienne</b>	<b>246 923 059</b>	<b>255 410 992</b>	<b>1 200 000</b>	<b>245 123 059</b>	<b>255 910 992</b>	<b>1 200 000</b>

## ELEMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

## ACHATS ET SERVICES EXTÉRIEURS

Les crédits relatifs aux achats et services extérieurs s'élèvent à 23 500 000€ en AE et en CP pour 2020 et se ventilent de la façon suivante :

- **Études, assistance et prestations de service et achats divers : 3 000 000€ en AE et en CP (2,96 M€ en AE et CP en PLF 2019)**

Ces prestations relèvent de l'activité stratégique de l'échelon central de la DSNA, amené à recourir à des prestations d'étude, d'assistance de projet et d'expertises juridiques. Ces prestations concernent également les dépenses communes au titre de l'action sociale, du carburant, de la communication, des études et des frais de réception et de locations.

- **Activité de recherche et sauvetage : 1 500 000€ en AE et en CP (1,4 M€ en AE et CP en PLF 2019)**

Ces dépenses correspondent au financement de la recherche et du sauvetage des aéronefs en détresse en temps de paix, missions effectuées par les ministères des Armées et de l'Intérieur (conventions évaluées à environ 950 000€ en AE et en CP), à la dotation en chaînes largables SAR et à leur maintenance (environ 200 000€ en AE et en CP), à l'exploitation du système de détection des balises de détresse COSPAS-SARSAT (convention tripartite CNES/DGAC/direction des affaires maritimes et marché passé avec la société CLS) et aux recherches effectuées par les radioamateurs (convention ADRASEC) pour 50 000€.

- **Maintien des compétences : 10 000 000€ en AE et CP (8,9 M€ en AE et CP en PLF 2019)**

Maintien des compétences en langue anglaise : cette compétence fait partie des exigences fixées par l'OACI dans le cadre des licences européennes de contrôle. L'ensemble des marchés, pour une pratique locale, en stage d'immersion, voire en e-learning. **Le coût total sera d'environ 5 000 000€ en AE et en CP.**

Maintien des compétences en informatique : elles concernent principalement les ingénieurs électroniciens des systèmes de la sécurité aérienne (IESSA). Les formations sur les systèmes de conduite de vol et de météorologie aéronautique sont quelques-uns des thèmes abordés. Certains de ces stages sont indispensables pour l'obtention des qualifications statutaires dans ce corps. **Le coût total sera de 2 000 000€ en AE et en CP.**

Autres formations liées au maintien des compétences : elles concernent les formations techniques (études de sécurité dans le cadre de la mise à niveau en systèmes de management de la sécurité, habilitation électrique, téléphonie...), les formations propres à l'activité du contrôle aérien (prestations de pilotes écho-radar, testeurs, instructeur), les formations tertiaires (conduite de projet, gestion du temps) et les dépenses d'entraînement aérien (13 heures annuelles par agent, pour un coût unitaire de 110 €/heure) qui sont assumées par la direction des opérations au profit de tous les agents de la navigation aérienne susceptibles d'en bénéficier. **Le coût total sera d'environ 3 000 000€ en AE et en CP.**

- **Dépenses de déplacement : 9 000 000€ en AE et en CP (8 M€ en AE et CP en PLF 2019).**

Le montant des dépenses de déplacement est revu à la hausse (+1 M€ par rapport à 2019), compte tenu des constats d'exécution sur les derniers exercices (10,8 M€ en exécution 2018). S'agissant de la nature des déplacements, ceux-ci sont essentiellement liés :

- à la représentation de l'État français dans les institutions et/ou coopérations internationales de la navigation aérienne,
- aux partenariats et/ou associations avec différents partenaires économiques et institutionnels ;
- à l'apport d'expertise par la DSNA auprès de groupes internationaux ;
- aux actions de maintien de compétences des agents ;
- dans le cadre du maintien en conditions opérationnels et de la surveillance des équipements techniques répartis sur l'ensemble du territoire.

**Pour l'outre-mer, 1 000 000€ en AE et en CP est prévu pour les dépenses de déplacement qui s'effectuent par avion vers la métropole et localement (inter-îles).** Compte tenu de l'éloignement de la métropole et de l'éclatement des territoires, notamment en Polynésie Française, ce poste de dépenses est prépondérant pour ces services.

