

N° 568

SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2017-2018

Enregistré à la Présidence du Sénat le 13 juin 2018

RAPPORT D'INFORMATION

FAIT

*au nom de la commission des finances (1) sur la **modernisation des services de la navigation aérienne**,*

Par M. Vincent CAPO-CANELLAS,

Sénateur

(1) Cette commission est composée de : M. Vincent Éblé, *président* ; M. Albéric de Montgolfier, *rapporteur général* ; MM. Éric Bocquet, Emmanuel Capus, Yvon Collin, Bernard Delcros, Mme Fabienne Keller, MM. Philippe Dominati, Charles Guéné, Jean-François Husson, Georges Patient, Claude Raynal, *vice-présidents* ; M. Thierry Carcenac, Mme Nathalie Goulet, MM. Alain Joyandet, Marc Laménie, *secrétaires* ; MM. Philippe Adnot, Julien Bargeton, Jérôme Bascher, Arnaud Bazin, Yannick Botrel, Michel Canevet, Vincent Capo-Canellas, Philippe Dallier, Vincent Delahaye, Mme Frédérique Espagnac, MM. Rémi Féraud, Jean-Marc Gabouty, Jacques Genest, Alain Houpert, Éric Jeansannetas, Patrice Joly, Roger Karoutchi, Bernard Lalande, Nuihau Laurey, Mme Christine Lavarde, MM. Antoine Lefèvre, Dominique de Legge, Gérard Longuet, Victorin Lurel, Sébastien Meurant, Claude Nougein, Didier Rambaud, Jean-François Rapin, Jean-Claude Requier, Pascal Savoldelli, Mmes Sophie Taillé-Polian, Sylvie Vermeillet, M. Jean Pierre Vogel.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
LES PRINCIPALES OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU RAPPORTEUR SPÉCIAL	9
AVANT-PROPOS	13
PREMIÈRE PARTIE	
LA DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE (DSNA), UN ACTEUR MAJEUR DU TRAFIC AÉRIEN EUROPÉEN AUX PERFORMANCES CONTRASTÉES	
I. LA DSNA, PREMIER FOURNISSEUR DE SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE EN EUROPE, EST CONFRONTÉE À UNE FORTE HAUSSE DU TRAFIC AÉRIEN.....	15
A. LE CONTRÔLE AÉRIEN, ACTEUR DISCRET MAIS INDISPENSABLE DU TRANSPORT AÉRIEN.....	15
1. <i>La sécurité est l'impératif cardinal du contrôle aérien</i>	<i>15</i>
2. <i>Les aiguilleurs du ciel ont également pour mission de permettre la circulation la plus écologique possible d'un maximum d'avions à des tarifs compétitifs</i>	<i>16</i>
3. <i>Le contrôle aérien accompagne les aéronefs à tous les stades de leur vol</i>	<i>16</i>
B. LA DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE (DSNA) EST L'UNIQUE OPÉRATEUR CHARGÉ D'ASSURER LE CONTRÔLE AÉRIEN DANS LE CIEL FRANÇAIS	19
C. AU CARREFOUR DE L'EUROPE, LA FRANCE FAIT FACE À UN TRAFIC AÉRIEN TRÈS IMPORTANT ET EN CROISSANCE RAPIDE	22
1. <i>La France, premier espace aérien d'Europe avec plus de trois millions de vols contrôlés par an, dont une moitié de survols</i>	<i>22</i>
2. <i>Un trafic de plus en plus saisonnier et concentré sur des périodes de pointe.....</i>	<i>24</i>
3. <i>Des perspectives qui laissent à penser que croissance et saisonnalité du trafic vont se poursuivre dans les années à venir.....</i>	<i>25</i>
II. LE CONTRÔLE AÉRIEN FRANÇAIS S'INSCRIT DÉSORMAIS DANS LE CADRE D'UN CIEL UNIQUE EUROPÉEN EN CONSTRUCTION	26
A. LE PROJET DE CIEL UNIQUE EUROPÉEN VISE À REMÉDIER À LA FRAGMENTATION DE L'ESPACE AÉRIEN EUROPÉEN	26
1. <i>L'espace aérien européen relève de la souveraineté de chacun des États membres, ce qui explique son morcellement</i>	<i>27</i>
2. <i>L'écart de productivité entre les contrôles aériens européen et américain permet d'estimer le coût engendré par la fragmentation du ciel européen</i>	<i>28</i>
3. <i>Les bénéfices attendus du Ciel unique européen sont très importants</i>	<i>30</i>

B. LE CIEL UNIQUE EUROPÉEN, UN PROJET AUJOURD'HUI À L'ARRÊT	31
1. <i>L'édification du Ciel unique européen a véritablement démarré en 2004</i>	31
2. <i>Un effort d'harmonisation de la réglementation applicable au transport aérien</i>	33
3. <i>Le contentieux entre le Royaume-Uni et l'Espagne au sujet de Gibraltar bloque aujourd'hui l'adoption du paquet Ciel unique européen 2 +</i>	34
C. LE BILAN DES TROIS POLITIQUES-CLÉS DU CIEL UNIQUE EUROPÉEN DEMEURE POUR LE MOMENT RELATIVEMENT MODESTE.....	35
1. <i>Les blocs d'espace aérien fonctionnels ont permis de réaliser des progrès en matière de coordination du contrôle aérien mais pas de défragmenter le ciel européen.....</i>	36
2. <i>Une régulation qui porte notamment sur les coûts des services en-route, mais également sur les questions de sécurité, de capacité et de performance environnementale</i>	39
3. <i>Le programme de R&D SESAR, initialement prévu pour une durée limitée, a pris du retard et risque d'être maintenu indéfiniment</i>	46
III. LA DSNA, EN SITUATION DE MONOPOLE NATUREL, FAIT L'OBJET D'UNE RÉGULATION DE PLUS EN PLUS EXIGEANTE PAR LA COMMISSION EUROPÉENNE.....	48
A. DES RETARDS TROP IMPORTANTS, DES COÛTS RELATIVEMENT BAS MAIS EN AUGMENTATION	49
1. <i>La France est à elle seule responsable de 33 % des retards dus à la navigation aérienne en Europe.....</i>	49
2. <i>La forte densité du trafic dans l'espace aérien français permet à la DSNA d'engranger des redevances importantes tout en maintenant des tarifs compétitifs</i>	55
3. <i>Une performance environnementale inférieure de 20 % à la moyenne européenne</i>	64
B. LA DSNA EST-ELLE SUFFISAMMENT RÉGULÉE ?.....	66
1. <i>La surveillance de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) est assurée par deux autres directions de la direction générale de l'aviation civile (DGAC)</i>	67
2. <i>Le statut juridique de la DSNA constitue de plus en plus une exception en Europe</i>	71

**DEUXIÈME PARTIE
DES GRANDS PROGRAMMES DE MODERNISATION TECHNIQUE
TRÈS COÛTEUX ET DONT LA MISE EN SERVICE EST RETARDÉE
D'ANNÉE EN ANNÉE**

I. UNE SITUATION PARADOXALE : DES SALLES DE CONTRÔLE VÉTUSTES POUR LA DEUXIÈME PUISSANCE AÉRONAUTIQUE MONDIALE.....	73
A. LE RETARD TECHNOLOGIQUE DU CONTRÔLE AÉRIEN FRANÇAIS DEVIENT ALARMANT	73
1. <i>Alors que la France est une grande nation aéronautique, les matériels et logiciels utilisés par les contrôleurs aériens sont désormais obsolètes</i>	73
2. <i>Le retard technologique de la DSNA pose des problèmes de capacité et fait d'elle un « facteur bloquant » en Europe pour la mise en place du free route</i>	75
3. <i>Des coûts croissants de maintien en condition opérationnelle pour des équipements vieillissants</i>	76
B. LA PARTICIPATION ACTIVE DANS SESAR ET LE PRESTIGE DE L'ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE (ENAC) NE PEUVENT À EUX SEULS DISSIMULER LES DIFFICULTÉS FRANÇAISES.....	77
1. <i>En dépit de son retard de modernisation, la DSNA joue un rôle moteur dans le programme de R&D SESAR.....</i>	77

2. L'École nationale de l'aviation civile (ENAC), mondialement réputée, est beaucoup mieux équipée que les centres en-route.....	78
II. ALORS QUE LEUR BUDGET TOTAL A DÉPASSÉ LA BARRE DES 2 MILLIARDS D'EUROS, LES GRANDS PROGRAMMES DE MODERNISATION TECHNIQUE SONT AUJOURD'HUI EN PANNE.....	79
A. DES MONTANTS CONSIDÉRABLES INVESTIS, UNE INFORMATION FINANCIÈRE PERFECTIBLE.....	79
1. Après avoir réduit ses investissements à la suite de la crise économique, la direction générale de l'aviation civile (DGAC) investit de nouveau 250 millions d'euros par an, dont 135 millions d'euros pour ses programmes techniques	80
2. Des programmes de modernisation dont le coût a régulièrement été revu à la hausse et représente à ce jour plus de 2,1 milliards d'euros	81
3. La DSNA a l'obligation de mener à bien ses projets si elle ne veut pas devoir restituer les fonds européens qu'elle a reçus pour l'aider à les financer	83
4. Les critiques de la Cour des comptes sur la gestion budgétaire et financière des programmes de la DSNA demeurent largement d'actualité	85
B. LE DÉRAPAGE DES COÛTS ET DES DÉLAIS DE CONCEPTION DES NOUVEAUX SYSTÈMES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE MET EN LUMIÈRE DES CARENCES DANS LEUR PILOTAGE	86
1. Erato a enfin permis à deux centres en route français de passer au « stripless » près d'un quart de siècle après le centre en-route de Maastricht.....	86
2. Coflight, système de traitement automatique des plans de vol de nouvelle génération dont la conception a commencé en 2002, ne devrait pas voir le jour avant plusieurs années	87
3. 4-Flight, cœur de la modernisation des systèmes de la DSNA, se trouve aujourd'hui dans une phase critique.....	90
4. La DSNA a-t-elle tiré pour Sysat les leçons des erreurs commises avec 4-Flight ?	99
5. Certains des autres programmes de modernisation de la DSNA sont impactés par les difficultés de 4-Flight, compte tenu des interactions entre les systèmes.....	101
C. LA GESTION DES PROGRAMMES DE MODERNISATION DE LA NAVIGATION AÉRIENNE PAR LA DIRECTION DE LA TECHNIQUE ET DE L'INNOVATION (DTI) DOIT ÊTRE REVUE EN PROFONDEUR.....	103
1. La direction de la technique et de l'innovation (DTI) apparaît comme une organisation rigide, peu réactive et trop repliée sur elle-même	104
2. L'exemple de 4-Flight montre clairement les carences de la DTI en matière de gestion opérationnelle de projets avec les industriels	106
3. Conclure des partenariats avec d'autres prestataires de services de la navigation européenne pour mutualiser les coûts et les risques liés à l'achat de nouveaux systèmes	109

TROISIÈME PARTIE	
UNE ADAPTATION DES RYTHMES DE TRAVAIL DES CONTRÔLEURS AÉRIENS EST INDISPENSABLE POUR FAIRE FACE À LA HAUSSE DU TRAFIC	
I. QUELQUES RAPPELS SUR LA FORMATION ET LA RÉMUNÉRATION DES CONTRÔLEURS AÉRIENS, LOIN DES IDÉES REÇUES	111
A. LES CONTRÔLEURS AÉRIENS FRANÇAIS SONT DOTÉS D'UN HAUT NIVEAU DE QUALIFICATION.....	111
1. <i>86 % des contrôleurs aériens rendent effectivement les services de la navigation aérienne</i>	<i>111</i>
2. <i>Un recrutement exigeant qui garantit une grande qualité technique</i>	<i>112</i>
3. <i>Des efforts considérables en matière de formation continue</i>	<i>113</i>
4. <i>Les contrôleurs aériens français sont-ils trop généralistes et pas assez spécialisés ?.....</i>	<i>114</i>
B. LA RÉMUNÉRATION DES CONTRÔLEURS AÉRIENS, UN SUJET PLUS POLÉMIQUE QUE DE RAISON	115
1. <i>La rémunération des contrôleurs aériens français est inférieure à celle de leurs homologues européens.....</i>	<i>115</i>
2. <i>Le régime de retraite des contrôleurs aériens présente des spécificités</i>	<i>121</i>
II. LE VRAI PROBLÈME : UNE PRODUCTIVITÉ TRÈS INSUFFISANTE	122
A. DES RYTHMES DE TRAVAIL INADAPTÉS AUX ÉVOLUTIONS DU TRAFIC, EN PLEINE CROISSANCE ET DE PLUS EN PLUS SAISONNIER.....	124
1. <i>Les caractéristiques des missions des contrôleurs aériens expliquent les spécificités de leur rythme de travail</i>	<i>124</i>
2. <i>La croissance du trafic, et, surtout, son caractère de plus en plus saisonnier, rendent nécessaires des évolutions de l'organisation du travail des contrôleurs aériens</i>	<i>126</i>
B. LES PREMIERS RÉSULTATS DES EXPÉRIMENTATIONS EN COURS MONTRENT L'AMPLEUR DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ QU'IL EST POSSIBLE DE RÉALISER EN ADAPTANT LES TOURS DE SERVICE	127
1. <i>Les expérimentations mises en place dans les centres de contrôle volontaires ont permis de réduire significativement les retards</i>	<i>127</i>
2. <i>Il faut aller plus loin dans l'assouplissement de l'organisation du travail des contrôleurs aériens en leur proposant un projet mobilisateur</i>	<i>128</i>
3. <i>Faut-il davantage de contrôleurs aériens pour faire face à la hausse du trafic ?</i>	<i>129</i>
III. IL EST INDISPENSABLE DE LIMITER D'AVANTAGE L'IMPACT DES GRÈVES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE, À DÉFAUT DE POUVOIR RÉDUIRE LEUR FRÉQUENCE.....	130
A. LES GRÈVES DES CONTRÔLEURS AÉRIENS FRANÇAIS N'ONT AUCUN ÉQUIVALENT AILLEURS EN EUROPE.....	130
1. <i>De 2004 à 2016, 67 % des jours de grève du contrôle aérien en Europe se sont produits en France, causant 96 % des retards enregistrés sur cette période</i>	<i>130</i>
2. <i>Les grèves de solidarité avec le reste de la fonction publique, une particularité française</i>	<i>131</i>
3. <i>Le coût des grèves des contrôleurs aériens français est considérable pour le transport aérien européen.....</i>	<i>132</i>

B. VERS UNE LOI DIARD POUR LE CONTRÔLE AÉRIEN ?	133
1. <i>Les contrôleurs aériens français sont soumis à un système d'astreinte destiné à assurer un service minimum en cas de grève</i>	133
2. <i>L'absence de préavis individuel de grève nuit à la prévisibilité de l'ampleur des mouvements sociaux</i>	134
3. <i>Une application de la loi Diard aux contrôleurs aériens permettrait de limiter l'ampleur des perturbations du trafic provoquées en cas de grève</i>	136
ANNEXES	137
ANNEXE I : TARIFS DES REDEVANCES DE ROUTE DANS LES PAYS DE LA ZONE EUROCONTROL EN 2017	137
ANNEXE II : CRÉDITS DÉPENSÉS PAR LA DSNA POUR LE MAINTIEN EN CONDITIONS OPÉRATIONNELLES DE SES SYSTÈMES ET POUR SES NOUVEAUX PROGRAMMES DE 2002 À 2017	138
EXAMEN EN COMMISSION	139
LISTE DES PERSONNES ENTENDUES	157

LES PRINCIPALES OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU RAPPORTEUR SPÉCIAL

Les principales observations

1. La **direction des services de la navigation aérienne (DSNA)**, qui fait partie de la direction générale de l'aviation civile (DGAC), est chargée d'assurer pour le compte des compagnies aériennes **le contrôle aérien dans l'espace aérien français**, le plus vaste et le plus fréquenté d'Europe, en contrepartie **du versement de redevances de la navigation aérienne**.
2. Elle doit faire face aujourd'hui à **un trafic en forte augmentation** - + 4 % en 2017, avec **plus de 3,1 millions de vols contrôlés** - et de plus en plus **concentré sur des périodes de pointe**, en particulier lors de l'été aéronautique. **88 journées ont dépassé les 10 000 vols contrôlés** en 2017, **plus de 11 000 vols** ayant été contrôlés le 7 juillet 2017, du jamais vu en Europe.
3. Cette hausse du trafic aérien met également sous tension les autres prestataires de services de la navigation aérienne qui participent depuis 2004 avec la DSNA à **la construction du Ciel unique européen**, destiné à **lutter contre la fragmentation de l'espace aérien du continent**.
4. Cet ambitieux projet présente à ce stade **des résultats modestes** et peine à aller de l'avant en raison **d'un conflit entre le Royaume-Uni et l'Espagne au sujet de l'aéroport de Gibraltar**.
5. Outre le programme de R&D « SESAR », figure toutefois parmi les principaux acquis du Ciel unique européen la mise en place **d'un système de régulation** des prestataires de services de la navigation aérienne. Celui-ci **constitue une véritable nouveauté** pour ces opérateurs placés en situation de **monopoles**, désormais tenus de **réduire les retards** dont ils sont responsables, de **diminuer leurs coûts** et **d'optimiser la trajectoire des avions** pour réduire leur empreinte carbone.
6. Dans ce contexte, la DSNA présente **des résultats pour le moins contrastés**. Si **ses tarifs de redevances de route** sont plutôt **compétitifs**, elle est en revanche responsable de **33 % des minutes de retards enregistrées au niveau européen**, ce qui représente **une perte annuelle de 300 millions d'euros pour les compagnies aériennes**. Quant à ses performances environnementales, elles sont **inférieures de 20 %** à celles de ses homologues européens.
7. **L'obsolescence des systèmes de la navigation aérienne** de la DSNA constitue un premier facteur explicatif de ses difficultés à offrir des capacités suffisantes aux compagnies aériennes. À titre d'exemple, la plupart des salles de contrôle françaises ne sont **toujours pas équipées d'un environnement tout électronique** et **utilisent encore des strips papier**, alors que la plupart des contrôleurs aériens européens **bénéficient d'outils de contrôle stripless** depuis parfois plus d'un quart de siècle.

8. Alors que **le coût du maintien en conditions opérationnelles** de ses équipements vieillissants **augmente dangereusement**, la DSNA s'est lancée dans **d'ambitieux programmes de modernisation de ses systèmes**, en faveur desquels elle investit environ **135 millions d'euros annuels**. Alors que le coût total de ses six principaux projets **dépasse désormais les 2 milliards d'euros**, un seul d'entre eux a abouti à ce stade, les autres multipliant **les retards et les surcoûts**.

9. **Le programme 4-Flight**, cœur de la modernisation des systèmes de la DSNA dont le coût est passé en quelques années de **500 millions d'euros à 850 millions d'euros**, fait l'objet de **négociations très difficiles avec Thalès** et a vu sa mise en service **repoussée à plusieurs reprises**. Alors qu'il était annoncé au départ pour 2015, il est maintenant **attendu en 2023**.

10. Ces difficultés mettent en lumière **des carences de la DSNA**, et plus particulièrement de **sa direction de la technique et de l'innovation (DTI) dans la gestion de ses programmes de modernisation**, en particulier dans la relation avec les industriels : **une réforme en profondeur apparaît nécessaire**.

11. Le deuxième facteur qui explique les performances insuffisantes de la DSNA est **la productivité trop faible des contrôleurs aériens français**. Alors que leurs coûts salariaux sont inférieurs à ceux des autres grands prestataires de services de la navigation aérienne européens et que leur formation initiale et continue est reconnue dans le monde entier, **l'organisation du travail des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA) français n'est plus adaptée aux caractéristiques actuelles du trafic**.

12. Cette situation n'a **rien d'irréversible**, puisque **des expérimentations** menées depuis trois ans dans les centres en-route volontaires ont permis **de réduire très significativement les retards** grâce à **des vacations supplémentaires des contrôleurs aériens en période de pointe**. Les rigidités restent cependant **très fortes** et les marges de progression **considérables**.

13. Les grèves des contrôleurs aériens constituent le troisième gros problème auquel la DSNA est confrontée, dans la mesure où les aiguilleurs du ciel français sont à eux seuls responsables pour la période 2004-2016 de **67 % des jours de grève du contrôle aérien en Europe** et de **96 % des retards provoqués par ces grèves**.

14. Si les contrôleurs aériens français sont **déjà astreints à un service minimum**, ils ne sont en revanche **pas soumis aux dispositions de la loi Diard**, qui exige des salariés des autres acteurs du transport aérien **un préavis individuel de grève d'au moins quarante-huit heures**. Cette exemption **nuit à la prévisibilité des grèves à la DSNA et désorganise considérablement le trafic**. Il importe d'y remédier, dans le respect du droit de grève garanti par la Constitution.

Les recommandations

Participer plus activement à la construction du Ciel unique européen

Recommandation n° 1 : enfin faire aboutir le paquet « Ciel unique européen 2+ », le *Brexit* mettant fin *de facto* au contentieux entre le Royaume-Uni et l'Espagne au sujet de Gibraltar.

Recommandation n° 2 : la France doit jouer un rôle moteur pour la mise en place à terme d'un tarif de redevance de route unique au niveau du FABEC.

Recommandation n° 3 : donner la priorité aux enjeux de capacité pour la troisième période de régulation économique européenne 2020-2024, quitte à assouplir le niveau d'exigence en matière de réduction des coûts unitaires des prestataires de services de la navigation aérienne.

Recommandation n° 4 : renforcer considérablement à court terme la séparation fonctionnelle entre les différentes directions de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) et étudier des scénarios de séparation structurelle à moyen/long terme pour que la régulation de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) par la direction du transport aérien (DTA) et sa certification par la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) offrent davantage de garanties d'indépendance.

Comblent le retard technologique des systèmes de la navigation aérienne français et tirer les leçons des échecs passés

Recommandation n° 5 : fournir au législateur des informations beaucoup plus détaillées sur les programmes de modernisation de la navigation aérienne dans le cadre des projets de loi de finances.

Recommandation n° 6 : conclure rapidement la négociation avec Thalès pour garantir que le programme 4-Flight verra bien le jour et bénéficiera d'une première mise en service au plus tard à l'hiver 2022-2023.