## ■ IMPÔTS, TAXES ET VERSEMENTS ASSIMILÉS HORS TITRE 2

Un montant de 75 000 € en AE et en CP est prévu en 2020 au titre des impôts, taxes et versements assimilés. Ce montant était de 72 000 € en loi de finances 2019, la variation s'expliquant notamment par les droits de douanes acquittés par les territoires d'outre-mer sur certaines de leurs importations.

## ■ AUTRES CHARGES DE GESTION COURANTE

Les dépenses se rapportant aux **organismes extérieurs** sont justifiées au titre des coûts synthétiques transversaux du programme. Elles représenteront **un montant de 223 330 000 € (AE=CP) en 2020, en augmentation de 3 % par rapport à 2019.** Cela s'explique par des révisions de coûts sur les postes « Eurocontrol », liées à des engagements contractuels.

**Par ailleurs les autres dépenses prévues sur ce poste au titre de dépenses d'intervention, sont de l'ordre de 35 000 € en AE et en CP.** Elles sont prévues dans le cadre de la participation financière de la DSNA à :

- la Fédération nationale des radioamateurs au service de la Sécurité civile (FNRASEC), qui participe à la recherche et à la localisation radiogoniométrique des balises de détresse activées dans le cadre des opérations de recherche et de sauvetage des aéronefs en détresse, en temps de paix ou dans le cadre des exercices de sécurité civile.

- l'Union Nationale des Associations Sportives de l'Aviation Civile et de Météo-France (UNASACEM) . Cette dernière s'engage auprès de la DSNA à garantir une grande visibilité du logo de cette dernière sur les lieux de l'évènement, en contrepartie d'une contribution financière. De son côté, DSNA qui souhaite soutenir la démarche de ses personnels et insuffler une image dynamique vis-à-vis des autres contrôleurs européens.

## CHARGES EXCEPTIONNELLES

Un montant de 350 000 € en AE et en CP est prévu à titre de provisions pour des réparations judiciaires pour l'année 2020.

## ACQUISITIONS D'IMMOBILISATIONS

Les crédits d'investissement de la DSNA de l'action n° 1 « Soutien et prestations externes de la Navigation aérienne » s'élèvent à 8 120 992 € en AE et 8 620 992 € en CP au titre du PLF 2020 (6 800 000 € en AE et 5 000 000 € en CP en LFI 2019).

Ils concernent essentiellement des dépenses pour des projets liés à la gestion opérationnelle de la sécurité en-route (simulation, 1 400 000 € en AE et en CP), à la transformation digitale (5 500 000 € en AE, 6 000 000 € en CP, dont l'acquisition ou la maintenance de systèmes informatiques de gestion), ainsi qu'à diverses opérations de support (petit génie civil, véhicules de liaison, pour un budget de 1 220 992 € en AE et en CP). Ces différents projets et activités sont ventilés au sein des portefeuilles DSNA.

Il est à noter une augmentation de 3 600 000€ en CP de 2019 à 2020, du fait du projet Cyber SI.

### Action n° 02

#### EXPLOITATION ET INNOVATION DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

Crédits par section Dépenses Crédits de l'action	Autorisations d'engagement			Crédits de paiement		
	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020	Ouvertes en LFI pour 2019	Demandés pour 2020	FDC et ADP attendus en 2020
<b>Section des opérations courantes</b>	<b>64 500 000</b>	<b>64 510 604</b>	<b>5 970 000</b>	<b>64 600 000</b>	<b>64 510 604</b>	<b>5 970 000</b>
Achats et services extérieurs	64 500 000	64 510 604	5 970 000	64 600 000	64 510 604	5 970 000
Impôts, taxes et versements assimilés hors titre 2						
Charges éligibles au titre 2						
Subventions, transferts et interventions						
Autres charges de gestion courante						
Charges financières						
Charges exceptionnelles						
<b>Section des opérations en capital</b>	<b>260 800 000</b>	<b>275 434 396</b>	<b>9 330 000</b>	<b>262 500 000</b>	<b>274 934 396</b>	<b>9 330 000</b>
Amortissements des prêts et avances						
Majoration de l'amortissement de la dette						
Acquisitions d'immobilisations	260 800 000	275 434 396	9 330 000	262 500 000	274 934 396	9 330 000
<b>02 Exploitation et innovation de la Navigation aérienne</b>	<b>325 300 000</b>	<b>339 945 000</b>	<b>15 300 000</b>	<b>327 100 000</b>	<b>339 445 000</b>	<b>15 300 000</b>



## ELEMENTS DE LA DÉPENSE PAR NATURE

## ACHATS ET SERVICES EXTÉRIEURS

L'action 2 « exploitation et innovation de la Navigation aérienne » concerne :

- les dépenses de fonctionnement opérationnel des cinq CRNA (Nord, Est, Sud-Est, Sud-Ouest, Ouest) et du CESNAC, qui emploient 2 990 agents. Le montant des dépenses locales d'exploitation est impacté par le fonctionnement 24h/24 et toute l'année. Il convient également de noter que les CRNA Nord, Ouest, Sud-Est et Sud-Ouest, implantés sur des sites communs avec d'autres services de la DGAC ou du ministère de la défense, prennent en charge certaines dépenses pour l'ensemble du site ;
- les dépenses de fonctionnement du service d'information aéronautique (SIA) et des neuf services de navigation aérienne (SNA) métropolitains (SNA Nord, SNA Nord-Est, SNA Centre-Est, SNA Sud-Est, SNA Sud/Sud-Est, SNA Sud, SNA Sud-Ouest, SNA Ouest, SNA Région parisienne).
- les dépenses de fonctionnement de la direction de la technique et de l'innovation (DTI) basée à Toulouse, dont les missions consistent à anticiper la mise en œuvre des futurs concepts opérationnels et technologiques en liens étroits avec les besoins exprimés par la direction des opérations, à spécifier les systèmes futurs de la navigation aérienne, à acheter et faire développer et à déployer et maintenir en conditions opérationnelles les équipements techniques (réalisés par les industriels du secteur) ;
- les dépenses relatives à l'activité des trois services de la navigation aérienne des Antilles Guyane, de l'Océan Indien et de Saint-Pierre et Miquelon et des trois services de l'aviation civile situés en Polynésie française, en Nouvelle Calédonie et à Wallis et Futuna. 500 agents sont concernés.

**Les crédits relatifs aux achats et services extérieurs s'élèvent à 64 510 000€ en AE et en CP, soit 10 604 € d'augmentation par rapport au montant inscrit en LFI 2019**

Les dépenses sont ventilées comme suit :

**23 935 604€ en AE et en CP pour les dépenses de télécommunications :**

- les lignes non spécialisées représentent près de 2 500 postes fixes ;
- la location des liaisons téléphoniques spécialisées reliant les centres en-route entre eux, avec les centres d'émission/réception pour les communications avec les aéronefs et avec l'étranger, permet également de satisfaire les besoins techniques spécifiques de la DTI, en particulier les supports utilisés pour les réseaux de tests des équipements avant leur vérification préalable aux livraisons sur site et les communications téléphoniques de bureau ;
- la location de lignes téléphoniques spécialisées pour la desserte des aéroports.

**15 000 000€ en AE et en CP sont prévus pour les dépenses de maintenance pour :**

- des installations de navigation aérienne (moyens radiobalisés, ILS, tours de contrôle) ou techniques (manches d'évacuation de tours de contrôle, onduleurs, groupes électrogènes, maintenance électrique des machines d'imprimerie au SIA, etc.) mais également des autocommutateurs, des photocopieurs, l'entretien et la réparation des matériels divers et des véhicules.
- le maintien en condition opérationnelle des logiciels des centres en route ;
- la maintenance des logiciels opérationnels utilisés dans les approches ;
- l'utilisation de l'avion Beech 200 pour la surveillance et le calibrage des aides radioélectriques isolés (VOR et ILS) ;
- les matériels utilisés par la DTI pour ses besoins d'ingénierie ainsi que pour les contrats de maintien en condition opérationnelle et réglementaires des matériels ;

La modification à la hausse d'1 000 000€ par rapport à 2019 est due à l'augmentation des coûts de maintenance.

**6 000 000€ en AE et en CP pour les dépenses informatiques pour :**

- les dépenses des terminaux (environ 1 200), des imprimantes et des périphériques divers associés ;
- la maintenance de logiciels opérationnels utilisés dans les centres en route (CAUTRA, ARTEMIS) et le matériel de rechange pour calculateurs du centre de retransmission du réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques ;
- la maintenance des logiciels et progiciels informatiques utilisés par la DTI pour les développements de systèmes opérationnels (principalement Oracle, Ilog, IBM, Télélogic) ;
- les contrats de maintenance des logiciels et systèmes informatiques non individualisables par centre opérationnel ;
- l'info gérance système et l'info gérance génie logiciel ;
- l'augmentation de l'âge moyen des matériels demande un effort supplémentaire en remplacement.