Recommandation n° 7 : implanter au plus vite le système Erato dans les centres en-route d'Aix-en-Provence, de Reims et d'Athis-Mons.

Recommandation n° 8 : revoir en profondeur l'organisation de la direction de la technique et de l'innovation (DTI), s'interroger sur son périmètre et sur ses modes de gestion de projets pour la rendre plus agile et la rapprocher des contrôleurs aériens.

Recommandation n° 9 : adopter une nouvelle approche dans les relations avec les industriels consistant à acheter au maximum « sur étagère », à éviter toute « *surspécification* » inutile et à cesser de développer des composants en interne.

Recommandation n° 10 : professionnaliser la gestion opérationnelle des programmes de modernisation de la DSNA, quitte à avoir davantage recours à des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO).

Recommandation n° 11 : mutualiser les coûts et les risques liés au développement de systèmes de navigation aérienne innovants grâce à des partenariats avec d'autres prestataires de services de la navigation aérienne européens.

**Adapter l'organisation du travail des contrôleurs aériens
aux évolutions du trafic**

Recommandation n° 12 : pérenniser le rythme de travail de 7 vacations par cycle de 12 jours mis en place dans le cadre du protocole social 2016-2019 de la DGAC et négocier de nouveaux assouplissements de l'organisation du travail dans le cadre du prochain protocole social.

Recommandation n° 13 : augmenter avec mesure le nombre de recrutements d'élèves contrôleurs aériens à l'École nationale de l'aviation civile (ENAC).

Recommandation n° 14 : appliquer la loi Diard aux contrôleurs aériens, en l'adaptant aux caractéristiques du service minimum auquel ils sont déjà astreints.

Mesdames, Messieurs,

Alors que **des Assises nationales du transport aérien** ont débuté le 20 mars 2018 et devraient se conclure au mois de septembre, le présent rapport entend contribuer aux discussions en cours en fournissant des éléments d'appréciation et en formulant des recommandations sur **la modernisation du contrôle aérien**, qui relève en France de **la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) de la direction générale de l'aviation civile (DGAC)**.

Il constitue l'aboutissement **d'un contrôle budgétaire** au cours duquel votre rapporteur spécial a effectué **une quinzaine d'auditions** au Sénat et **s'est déplacé dans plusieurs centres de contrôle de la navigation aérienne** - Athis-Mons, Bordeaux, Maastricht - mais également à **Bruxelles** pour rencontrer des représentants de la Commission européenne et de l'organisation internationale Eurocontrol ou à **Toulouse**, auprès des équipes de la direction de la technique et de l'innovation (DTI) de la DSNA.

La situation actuelle du contrôle aérien français est **inquiétante** et **les défis à relever nombreux**, si l'on veut éviter que **les différents retards accumulés** ne conduisent à **un véritable décrochage** par rapport à nos partenaires européens, avec qui nous cherchons laborieusement à bâtir **un Ciel unique européen**.

Si le fait que **le trafic aérien contrôlé** par nos services de la navigation aérienne **augmente de 4 % par an** constitue en soi une excellente nouvelle, encore faut-il que ceux-ci soient en mesure de l'absorber.

Or c'est de moins en moins le cas, comme en **témoignent les minutes de retard** provoquées par le contrôle aérien français, qui représentent à elles seules **33 % des retards européens pour 20 % du trafic contrôlé**.

Tout laisse à penser que la situation va se dégrader dans les années à venir et que **des solutions fortes doivent être mises en place dès à présent** pour redresser la barre dans les meilleurs délais.

Il s'agit tout d'abord **d'enfin faire aboutir les grands projets technologiques que porte la DSNA** depuis parfois le début des années 2000 et dont **le coût total est estimé à 2,1 milliards d'euros**. Alors que les équipements des contrôleurs aériens français sont désormais **largement obsolètes**, des systèmes plus capacitifs permettraient **d'augmenter considérablement leur productivité**.

L'autre enjeu majeur pour faire passer plus de trafic concerne **les ressources humaines**. Les tours de service des contrôleurs aériens doivent être **beaucoup plus flexibles et adaptés à la saisonnalité du trafic et à sa concentration sur des périodes de pointe**.

Il paraît enfin indispensable de **parvenir à limiter davantage l'impact dévastateur des grèves des contrôleurs aériens français** sur l'organisation du trafic aérien européen.

Au terme de ce contrôle, votre rapporteur spécial est convaincu que **la DSNA est en mesure de redresser la barre grâce à la qualité de ses équipes et de retrouver l'ambition** qui doit être celle des services de la navigation aérienne de **la deuxième puissance aéronautique mondiale**.

Mais cela impliquera de **tirer les leçons des erreurs passées** et de **consentir des efforts très significatifs** pour accompagner avec une efficacité renouvelée un trafic aérien en plein essor.

PREMIÈRE PARTIE

LA DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE (DSNA), UN ACTEUR MAJEUR DU TRAFIC AÉRIEN EUROPÉEN AUX PERFORMANCES CONTRASTÉES

Le **contrôle aérien** constitue un **maillon essentiel de la chaîne de valeur du transport aérien**, au même titre que les compagnies aériennes, les aéroports et la filière de l'industrie aéronautique civile.

Dépositaire **d'une histoire prestigieuse dans le domaine de l'aviation civile**, disposant d'un pavillon français indépendant, d'aéroports dynamiques et d'une puissante base industrielle, **notre pays se doit de posséder un contrôle aérien de très haut niveau**, à même d'accompagner un **trafic en forte croissance**.

I. LA DSNA, PREMIER FOURNISSEUR DE SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE EN EUROPE, EST CONFRONTÉE À UNE FORTE HAUSSE DU TRAFIC AÉRIEN

Le contrôle aérien français a pour mission **d'assurer une navigation optimale dans notre espace aérien national**, en relation étroite avec les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) des pays voisins, qui sont également membres **d'un Ciel unique européen en cours de construction**.

A. LE CONTRÔLE AÉRIEN, ACTEUR DISCRET MAIS INDISPENSABLE DU TRANSPORT AÉRIEN

1. La sécurité est l'impératif cardinal du contrôle aérien

Le contrôle aérien, assuré dans chaque pays par les services de la navigation aérienne nationaux, a pour principal objet de **garantir la complète sécurité de la circulation des avions dans l'espace aérien du pays concerné**.

Afin d'éviter tout risque de collision avec un autre aéronef ou de perturbation aérodynamique, chaque avion doit suivre **une route précise appelée « couloir aérien »**.

Cette route respecte impérativement **une distance minimale**, tant au niveau **horizontal** que **vertical**, avec les autres avions présents dans l'espace aérien considéré : il s'agit de garantir **l'absence de « conflit » entre deux avions** en maintenant entre eux une stricte **« séparation »**.

Le rôle des contrôleurs aériens est de donner en temps réel **des instructions** (appelées « *clairances* ») **aux pilotes des avions** présents dans le secteur de l'espace aérien qu'ils contrôlent, afin que ceux-ci puissent immédiatement **ajuster leur plan de vol**. Ils doivent également leur fournir **toutes les informations utiles au bon déroulement de leur vol** et **donner l'alerte en cas de difficultés**.

2. Les aiguilleurs du ciel ont également pour mission de permettre la circulation la plus écologique possible d'un maximum d'avions à des tarifs compétitifs

Si **la sécurité** constitue l'impératif catégorique du contrôle aérien, celui-ci vise en second lieu à **faire circuler le plus d'avions possibles dans un espace aérien donné** afin de ne pas entraver la croissance du trafic aérien, qui connaît actuellement une croissance très forte dans de nombreuses régions du monde. Il s'agit donc d'**offrir « des capacités » aux compagnies aériennes** pour « *faire passer* » **un maximum de trafic**.

Dans ce domaine, le critère de performance incontournable est celui de **la ponctualité** : le contrôle aérien doit **limiter au maximum les retards des avions** et faire en sorte **qu'ils arrivent à destination à l'heure prévue**.

Le troisième critère d'efficacité du contrôle aérien est sa capacité à offrir les services de la navigation aérienne aux compagnies aériennes à **des tarifs compétitifs**, grâce à **des coûts optimisés**, ce qui ne va pas de soi pour des opérateurs placés en situation de **monopoles naturels**.

Les coûts des prestataires de service de la navigation aérienne (PSNA) sont en effet couverts par **un système de redevances pour services rendus** dont s'acquittent **les compagnies aériennes**, bénéficiaires du service de navigation aérienne (en France, il s'agit principalement de **la redevance de route** et de **la redevance pour services terminaux de la circulation aérienne**, présentées plus en détail *infra*).

Ces dernières années, **la performance environnementale** des vols a pris également beaucoup d'importance : les contrôleurs aériens doivent contribuer à ce que la trajectoire empruntée par les aéronefs permette de **minimiser leur consommation de kérosène** et **leur empreinte carbone**.

3. Le contrôle aérien accompagne les aéronefs à tous les stades de leur vol

L'espace aérien couvert par chaque centre de contrôle est divisé **en secteurs**.

Des binômes de contrôleurs aériens (un contrôleur « radariste » et un contrôleur « organique »), en charge **d'une position de contrôle**, doivent rendre les services de la navigation aérienne aux avions en vol **dans un ou plusieurs de ces secteurs**¹.

À l'exception de ceux qui sont chargés du contrôle d'aérodrome, qui voient directement les pistes d'où décollent et où atterrissent les avions depuis la tour de contrôle, les contrôleurs aériens **ne voient pas les avions dont ils gèrent la progression**.

Afin de rendre le service de la navigation aérienne, ils disposent en premier lieu **du plan de vol, de la trajectoire future et des caractéristiques de vol de l'avion contrôlé**, qui leur sont systématiquement transmis par les compagnies aériennes.

Ils sont ensuite informés à chaque instant **de la trajectoire des avions grâce à des radars** qui leur fournissent leur position, leur altitude et leur vitesse. **Les communications radios avec les pilotes** leur permettent de vérifier que ces informations sont bien exactes. Ils dialoguent également avec **les autres centres de contrôle français ou étrangers** concernés par la trajectoire de l'avion en amont ou en aval. Enfin, à chaque étape, une parfaite appréhension **des conditions météorologiques** est indispensable.

L'ensemble de ces informations sont rassemblées dans **des systèmes informatisés de coordination automatique du trafic aérien**. En France, il s'agit à l'heure actuelle **du système central Cautra**², qui permet, grâce à une architecture complexe de sous-systèmes interconnectés, de détecter un vol, d'utiliser les données de plan de vol de ce dernier puis de le visualiser sur l'écran radar d'un centre de contrôle³.