**2 500 000€ en AE et en CP pour les autres dépenses d'exploitation :** ce poste englobe les prestations de service, fournitures d'entretien et de petits équipements, fournitures administratives, abonnements, documentation, prestations de services en matière d'entretien des véhicules, études, travaux d'impression, dépenses de communication, taxes douanières sur les expéditions de colis.

**10 500 000 € en AE et en CP pour les fluides.** Les dépenses de fluides (soit près de 20% du budget total de fonctionnement) sont composées de l'électricité, du fioul, de l'eau et des carburants nécessaires pour la fourniture du service de navigation aérienne. En 2019, la mission achat et la division budget de la DSNA ont informé les services des hausses dans les dépenses de fluides. Ainsi, il est proposé de tenir compte d'une augmentation de 1 100 000€ par rapport à 2019, compte tenu des augmentations de coûts.

**6 575 000 € en AE et en CP pour l'entretien des bâtiments :** les bâtiments sont la propriété de l'État et leur état général est satisfaisant, même si les plus anciens (la construction du CRNA Nord a débuté peu avant les années 1960, celle du CRNA Est dans les années 1980) nécessitent un entretien soutenu. Ainsi, leur coût est élevé et variable dans le temps en fonction des prestations d'entretien (changement de certains sols, travaux de peinture, étanchéité) et des mises aux normes. Les bâtiments se complètent de parkings, d'espaces verts et restaurants administratifs dont l'entretien est partagé dans le cas de sites regroupant plusieurs services. Par ailleurs, le parc immobilier des SNA se caractérise par sa dispersion géographique et par son imbrication avec les DSAC/IR.

Les autres dépenses immobilières sont constituées par les prestations de nettoyage et d'entretien des espaces verts (il s'agit pour l'essentiel d'entretenir des terrains sur lesquels sont positionnés des matériels techniques afin que la végétation ne viennent pas perturber leur fonctionnement) et par des prestations de gardiennage et de maintenance des bâtiments (ascenseurs, onduleurs, extincteurs, autocommutateurs, climatisation/chauffage, portes automatiques et divers). Les bâtiments doivent permettre d'accueillir les services de la navigation aérienne dans des conditions satisfaisantes de sécurité et de travail, ainsi que le déploiement des systèmes techniques. Compte tenu de l'avancement de vétusté de certains sites, le budget est revu à la hausse de 1 575 000€ en AE et en CP.

## ■ ACQUISITIONS D'IMMOBILISATIONS

**Les dépenses d'investissement de l'action n° 2 du programme 612 s'élèvent à 275 434 396 € en AE et 294 934 396 € en CP. Les principaux postes en augmentation sont ceux liés:**

- au renouvellement de l'actuelle chaîne radio et téléphone de sécurité des CRNA (+7 000 000 €),
- à l'acquisition de la nouvelle chaîne radio téléphone pour les approches, CATIA (+ 3 400 000 €)
- au programme de transition CAUTRA en attendant la mise en service opérationnelle des futurs systèmes de contrôle Core Aera (+ 5 000 000 €),
- au maintien en conditions opérationnelles des postes communications vocales (+8 000 000 €) et télécommunications et réseaux (+ 11 000 000 €).

## Navigation aérienne

Programme n° 612 JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

La DSNA a organisé son programme d'investissement en 12 portefeuilles regroupant les programmes, projets et activités qui les constituent dans le triple objectif d'abord de faciliter le pilotage de l'alignement stratégique du programme d'investissement, ensuite d'assurer la lisibilité des démarches de transformation, enfin d'améliorer la maîtrise budgétaire, des ressources humaines et des plannings et mieux éclairer et partager les arbitrages.

Le programme d'investissement de la DSNA est décliné par portefeuille dans le tableau ci-après. Ce tableau précise, pour chaque portefeuille :

- le total des dépenses AE/CP pour l'action 2 correspondant aux projets/programmes/activités de ce portefeuille et précise la proportion entre les budgets consacrés aux activités de maintien en condition opérationnelle des systèmes (MCO), aux activités d'entretien génie civil et grandes réparations (EGR), aux activités liées à la modernisation et aux autres activités (activités de support, activités récurrentes)
- la description des principaux enjeux du portefeuille
- le détail des dépenses pour les grands projets informatiques de chaque portefeuille.