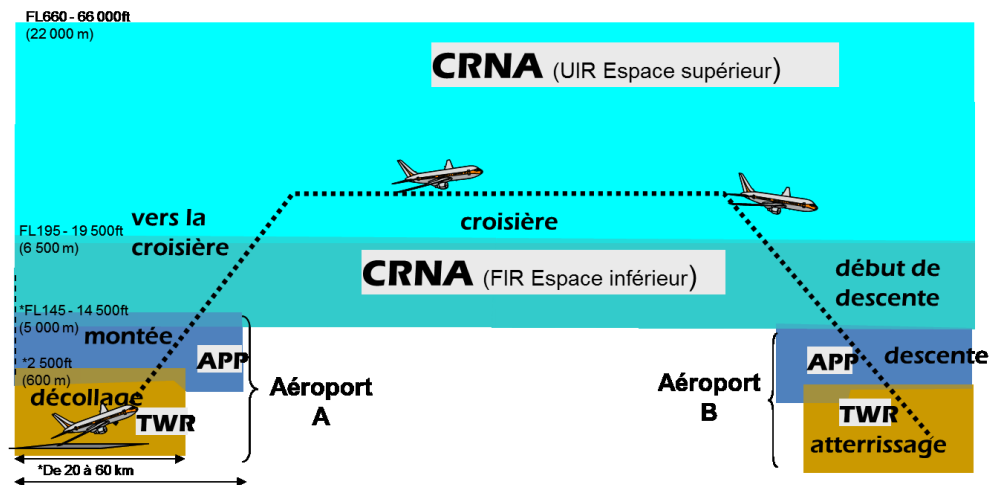
Il existe **trois types de contrôle aérien** correspondant aux différentes phases de la trajectoire d'un avion : le contrôle d'aérodrome, le contrôle d'approche et le contrôle en route.

¹ Les secteurs couverts par une position de contrôle évoluent en fonction du trafic. Lorsqu'il y a peu de trafic (par exemple la nuit), l'ensemble des secteurs d'un même centre peuvent être regroupés sur une seule position. En revanche, lorsque le trafic est important, les secteurs aériens sont redistribués sur un nombre plus important de positions de contrôle.

² Système de Coordination AUTomatique du TRafic Aérien.

³ La visualisation sur l'écran radar, réalisée par le sous-système ODS, doit présenter la situation aérienne le plus fidèlement possible. Elle s'obtient grâce à des échanges d'information radar et plan de vol.

Les trois phases du contrôle aérien



* Les altitudes et distances sont notées à titre indicatif

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Au décollage, les contrôleurs aériens de l'aéroport de départ, qui se trouvent dans la tour de contrôle, guident l'avion depuis son parking jusqu'à la piste (on parle de « **contrôle au sol** ») puis supervisent son envol (« **contrôle d'aérodrome** ») jusqu'à **600 mètres**.

Ils passent alors le relais aux contrôleurs aériens chargés **du contrôle d'approche**, qui vont accompagner la montée de l'avion jusqu'à **5 000 mètres**.

L'avion est alors pris en charge par **le contrôle en route**, assuré par **un centre en-route de la navigation aérienne (CRNA)**, pour terminer sa **montée entre 5 000 et 6 500 mètres**, puis pour la **phase de croisière** au cours duquel il va suivre sa trajectoire dans **l'espace aérien supérieur**.

Lorsqu'ils sont en croisière, les avions circulent à l'intérieur de **couloirs larges de 18 kilomètres** (10 milles nautiques) et sont séparés **verticalement** les uns des autres de **300 mètres au minimum**.

Si le contrôle en route va assurer le début de la descente de l'avion, c'est **le centre d'approche** situé à proximité de l'aéroport de destination qui va superviser cette descente jusqu'à **une distance comprise entre 11 et 18 kilomètres de la piste** (entre 6 et 10 milles nautiques) et organiser **l'alignement des avions pour les préparer à l'atterrissage**. À ce stade, l'espacement entre les avions se réduit à **5 kilomètres environ** (soit 3 milles nautiques).

Contrairement au contrôle d'aérodrome, **le contrôle d'approche peut être réalisé à distance** et de plus en plus de centres d'approche d'importance régionale assurent l'approche de l'ensemble des aérodromes

d'une région donnée et non plus seulement celui de leur aéroport de rattachement, ce qui permet **de réaliser des économies d'échelles**.

Les contrôleurs aériens de l'aéroport de destination surveillent alors visuellement **la phase d'atterrissage de l'avion** puis, une fois, celui-ci effectué, guident le pilote jusqu'au parking.

***B. LA DIRECTION DES SERVICES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE (DSNA)
EST L'UNIQUE OPÉRATEUR CHARGÉ D'ASSURER LE CONTRÔLE
AÉRIEN DANS LE CIEL FRANÇAIS***

Le prestataire de service de navigation aérienne civil désigné pour le contrôle aérien sur le territoire français est **la direction des services de la navigation aérienne (DSNA)**, qui est **l'une des directions de la direction générale de l'aviation civile (DGAC)**.

Elle est par construction placée dans **une situation de monopole naturel**, dans la mesure où dupliquer les infrastructures sur lesquelles elle s'appuie n'aurait aucun sens d'un point de vue économique.

La DSNA gère **l'un des espaces aériens les plus vastes d'Europe** puisqu'il représente **un million de kilomètres carrés**.

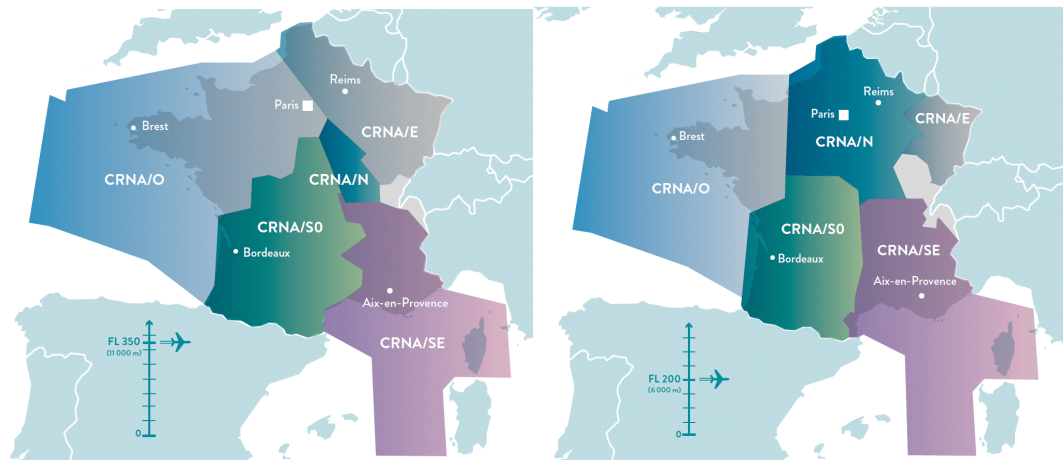
Outre **un échelon central**, qui comprend une sous-direction de la planification et de la stratégie, une sous-direction des ressources humaines, une sous-direction des finances, une mission du management de la sécurité, de la qualité et de la sûreté, une mission de l'environnement et un cabinet, la DSNA est **structurée autour de deux directions**.

La direction de la technique et de l'innovation (DTI), dont il sera question plus en détail dans la deuxième partie de ce rapport, est chargée **d'assurer le bon fonctionnement de l'ensemble des matériels et systèmes de la DSNA et de développer**, le cas échéant en partenariat avec des industriels, **des programmes de modernisation technique**. Son siège se trouve à Toulouse.

C'est **la direction des opérations (DO)** qui rassemble l'ensemble des activités de contrôle aérien proprement dites.

Elle assure **la coordination des cinq centres en-route de la navigation aérienne (CRNA)** situés à Athis-Mons, Reims, Brest, Bordeaux et Aix-en-Provence. Chacun de ces centres gère **une portion de l'espace aérien inférieur** (entre 6 000 et 11 000 mètres) et **supérieur** (au-dessus de 11 000 mètres) du territoire français. Les centres de Brest et d'Aix-en-Provence supervisent également **des espaces aériens maritimes**.

L'espace aérien supérieur et l'espace aérien inférieur supervisés par les cinq centres en-route de la navigation aérienne (CRNA) en France métropolitaine



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Également placés sous l'autorité de la direction des opérations (DO), **les neuf services de la navigation aérienne (SNA)**, pour leur part, regroupent par **grandes régions les services de contrôle d'approche et les tours de contrôle¹** de France métropolitaine. Il existe également trois services ultra-marins aux Antilles-Guyane, dans l'Océan indien et à Saint-Pierre-et-Miquelon. Enfin, la DSNA apporte son soutien aux services de l'aviation civile des collectivités d'Outre-mer du Pacifique.

Ces différents services assurent la **surveillance des 79 aéroports français**, dont 72 se trouvent en métropole et 7 en outre-mer².

Les modalités de cette surveillance ont évolué ces dernières années, la DSNA ayant cherché à **rationaliser son réseau pour faire en sorte que les services d'approche et de contrôle des plus petits aéroports soient rendus par des centres voisins³**, le maintien en poste de contrôleurs aériens dans certaines tours de contrôle n'étant plus du tout justifié lorsque le trafic contrôlé était extrêmement faible.

Enfin, la DO comprend également **le centre d'exploitation des systèmes de la navigation aérienne centraux (CESNAC)**, qui gère les systèmes informatiques et de communications communs, et **le service de l'informatique aéronautique (SIA)**, qui est responsable de l'élaboration et de la diffusion de l'information aéronautique.

¹ Leurs sièges se trouvent à Nantes, Lille, Paris, Strasbourg, Lyon, Nice, Marseille, Toulouse et Bordeaux.

² Les centres de Cayenne et de Papeete sont également des centres de contrôle en route pour l'espace aérien qu'ils contrôlent.

³ De 2013 à 2016, les services de contrôle d'aéroport ont été fermés à Angers, à Angoulême, à Calais, à Cherbourg, à Lannion, au Havre, au Mans, à Mulhouse-Habsheim, à Valence et à Vannes.

À l'instar des autres prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) du monde entier, la DSNA doit faire en sorte que **les routes empruntées par l'aviation civile**, et en particulier l'aviation commerciale, **soient compatibles avec les entraînements de l'armée de l'air**, particulièrement nombreux dans un grand pays militaire comme la France.

Des procédures complexes présentées dans l'encadré ci-dessous **organisent cette coexistence** en veillant à minimiser les désagréments pour chacun des deux partenaires.

Le partage de l'espace aérien entre civils et militaires

Jusqu'en 2004, certaines zones de l'espace aérien étaient réservées à l'entraînement des appareils militaires, ce qui impliquait un partage très précis de l'espace aérien et une coordination permanente.

Depuis 2004, conformément aux règles édictées par le règlement européen n° 2150/2005 qui reprend les principes de gestion souple de l'espace aérien énoncés par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), les forces armées ne peuvent plus réserver des zones en permanence mais seulement à temps partiel, après consultation des autorités civiles et prise en compte des besoins de tous les usagers. La création, la modification ou la suppression de ces zones réservables est décidée conjointement par le ministre chargé de l'aviation civile et par le ministre chargé des forces armées.

Les zones réservables peuvent ainsi être traversées par des routes aériennes empruntées par l'aviation civile, y compris lorsque la zone est utilisée par les militaires. Elles font l'objet d'une gestion commune entre autorités civiles et militaires organisée à trois niveaux :

- la gestion stratégique, qui concerne la création et la modification des structures d'espace aérien, y compris les routes aériennes ;
- la gestion pré-tactique, qui consiste en une coordination avant les opérations envisagées, allant de plusieurs semaines à trois heures avant leur début, et vise à prévoir et évaluer les besoins des divers usagers, les impacts des réservations envisagées et à négocier le cas échéant des ajustements. En France, cette coordination fait appel à une cellule mixte civile-militaire, dite cellule nationale de gestion des courants de trafic ;
- la gestion tactique, qui procède de coordination directe entre contrôleurs civils et militaires, qui vise à permettre à un vol civil de traverser une zone temporairement réservée à l'usage militaire, ou à un aéronef d'État sous règles de circulation militaire et sous contrôle militaire de traverser des flux de trafic sous règles de circulation aérienne civile et sous contrôle civil.

Ces trois niveaux de gestion sont placés sous l'égide d'un directoire de l'espace aérien, co-présidé par le directeur du transport aérien et par le directeur de la circulation aérienne militaire, avec la participation du directeur des services de la navigation aérienne. Ce directoire donne notamment son accord sur les créations et modifications de zones et adopte les principes de gestion de l'espace aérien.

Les projets sont étudiés et examinés conjointement au préalable par des comités régionaux de gestion de l'espace aérien, placés au niveau des centres régionaux de contrôle aérien civil, avec leurs homologues militaires.

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

C. AU CARREFOUR DE L'EUROPE, LA FRANCE FAIT FACE À UN TRAFIC AÉRIEN TRÈS IMPORTANT ET EN CROISSANCE RAPIDE

1. La France, premier espace aérien d'Europe avec plus de trois millions de vols contrôlés par an, dont une moitié de survols

L'espace aérien français, situé au carrefour de nombreuses routes aériennes, est aujourd'hui **le plus fréquenté d'Europe**, devant ceux de l'Allemagne et du Royaume-Uni.

La DSNA a ainsi contrôlé en 2017 quelque **3 135 236 vols**, soit **4 % de plus** que les **3 015 153 vols** de 2016 et **8,6 % de plus** que les **2 887 000 vols** de 2015.

Il s'agit là **d'un record historique**, avec **8 600 vols contrôlés en moyenne par jour** : l'augmentation enregistrée entre 2016 et 2017 représente en effet à elle seule **l'équivalent d'un mois d'été du trafic 2014 en plus**.

Tous les centres en-route de la navigation aérienne (CRNA) français contrôlent désormais **plus de 900 000 vols par an**, trois d'entre eux **contrôlant plus de 1 million de vols par an**.

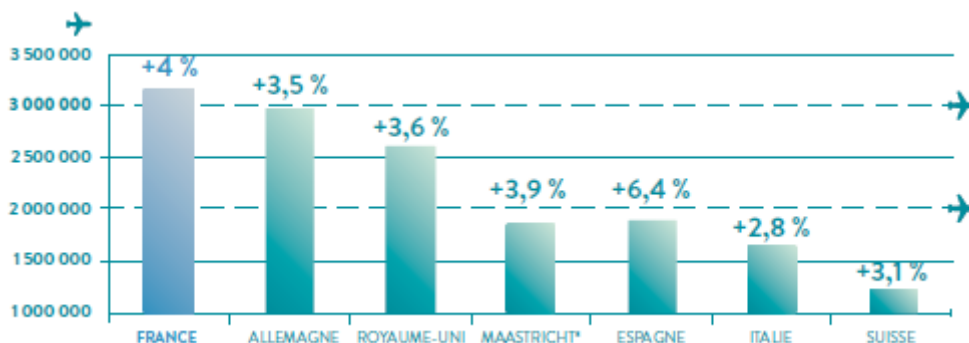
Nombre de vols contrôlés dans les centres en route de la navigation aérienne (CRNA) français en 2017

	Vols contrôlés	2017/2016
CRNA Nord (Paris)	1 241 223	+1,4 %
CRNA Sud-Est (Marseille)	1 092 612	+4,7 %
CRNA Ouest (Brest)	1 054 233	+7,6 %
CRNA Sud-Ouest (Bordeaux)	969 229	+5,8 %
CRNA Est (Reims)	920 729	+3,1 %

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Ainsi que le montre le graphique ci-dessous, une croissance du trafic aérien a également été observée dans tous les autres pays européens.

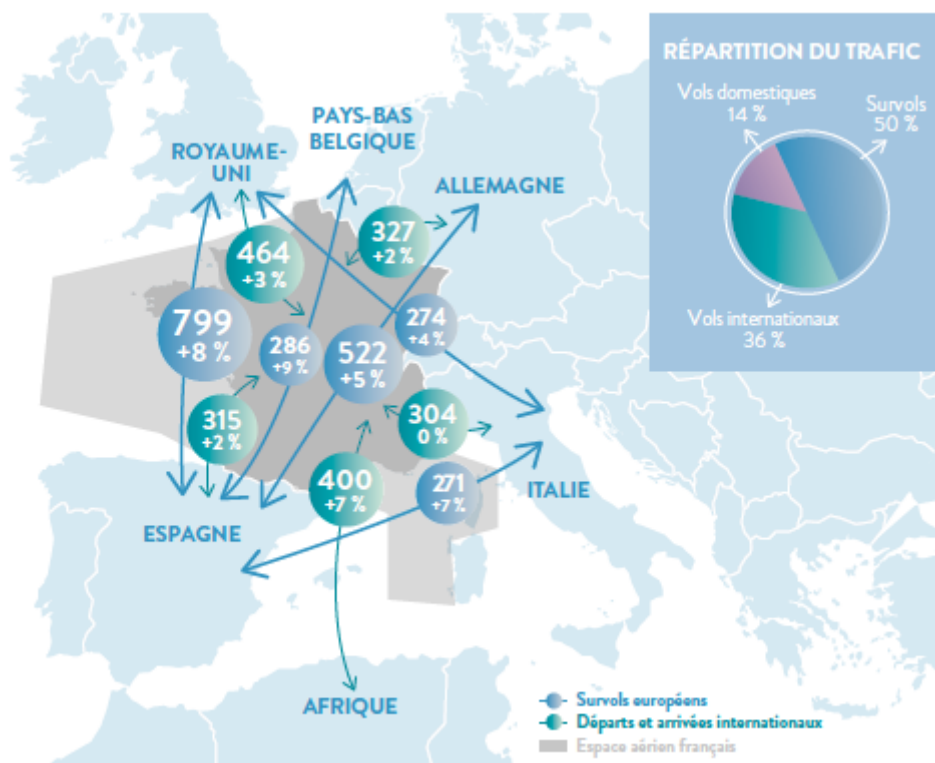
Trafic aérien en Europe en 2017 et variation 2017/2016



Source : Eurocontrol

Le trafic contrôlé par la DSNA comporte **50 % de survols**, **36 % de vols internationaux** (arrivée en France ou départs de France) et **14 % de vols domestiques**.

Évolution des principaux flux de trafic en France : nombre moyen de vols par jour et variation 2017/2016



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

En 2017, **les survols ont augmenté de 6 %** par rapport à 2016 en raison notamment de flux de trafic particulièrement dynamiques avec l'Espagne. Les vols internationaux **ont augmenté de 2 %** et le trafic intérieur est resté **stable**.

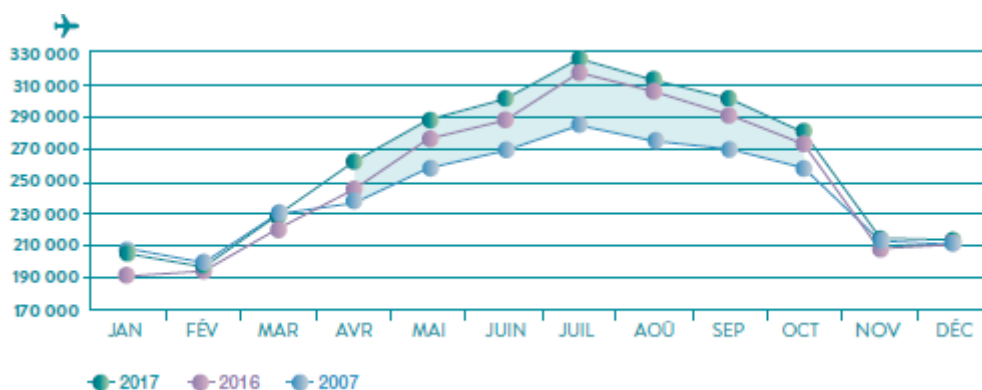
Cette hausse ne s'observe pas uniquement en termes de mouvements d'avions – l'indicateur qui concerne le plus directement le contrôle aérien – mais également en termes de nombre de passagers, avec **164 millions de passagers qui ont emprunté des vols intérieurs et internationaux desservant les aéroports français en 2017**, soit **une augmentation de 6 %** par rapport à 2016. Pour la première fois de leur histoire, Paris-Charles-de-Gaulle et Paris-Orly ont accueilli à eux deux **plus de 100 millions de passagers**.

2. Un trafic de plus en plus saisonnier et concentré sur des périodes de pointe

L'autre fait majeur qui caractérise le trafic aérien en France et en Europe est son caractère à la fois **de plus en plus saisonnier** et sa **concentration sur des périodes de pointe**.

Le graphique ci-dessous permet de prendre conscience de l'ampleur du phénomène et montre **l'importance du trafic observé désormais pendant les mois d'été**. Ce phénomène tend en outre à **se renforcer d'année en année**.

Répartition mensuelle du trafic contrôlé en France en 2017



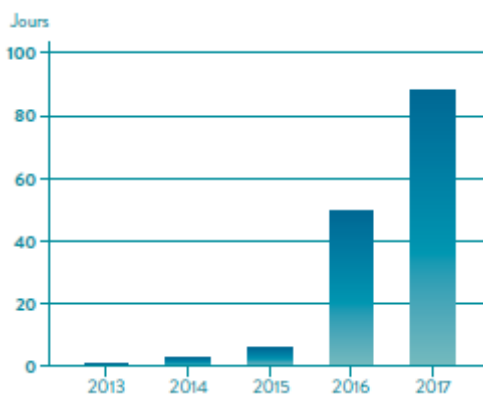
Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Le trafic contrôlé a ainsi compté **174 journées à plus de 9 000 vols par jour** en 2017, soit **près de six mois de l'année**, dont **88 journées à plus de 10 000 vols par jour**¹. Les services de la navigation aérienne ont ainsi

¹ En saison basse, en revanche, le nombre de vols contrôlés par jour est resté stable, à 7 000 vols.

contrôlé **225 000 vols de plus qu'il y a dix ans entre les mois d'avril et d'octobre 2017.**

Nombre de journées avec un trafic supérieur à 10 000 vols par jour depuis 2013



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Le phénomène de concentration du trafic est encore plus marqué lorsque l'on observe **les données hebdomadaires et journalières.**

Une nouvelle pointe historique hebdomadaire a ainsi été enregistrée en 2017 avec **74 716 vols en une semaine, soit 10 675 vols par jour.** Neuf semaines du lundi 26 juin au dimanche 10 septembre 2017 font partie du top 10 des semaines les plus chargées jamais observées.

Quant aux statistiques journalières, elles ont enregistré **un record historique européen le 7 juillet 2017 avec 11 016 vols contrôlés par la DSNA.** En outre, huit journées du 30 juin au 29 juillet 2017 font partie du top 10 des journées les plus chargées de l'histoire.

3. Des perspectives qui laissent à penser que croissance et saisonnalité du trafic vont se poursuivre dans les années à venir

Alors que la croissance du trafic aérien en Europe et en France et sa concentration sur des périodes de pointe ont été spectaculaires ces dernières années, tout porte à croire que **la tendance va se poursuivre, voire s'amplifier dans les années à venir,** ainsi que l'ont relevé les différents intervenants qui participaient au séminaire organisé le 13 avril 2018 par la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) dans le cadre des Assises du transport aérien.