*Nota bene* : le détail de l'ensemble des prévisions de dépenses par portefeuille est précisé dans la partie grands projets informatiques. Par ailleurs, une partie des dépenses d'investissement pourra être consacrée à l'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMOA), notamment pour des prestations d'aide liées au cœur de métier (étude d'architectures, spécifications techniques, suivi, test et réception de systèmes, déploiement), à la qualité-sécurité-sûreté, au pilotage de projets. En 2019, ce poste représente près de 20 % des dépenses des portefeuilles de la DSNA

Tableau des portefeuilles DSNA - Action 2 – Budget 2020

Portefeuilles	AE	CP	Description	MCO/Modernisation/ Autre
<b>01. Renouvellement des systèmes de contrôle Core Area (métropole)</b>	49 860 000 €	51 330 000 €	Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait au cœur du système de traitement des plans de vol, aussi bien les nouveaux systèmes que les systèmes actuels en fin de cycle de vie, ainsi que toutes les activités liées à leur maintien en condition opérationnelle (MCO).  Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est l'optimisation de la répartition des ressources entre le maintien en condition opérationnelle du système actuel et le développement du nouveau système pour retirer les bénéfices en termes de capacité du nouveau système sans perdre en sécurité pendant la transition.	MCO : 60% EGR : 0 % Modernisation :32% Autres : 8%
Dont les grands projets informatiques :				
COFLIGHT	15 000 000 €	15 000 000 €		
DATA LINK	1 160 000 €	1 330 000 €		
<b>02. Renouvellement des systèmes de contrôle Outre Mer</b>	4 230 000 €	4 580 000 €	Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets/opérations ayant trait à tout ce qui concerne les collectivités outre-mer, principalement les opérations de génie civil non liées au déploiement d'un système national (entretien, nouvelles infrastructure, ...)	MCO : 0 % EGR : 43% Modernisation :51% Autres : 6%
Dont le grand projet informatique :				
Modernisation SUR/ATM Outre Mer (Seafight)	2 510 000 €	2 510 000 €		
<b>03. Réseaux de communications opérationnelles et sécurisées</b>	73 064 396 €	68 814 396 €	Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait à tout ce qui concerne les communications, aussi bien vocales que non vocales (chaînes radio/téléphone) et les infrastructures télécom/réseau associées.  Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est l'optimisation de la répartition des ressources entre le maintien en condition opérationnelle des systèmes et matériels actuels et le développement de nouveaux systèmes dans un planning contraint également par des jalons internationaux (transition new PENS, jalons SESAR, ...). Cette transition doit être transparente y compris vis-à-vis des ANSPs étrangers avec lesquels la DSNA est en interface.	MCO : 38% EGR : 0 % Modernisation : 37% Autres : 25%
Dont les grands projets informatiques :				
CATIA	12 500 000 €	3 990 000 €		