Or, la plupart des centres de contrôle européens peinent à suivre la cadence : les capacités qu'ils sont en mesure d'offrir aux compagnies aériennes sont insuffisantes, ce qui se traduit par **une augmentation préoccupante des retards**.

Pour y répondre et **éviter de se heurter à un « mur de capacités »¹**, les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) européens devront donc actionner les deux principaux leviers qui sont à leur disposition pour **augmenter leur productivité** :

- **les ressources humaines**, ce qui recouvre à la fois **le nombre de contrôleurs aériens**, mais aussi **tous les aspects de l'organisation de leur travail** ;

- **la modernisation des systèmes de navigation aérienne**, un matériel de dernière génération offrant par définition des capacités pour « *faire passer le trafic* » nettement plus importantes qu'un matériel vieillissant.

Eu égard à l'ampleur des hausses de trafic constatées, les PSNA ne pourront pas relever ces défis chacun de leur côté. Dans ce moment critique, **ils ont plus que jamais besoin que progresse le projet de Ciel unique européen**.

II. LE CONTRÔLE AÉRIEN FRANÇAIS S'INSCRIT DÉSORMAIS DANS LE CADRE D'UN CIEL UNIQUE EUROPÉEN EN CONSTRUCTION

Il est devenu aujourd'hui impossible d'évoquer les services de la navigation aérienne français sans **s'intéresser au préalable à l'ambitieux projet de Ciel unique européen** qui conditionne de plus en plus leurs activités.

De fait, **c'est désormais au niveau européen** ou en étroite concertation avec lui **que sont adoptées les normes et les principales décisions qui s'appliquent au contrôle aérien français**, que ce soit sur le plan de la sécurité, des capacités, des tarifs des redevances payées par les compagnies aériennes, de la performance environnementale ou bien encore de la modernisation technologique.

A. LE PROJET DE CIEL UNIQUE EUROPÉEN VISE À REMÉDIER À LA FRAGMENTATION DE L'ESPACE AÉRIEN EUROPÉEN

Construire un Ciel unique européen dans **un espace aérien morcelé par la souveraineté des États** constitue une gageure.

¹ Terme employé à juste titre par Marc Borel, directeur du transport aérien, à l'occasion du séminaire de travail consacré à la navigation aérienne organisé par la direction générale de l'aviation civile le 13 avril 2018.

Il s'agit pourtant d'une nécessité, tant **la fragmentation du ciel est à l'origine d'un manque d'efficacité et de surcoûts** très pénalisants pour les compagnies aériennes et pour leurs passagers, ainsi que le montre clairement la comparaison entre l'Europe et les États-Unis.

1. L'espace aérien européen relève de la souveraineté de chacun des États membres, ce qui explique son morcellement

Avec l'essor de l'aviation civile, tous les États européens ont mis en place des services de prestation de la navigation aérienne (PSNA) chargés de contrôler la circulation des aéronefs dans leur espace aérien national.

Il est toutefois rapidement apparu **que les espaces aériens de nombreux États étaient de taille très réduite** et que **l'extrême fragmentation du ciel européen engendrait un manque considérable d'efficacité**, alors que **des économies d'échelle très substantielles** pourraient être réalisées si étaient mis en place des services de la navigation aérienne **indépendants des frontières nationales**.

Ce constat a conduit, après la seconde guerre mondiale, plusieurs pays à vouloir mettre en place **une gestion mutualisée de leurs espaces aériens dans le cadre de l'organisation internationale Eurocontrol** alors en cours de construction.

C'est de cette ambition qu'est né **le centre de contrôle en-route de Maastricht**, qui assure **la surveillance de l'espace aérien supérieur de la Belgique, du Luxembourg, des Pays-Bas et du nord de l'Allemagne (région de Hanovre)** et que votre rapporteur spécial a visité au cours de son contrôle.

Le centre de contrôle en-route de Karlsruhe en Allemagne devait également, à l'origine, être confié à Eurocontrol et couvrir plusieurs espaces aériens nationaux, mais est finalement devenu un centre **exclusivement allemand**.

Par la suite, les projets d'ouvertures de centres Eurocontrol à **Vienne** et à **Budapest** n'ont pas non plus abouti et **le rêve de répliquer des centres de contrôle multinationaux sur le modèle de celui de Maastricht a fait long feu** : la souveraineté des États restait la plus forte.

La fragmentation du Ciel européen a donc subsisté.

2. L'écart de productivité entre les contrôles aériens européen et américain permet d'estimer le coût engendré par la fragmentation du ciel européen

Comparer les performances du contrôle aérien européen (exercé par pas moins de trente-sept prestataires de services de la navigation aérienne) à celles du contrôle aérien américain (exercé par un prestataire unique) permet **d'appréhender l'ampleur des coûts et du manque de productivité qu'entraîne la fragmentation de l'espace aérien** et l'absence d'un véritable Ciel unique européen toujours en gestation.

L'organisation Eurocontrol a publié récemment deux mises à jour de **ses comparaisons entre les performances du contrôle aérien aux États-Unis et en Europe**¹.

Cette étude rappelle tout d'abord qu'il convient de prendre en compte plusieurs données de base pour effectuer cet exercice de parangonnage.

En premier lieu, **le trafic aérien est plus élevé de 57 % aux États-Unis par rapport à l'Europe** en nombre de mouvements contrôlés.

Deuxième donnée, **les plus grands aéroports des États-Unis accueillent beaucoup plus de mouvements qu'en Europe** : 50 % de plus pour les 34 les plus fréquentés.

Troisième point, **les avions sont de plus petit emport aux États-Unis**, avec seulement 40 % de turboréacteurs de plus de 50 tonnes contre 67 % en Europe.

Enfin, l'Europe présente surtout **une zone dense continue**, les périphéries nord et est étant beaucoup moins denses.

Ces différents points de différences étant posée, que constate-t-on ?

Tout d'abord que **la ponctualité des vols est comparable au départ**, mais qu'elle est **moindre à l'arrivée aux États-Unis**. En outre, la gestion du trafic aérien est **une cause de retard au départ trois fois moins fréquente en Europe qu'aux États-Unis**.

L'allongement des trajectoires en route par rapport au minimum théoriquement possible **est semblable des deux côtés de l'Atlantique**, voisin de 3 % et stable depuis quelques années.

Si ces premiers constats sont plutôt satisfaisants, ceux qui portent **sur la productivité du contrôle aérien le sont beaucoup moins**.

Alors que **le nombre de mouvements contrôlés aux États-Unis est supérieur de 57 % à celui observé en Europe**, **le nombre de contrôleurs aériens américains était inférieur de 24 % au nombre de contrôleurs**

¹ U.S. – Europe continental comparison of ANS cost-efficiency trends (2006-2014), Eurocontrol.

européens en 2015, avec **12 960 contrôleurs en service opérationnel** contre **17 500 en Europe**. En outre, l'espace aérien européen était contrôlé par **63 centres en-route** contre **23 seulement aux États-Unis**.

En ce qui concerne les coûts du contrôle aérien, une étude Eurocontrol portant sur la période 2006-2014 et réalisée avec un taux de change de 1 euro pour 1,35 dollar montre que **le coût total de gestion du trafic aérien¹ ramené à l'heure de vol contrôlé était inférieur de 32 % aux États-Unis par rapport à l'Union européenne** en 2014. À noter toutefois que cet écart s'est réduit depuis 2006, année où il était de **46 %**.

Ramené à l'heure de vol contrôlé, **le coût des fonctions support² était inférieur de 23 % aux États-Unis par rapport à l'Union européenne** en 2014. Là encore, cet écart s'est réduit depuis 2006, année où il était de **40 %**.

Cette étude montre également que **le coût moyen d'un contrôleur aérien par heure de vol** contrôlé par la FAA (prestataire de la navigation aérienne américain) **était inférieur de 33 % aux États-Unis** par rapport à l'Union européenne en 2014.

À l'inverse des autres tendances, cet écart s'est creusé depuis 2006, année où il n'était que de **13 %**.

Ce phénomène tient en large partie à la productivité physique de l'utilisation des contrôleurs aériens :

- **l'utilisation des contrôleurs aériens est plus souple aux États-Unis**. Ainsi, en 2014, la moyenne annuelle des heures travaillées par contrôleur aérien en exploitation y était de **1 824 heures** soit **41 % de plus que dans les États de l'Union européenne (1 296 heures)**. Ceci est lié à la forme des contrats de travail ;

- **le nombre de vols contrôlé par heure de travail de contrôleur était supérieure de 47 % aux États-Unis** (mais cet écart était évalué à **+ 113 %** en 2006).

Ces chiffres spectaculaires permettent de prendre conscience **des déséconomies d'échelles considérables générées en Europe par l'existence de trente-sept prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA)** soucieux de maintenir leur contrôle exclusif sur leur espace aérien, ainsi que par leurs régimes de travail.

C'est la volonté d'atténuer **ce gigantesque déficit de productivité** qui est à l'origine du projet de Ciel unique européen.

¹ Hors météorologie aéronautique.

² Tout ce qui n'est pas le coût du contrôle aérien proprement dit.

3. Les bénéfices attendus du Ciel unique européen sont très importants

L'objectif central du projet de Ciel unique européen est de **parvenir à améliorer la gestion du trafic aérien en Europe** en minimisant au maximum les effets négatifs du morcellement de l'espace aérien européen grâce à **d'ambitieuses actions de mutualisation, d'harmonisation et de modernisation des pratiques et des technologies des prestataires de la navigation aérienne (PSNA)**.

S'il n'existe pas d'étude complète sur les bénéfices attendus de la mise en place du Ciel unique européen, le commissaire européen aux transports et vice-président de la Commission Jacques Barrot **avait fixé pour objectif pour 2020** la mise en place d'un système européen de gestion du trafic aérien permettant, par rapport à la performance de 2004 :

- **un triplement de la capacité**, donc du trafic, tout en réduisant les régulations des vols, en particulier l'attente au sol ;
- **une réduction de 10 % des effets des vols sur l'environnement** ;
- la fourniture des services de navigation aérienne à **un coût pour les usagers réduit de 50 %**.

Alors que les résultats effectivement obtenus en 2020 demeureront **très en deçà des objectifs fixés en 2004**, la Commission européenne s'est bien gardée d'en annoncer de nouveaux dans la période récente.

Aussi est-ce dans la dernière version du plan directeur du programme technologique SESAR (présenté *infra*) qu'il est possible de trouver les objectifs de performance que porte actuellement l'Union européenne pour le Ciel unique européen, **l'horizon étant désormais celui de 2035** :

- une réduction des coûts directs de services de navigation aérienne compris **entre - 30 % et - 40 %** ;
- une réduction des régulations de vol au départ pour une cause liée au contrôle en route compris **entre - 10 % et - 30 %** ;
- une réduction du temps de vol par vol compris **entre - 3 % et -6 %** ;
- une réduction de la consommation de carburant par vol compris **entre - 5 % et - 10 %** (efficacité horizontale, verticale et au roulage) ;
- des gains de capacité de programmation aux aéroports encombrés compris **entre + 5 % et + 10 %** ;
- des gains de capacité du réseau (nombre de vols) compris **entre + 80 % et + 100 %** ;
- des accidents où la gestion du trafic aérien est un facteur contributif inchangé (soit une division du risque par 3 ou 4).

Ces chiffres s'entendent de tous les gains réalisables, y compris grâce à SESAR mais pas uniquement. Ils sont ambitieux et nécessiteront que le projet de Ciel unique européen fasse l'objet d'une mobilisation des États beaucoup plus importante qu'elle ne l'est aujourd'hui.

B. LE CIEL UNIQUE EUROPÉEN, UN PROJET AUJOURD'HUI À L'ARRÊT

Le Ciel unique européen constitue **le cœur de la politique menée par l'Union européenne en faveur du transport aérien**. Ce vaste projet, aux nombreuses implications, vise à **lutter contre la fragmentation de l'espace aérien européen en espaces aériens nationaux**, source d'inefficacités et de surcoûts considérables. Il couvre l'ensemble des 28 États membres de l'Union européenne¹ ainsi que les espaces aériens de la Suisse et de la Norvège.

1. L'édification du Ciel unique européen a véritablement démarré en 2004

Dès 1989, la réalisation d'un rapport commandé par l'Association des compagnies européennes de navigation européenne avait montré **que les retards et les surcoûts causés par le contrôle aérien en Europe s'élevaient à 4,2 milliards de dollars par an**². La même année, la Commission européenne avait reconnu que le système de contrôle de la circulation en Europe souffrait de sévères insuffisances, tant du point de vue institutionnel que technique.

Les réflexions se sont poursuivies au cours des années 1990 avec notamment la publication d'un livre blanc intitulé « La gestion du trafic aérien – Vers un espace aérien européen sans frontière » puis une première communication de la Commission européenne au Conseil et au Parlement européen sur la création du Ciel unique européen (CUE).

Mais ce n'est qu'en 2001 que l'aggravation des retards dus à la navigation aérienne a conduit la Commission européenne à présenter **un véritable plan d'action pour la réalisation du Ciel unique européen**.

Sur la base de ce plan, **les institutions européennes ont adopté en mars 2004 quatre règlements qualifiés de « paquet Ciel unique européen »**³.

Ils établissaient un cadre réglementaire régissant les services de navigation aérienne, l'organisation et l'utilisation de l'espace aérien ainsi que l'interopérabilité des systèmes de navigation aérienne au niveau européen.

¹ Le maintien ou non du Royaume-Uni dans le Ciel unique européen constitue un sujet de négociation important dans le cadre du Brexit.

² *Towards a single system for air traffic control in Europe, rapport final du consultant adressé à l'Association des compagnies européennes de navigation aérienne, septembre 1989.*

³ Il s'agit des règlements (CE) n° 549/2004, 550/2004, 551/2004 et 552/2004.

En 2009, ces règlements ont fait l'objet **d'une révision dans le cadre du « paquet Ciel unique européenne II »**. Celle-ci avait notamment pour objet **la mise en place d'un système de régulation par la performance des prestataires de la navigation aérienne (PSNA) nationaux**.

C'est à cette occasion que **l'organisation internationale Eurocontrol** a été désignée comme **gestionnaire centralisé du réseau de transport aérien en Europe** et qu'elle a été chargée par la Commission européenne de mettre en place un organe d'évaluation des performances des PSNA nationales.

Elle s'est vu en revanche **retirer ses responsabilités relatives à la préparation des règlements de sécurité et d'interopérabilité**, cette mission ayant été confiée à l'Agence européenne de la sécurité de l'aviation (AESA)¹.

Plus largement, la réglementation européenne s'est attachée à **« communautariser » les règles élaborées par Eurocontrol** pour assurer une coordination de la navigation aérienne dans les espaces aériens de 41 pays européens depuis les années 1960.

Eurocontrol

L'organisation pour la sécurité de la navigation aérienne en Europe, dite « Eurocontrol », a été créée par une convention internationale en 1960, amendée en 1981. Une convention révisée a été signée en 1997 ; ratifiée par la plupart des États membres dont la France, elle n'est cependant toujours pas entrée en vigueur en raison du retard de la Turquie notamment.

Eurocontrol a pour principales missions et activités, selon sa convention en vigueur, et les parties de la convention révisée de 1997 appliquées par anticipation, parce que compatibles avec cette première :

- le développement et la mise en œuvre d'un programme (permanent) d'améliorations du système européen de gestion du trafic aérien, avec ses États membres (41 à ce jour), leurs prestataires de services de navigation aérienne et les exploitants aériens ;
- l'élaboration de réglementations communes en matière de sécurité de la gestion du trafic aérien ;
- l'exploitation d'un centre commun de gestion des courants de trafic ;
- la gestion de certaines fonctions ou services communs comme la coordination de l'utilisation des fréquences radio ;
- l'exploitation d'un centre de contrôle aérien en-route implanté à Maastricht, contrôlant l'espace aérien supérieur de la Belgique, du Luxembourg, des Pays-Bas et du nord de l'Allemagne ;

¹ Eurocontrol continue néanmoins à produire des indicateurs de sécurité et à tenir une base de données dans ce domaine. En outre, ses experts prennent toujours part à des concertations et consultations préalables sur les questions d'interopérabilité.

- la gestion d'un système de tarification, de facturation et de perception de redevances de route pour le compte des États. L'Agence effectue également, sur demande des États, la facturation et le cas échéant la perception de redevances pour services terminaux de la circulation aérienne ;
- un système d'examen de la performance de la gestion du trafic aérien en Europe ;
- un centre de recherche et de simulation implanté à Brétigny-sur-Orge ;
- un institut de formation implanté à Luxembourg.

L'Agence Eurocontrol peut aussi développer et gérer d'autres services ou systèmes en commun. Un exemple est le logiciel de traitement des échos radars appelés « ARTAS » et ses fonctions support, logiciel qui est utilisé dans un grand nombre d'Etats. Un autre est une base de données d'informations aéronautiques, sous-traitées à un consortium, et dont les fonctionnalités sont déjà utilisées par presque tous les prestataires de services de navigation aérienne nationaux, à des degrés divers.

Cette agence associe aussi les autorités militaires à ses activités.

Source : Eurocontrol

La révision des règlements Ciel unique européen opérée en 2009 a également permis de **tirer les conséquences réglementaires de la création des blocs d'espace aériens fonctionnels**, destinés à renforcer la coopération entre prestataires de pays contigus.

2. Un effort d'harmonisation de la réglementation applicable au transport aérien

La réussite des trois politiques que sont **la mise en place des blocs d'espace aérien fonctionnels (FABs), la régulation des prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) et le programme technologique de R&D SESAR** est indispensable pour espérer défragmenter progressivement le ciel européen (voir en détail *infra*).

Elles ne doivent toutefois pas occulter les autres aspects moins visible de la mise en place du Ciel unique européen et qui relèvent avant tout de **la réglementation en matière de sécurité du contrôle aérien, de fourniture et de gestion des services de la navigation aérienne** ou bien encore **d'interopérabilité au sein du réseau de transport aérien européen**.

Les progrès accomplis au cours des quinze dernières années en matière d'harmonisation du droit applicable à l'aviation civile au sein de l'Union européenne ont été considérables et ont vocation à être approfondis rapidement dans le cadre du paquet « Ciel unique européen 2 + ».

3. Le contentieux entre le Royaume-Uni et l'Espagne au sujet de Gibraltar bloque aujourd'hui l'adoption du paquet Ciel unique européen 2 +

La Commission européenne a adopté le 11 juin 2013 deux projets de règlements européens connus sous le nom de « **paquet Ciel unique 2 +** » qui prévoyaient notamment **une stricte séparation juridique entre les prestataires de services de la navigation aérienne et leurs autorités de surveillance** ainsi qu'une mise en concurrence de services annexes, tels que la météorologie.

Peu désireux de modifier la répartition des responsabilités entre les États membres, la Commission européenne et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA), les ministres des transports de l'Union européenne ont **considérablement amendé les projets de la Commission**.

La France a tout particulièrement veillé à ce que soit **réaffirmé le droit d'organiser les services de navigation aérienne dans le cadre d'une séparation fonctionnelle et non juridique par rapport aux autorités de surveillance**, en contrepartie de garanties supplémentaires d'indépendance desdites autorités.

La direction générale de l'aviation civile (DGAC) a ainsi cherché à **garantir son unité** qui aurait été clairement menacée si la Commission avait pu mener à bien ses projets initiaux, la direction du transport aérien (DTA) et la direction de la sécurité du transport aérien (DSAC) appartenant à la même direction générale que la direction des services de la navigation aérienne dont elles sont respectivement le régulateur et le certificateur (cf. *infra*).

En dépit de la négociation de ce compromis, **l'adoption du paquet Ciel unique européen 2 + est aujourd'hui complètement en panne** en raison d'un contentieux entre l'Espagne et le Royaume-Uni concernant son application à l'aérodrome de Gibraltar.

Le Brexit doit être l'occasion de faire enfin aboutir ce projet qui, s'il ne présentera que des avancées limitées, permettra **d'aller de l'avant et de poursuivre l'édification juridique du Ciel unique européen**.

Votre rapporteur spécial souhaite que **la France joue un rôle moteur dans ce sens** : même si le paquet Ciel unique européen 2+ n'est pas révolutionnaire, l'adopter enverrait **un signal clair à la communauté aéronautique mondiale sur la volonté des États européens d'approfondir leur coopération dans un domaine décisif pour leur avenir.**

Recommandation n° 1 : enfin faire aboutir le paquet « Ciel unique européen 2+ », le *Brexit* mettant fin *de facto* au contentieux entre le Royaume-Uni et l'Espagne au sujet de Gibraltar.

C. LE BILAN DES TROIS POLITIQUES-CLÉS DU CIEL UNIQUE EUROPÉEN DEMEURE POUR LE MOMENT RELATIVEMENT MODESTE

Lors de son déplacement à Bruxelles, votre rapporteur spécial a rencontré des responsables du Ciel unique européen à la direction des Transports (DG Move) de la Commission européenne, des représentants d'Eurocontrol ainsi que le directeur de l'entreprise commune SESAR, ce qui lui a permis de faire un point précis sur l'état d'avancement des principaux volets du Ciel unique européen : **les blocs d'espace aérien fonctionnels, la régulation des prestataires nationaux de service de la navigation aérienne (PSNA) et le programme de R&D SESAR.**

Il a pu compléter ses analyses en s'appuyant sur **le rapport spécial de la Cour des comptes européenne** publié en 2017, intitulé « Ciel unique européen : un changement d'ordre culturel, mais pas de véritable unification », qui met précisément en lumière **les carences d'un projet pourtant essentiel pour l'avenir du transport aérien en Europe.**

Dans la mesure où l'action de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) française est désormais très largement conditionnée par sa participation au Ciel unique, il est indispensable de **mesurer les avancées et les limites actuelles de cet ambitieux projet européen**, ainsi que de voir dans quelle mesure la France pourrait jouer un rôle significatif pour le faire progresser plus rapidement.

1. Les blocs d'espace aérien fonctionnels ont permis de réaliser des progrès en matière de coordination du contrôle aérien mais pas de défragmenter le ciel européen

a) *D'un projet de mutualisation très ambitieux à la mise en place de mécanismes de coordination plus modestes*

C'est en 2001 que la Commission européenne a pour la première fois évoqué l'idée de mettre en place **des « blocs d'espace aérien fonctionnels »** destinés à **établir des zones de contrôle aérien indépendantes des frontières des États qui les composeraient**. Il s'agissait de créer une région supérieure d'information de vol (RESIV) pour l'Europe *« reconfigurée en blocs d'espace aérien fonctionnels d'une taille minimale définis sur la base de critères de sécurité et d'efficacité »*.