Chaîne radio-téléphone commune du FAB/EC	7 000 000 €	11 080 000 €		
<b>04. Outils de gestion opérationnels de la sécurité en-route</b>	52 700 000 €	52 700 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait à tout ce qui concerne la modernisation des systèmes de gestion du trafic aérien en route en interface avec le contrôleur.</p> <p>Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est la maîtrise de la soutenabilité de la modernisation, du phasage de son déploiement ainsi que des délais associés dans un contexte d'obsolescence des systèmes actuels.</p>	<p>MCO : 0 % EGR : 0% Modernisation : 98% Autres : 2%</p>
Dont les grands projets informatiques :				
4-FLIGHT	48 800 000 €	51 200 000 €	11,4 M anticipé en 2019	
ATC TOOLS	2 400 000 €	900 000 €		
<b>05. Outils de gestion opérationnels de la sécurité TMA et aéroport</b>	28 840 000 €	33 390 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait à tout ce qui concerne la modernisation des systèmes de gestion du trafic aérien nécessaires au contrôle d'approche et d'aérodrome.</p> <p>Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est la maîtrise de la soutenabilité de la modernisation, du phasage de son déploiement ainsi que des délais associés dans un contexte d'obsolescence des systèmes actuels.</p>	<p>MCO : 0 % EGR : 0 % Modernisation : 96% Autres : 4%</p>
Dont le grand projet informatique :				
SYSAT	25 000 000 €	29 490 000 €	<i>Ce projet comprend 2 groupes : le groupe 1 qui concerne CDG, le Bourget et Orly, et le groupe 2 tous les autres aéroports</i>	
<b>06. Cooperative Network Services</b>	6 000 000 €	6 000 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait à tout ce qui concerne les outils collaboratifs d'aide à la décision stratégiques/pré-tactiques et tactiques.</p>	<p>MCO : 0 % EGR : 0 % Modernisation : 100% Autres:0 %</p>
Dont les grands projets informatiques :				
AMAN				
ATFCM	6 000 000 €	6 000 000 €	Budget des 3 projets gérés globalement au sein du portefeuille	
CDM				
<b>07. Organisation de l'espace aérien 2025</b>	40 000 €	40 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des projets de réorganisation d'Espace, aussi bien à l'échelle locale d'un SNA que sur l'ensemble de l'espace.</p> <p>Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est la mise en œuvre de la stratégie de rationalisation des services de contrôle DSNA.</p>	<p>MCO : 0 % EGR : 0 % Modernisation : 100% Autre : 0 %</p>
<b>08. Infrastructures de navigation</b>	10 380 000 €	8 740 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait à la modernisation des infrastructures de navigation (moyens sol et procédures associées), à leur rationalisation ainsi qu'à leur maintien en condition opérationnelle</p> <p>Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est la conciliation la plus efficace des démarches de rationalisation et de maintien en condition opérationnelle des équipements existants.</p>	<p>MCO : 55% EGR : 0 % Modernisation : 5% Autres : 40%</p>
<b>09. Infrastructures de surveillance</b>	12 500 000 €	11 200 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant trait au maintien en condition opérationnelle des différents types de radar.</p> <p>Un des enjeux de la gestion de ce portefeuille est de concilier la rationalisation du réseau radar nécessaire avec le maintien d'une couverture suffisante pour maintenir les objectifs en termes de sécurité et de capacité. Un autre enjeu est également la prise en compte de nouveaux systèmes de surveillance comme le WAM et les systèmes de détection de drones aux abords des aéroports (type système Hologarde).</p>	<p>MCO : 83% EGR : 0 % Modernisation : 17% Autres : 0 %</p>
Dont le grand projet informatique :				
UTM et services U-Space (Hologarde)	500 000 €	1 600 000 €		
<b>10. Infrastructures génie civil</b>	31 600 000 €	32 010 000 €	<p>Ce portefeuille regroupe l'ensemble des opérations de génie civil et l'entretien des infrastructures existantes.</p>	<p>MCO : 37% EGR : 47%</p>

## Navigation aérienne

Programme n° 612 JUSTIFICATION AU PREMIER EURO

			Un des enjeux de gestion de ce portefeuille est la maîtrise du pilotage de ces opérations sur plusieurs années. C'est déjà le cas pour certaines d'entre elles mais, à terme, le suivi des opérations de génie civil induites par des programmes (4 Flight, Sysat par exemple) sera fait au sein des programmes et portefeuilles correspondants.	Modernisation :9% Autres : 7%
<b>11. Transformation digitale (European airspace system architecture )</b>	6 770 000 €	6 680 000 €	Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets/opérations majeures en lien avec la transformation digitale et la dématérialisation	MCO : 0 % EGR : 0 % Modernisation :95% Autres : 5%
Dont le grand projet informatique :				
AIM	3 500 000 €	4 500 000 €		
<b>12. Transformation managériale et innovation</b>	15 950 000 €	15 950 000 €	Ce portefeuille regroupe l'ensemble des programmes/projets /opérations ayant à la transformation du management DSNA (UA3P, MMT, Système de Management Intégré, gestion de l'inter-programmes, Démarche Sécurité Intégrée, Support DTI ) et au support à l'innovation (Comité Innovation, démarche ASAP).	MCO : 0 % EGR : 0 % Modernisation :65% Autres : 35%
<b>Total dépenses d'investissement</b>	<b>291 934 396 €</b>	<b>291 434 396 €</b>	<b>Total incluant notamment les fonds de concours et les attributions de produits et hors liaisons télécoms louées</b>	<b>MCO : 28%</b> <b>EGR : 6%</b> <b>Modernisation :53%</b> <b>Autres : 13%</b>
<b>Dont grands projets informatiques</b>	<b>124 370 000 €</b>	<b>127 600 000 €</b>	44 % en CP	
<b>hors grands projets informatiques</b>	<b>167 564 396 €</b>	<b>163 834 396 €</b>		