Cet outil ambitieux imaginé pour remédier à la fragmentation du ciel européen était supposé au départ **ne pas tenir compte des frontières nationales** afin d'être en mesure d'offrir une *« fourniture de services de trafic aérien par des centres de contrôle régionaux dans des zones de l'espace aérien de taille optimale à l'intérieure de la RESIV »*.

Les règlements « Ciel unique européen » de 2004 ont finalement revu cette ambition à la baisse en définissant les blocs d'espace aérien fonctionnels comme des ensembles *« fondés sur des besoins opérationnels et qui visent à assurer une gestion plus intégrée de l'espace aérien, indépendamment des frontières existantes »*, mais **sans plus faire référence à des centres de contrôle régionaux**, qui auraient pourtant permis une vraie mutualisation entre États membres.

Lors de la révision de 2009, les objectifs initiaux ont encore été amoindris, puisque la notion de *« gestion intégrée »* au cœur de la définition des blocs d'espace aérien fonctionnels a été remplacée par celle de *« coopération renforcée »*, **toute référence explicite à la fourniture obligatoire de services intégrés ou transnationaux étant supprimée**.

Entre 2008 et 2013, **neuf blocs d'espace aérien fonctionnels** se sont ainsi constitués.

La Cour des comptes européenne dresse **un bilan très décevant de ces blocs**. Si elle note que leur création a *« donné lieu à la mise en place de structures et de procédures de coopération »* entre prestataires de services de la navigation aérienne nationaux, elle note que celles-ci *« servent essentiellement pour des matières liées à la coopération réglementaire et technique, comme la mise en place d'un espace aérien de route libre dans leurs zones »*.

Relevant que ces types de coopération existaient déjà avant la mise en place des blocs et que certaines d'entre elles se poursuivent indépendamment d'eux, elle déplore **qu'aucun des prestataires qu'elle a pu auditer « n'ait pu démontrer que les blocs d'espace aérien fonctionnels avaient apporté des avantages concrets aux usagers de l'espace aérien »** et que **« la défragmentation, entre autres au moyen de la fourniture de services transfrontaliers, de la fusion de centres de contrôle de la circulation aérienne ou de zones tarifaires communes, n'ait été réalisée dans aucun bloc »**.

Selon la Cour, la faiblesse des progrès réalisés s'explique avant tout par **la volonté jalouse des États de protéger leur souveraineté dans leur espace aérien** et par le souci des PSNA nationaux de protéger **« leurs revenus »** et **« leurs effectifs »**, au détriment de l'intérêt des usagers du transport aérien.

Au total, elle conclue que **« les blocs d'espace aérien fonctionnels ont favorisé les structures de coopération, mais pas la défragmentation »**.

Il s'agit là d'un progrès, certes, mais **bien insuffisant pour bénéficier des importants effets d'échelle que permettrait la création de centres de contrôle aérien transnationaux.**

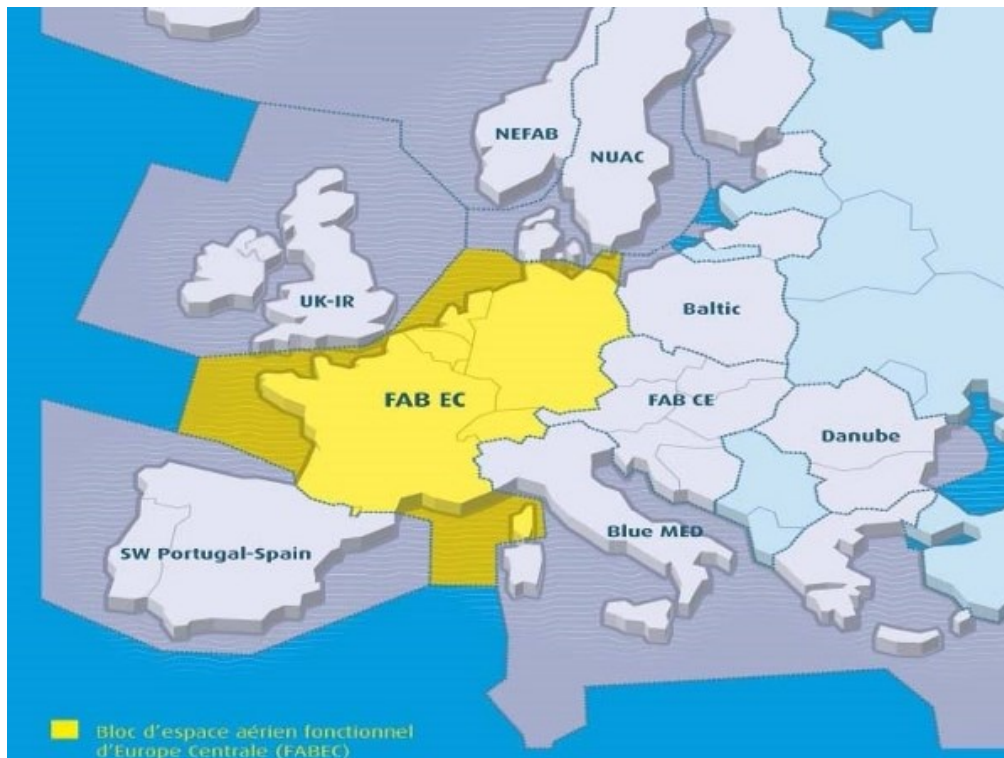
b) Les avancées permises par le Fabec, dans lequel s'inscrit la France, demeurent modestes

Dans le cadre juridique défini par les règlements du Ciel unique et explicité *supra*, **la France, l'Allemagne, la Belgique, les Pays-Bas, le Luxembourg et la Suisse** ont entamé à partir de 2007 des discussions pour bâtir **un bloc d'espace aérien fonctionnel baptisé « FAB Europe centrale (FABEC) »** réunissant leurs sept prestataires de services de navigation aérienne¹ et représentant **55 % des vols qui fréquentent l'espace aérien européen.**

Le traité créant le FABEC a été signé le 2 décembre 2010 par ces six États et est entré en vigueur le 1^{er} juin 2013 et prévoit la mise en place d'une gestion mutualisée du trafic aérien dans leurs espaces aériens, indépendamment des frontières qui les séparent.

¹ La DSNA pour la France, la DFS pour l'Allemagne, Belgocontrol pour la Belgique, LVNL pour les Pays-Bas, ANA pour le Luxembourg, Skyguide pour la Suisse et Eurocontrol en tant que gestionnaire du centre de contrôle de Maastricht (MUAC).

Carte du FABEC



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Concrètement, le traité instaure **une coopération étroite entre autorités civiles et militaires des États** en matière de gestion de l'espace aérien, d'harmonisation des règles et des procédures, de fourniture de services de navigation aérienne, de coopération civile-militaire, de redevances, de surveillance de la sécurité, d'adoption et de suivi d'un plan de performance conjoint et de gouvernance¹. Le traité prévoit également **un régime spécial d'indemnisation de dommages** en cas d'incident impliquant un prestataire de services de navigation aérienne situé dans un État voisin de celui où il se produit.

Depuis 2010, année de la signature du traité FABEC, **1 365 routes directes ont été créées dans les six États**, parmi d'autres avancées techniques.

En revanche, **aucune avancée n'a été réalisée** sur le plan de la convergence des tarifs des redevances dont s'acquittent les compagnies aériennes auprès des prestataires de services de la navigation aérienne.

¹ Sous l'égide d'un conseil du FABEC, qui réunit deux fois par an les directeurs généraux de l'aviation civile des six États et leurs homologues militaires, les autorités nationales collaborent au sein de quatre comités spécialisés : sécurité, espace aérien, finances et performance, harmonisation. Les prestataires de services de navigation aérienne collaborent entre eux sous l'égide d'un comité stratégique, via huit comités permanents spécialisés. Les directeurs généraux des États et les prestataires de services se concertent en parallèle à chaque réunion du Conseil.

L'article 18 du traité indiquait pourtant que « *les États contractants ont l'intention d'appliquer un taux unitaire unique pour le trafic en route dans l'espace aérien concerné et s'efforcent d'y établir une zone tarifaire commune.* ».

Naturellement, il ne peut s'agir là que **de l'aboutissement d'un long processus** et votre rapporteur spécial est bien conscient qu'un taux unitaire unique pour le trafic en-route est nécessairement **un objectif de long terme**.

Il considère néanmoins que ce projet, aujourd'hui totalement au point mort, doit être relancé afin **d'unifier davantage le FABEC à terme et de créer un mécanisme vertueux pour aiguillonner les différents PSNA vers plus d'efficacité économique**.

Recommandation n° 2 : la France doit jouer un rôle moteur pour la mise en place à terme d'un tarif de redevance de route unique au niveau du FABEC.

2. Une régulation qui porte notamment sur les coûts des services en-route, mais également sur les questions de sécurité, de capacité et de performance environnementale

L'activité de prestataire de services de la navigation aérienne (PSNA) constitue **une activité monopolistique** : par nature, l'espace aérien à contrôler est unique. Pour garantir l'efficacité de chaque prestataire, il a donc été décidé de **prévoir au niveau européen un système de régulation qui s'inspire des enseignements de la théorie économique relative à la régulation des monopoles naturels**¹.

La Commission européen fixe tout **d'abord des objectifs de performance contraignants pour l'ensemble de l'Union européenne** dans les domaines de la sécurité, de la capacité (retards par régulation de flux), de l'efficacité environnementale des vols (réduction des distances parcourues) et de l'efficacité économique (coût unitaire des services et tarifs des redevances de la navigation aérienne).

Chaque État se voit ensuite **assigner des objectifs individuels dans le cadre d'un plan de performance**, dans lequel il s'engage à apporter une participation suffisante à l'atteinte des objectifs globaux de l'Union européenne. La Commission peut demander la révision des plans des États si elle estime que leur contribution n'est pas satisfaisante.

¹ C'est le règlement « Ciel unique 2 » n° 1070/2009 qui a créé un système européen de régulation de la performance des services de navigation aérienne.

À ce jour, **deux périodes de régulation ont été mise en place : la période 2012-2014**, dite « **RP1** », et **la période 2015-2019**, dite « **RP2** ». Les négociations pour la troisième période de régulation « **RP3** », qui devrait couvrir **la période 2020-2024**, devraient s'ouvrir prochainement.

a) L'adoption des plans de performance de la deuxième période de régulation RP 2, qui a mis l'accent sur la réduction des coûts unitaires des services en-route, a été particulièrement conflictuelle

Pour la première période de performance 2012-2014, l'objectif économique fixé par la Commission européenne était **une réduction du coût unitaire moyen de - 10 %** en 2014 par rapport à 2011 en euros constants¹.

Par son plan de performance, la France a réalisé **une réduction de - 7 %** (et - 10 % sur les coûts de personnels et de fonctionnement, hors amortissements et coûts du capital). Cette performance était **honorable**, lorsqu'on la compare à celles de l'Allemagne (- 3 %), du Royaume-Uni (- 4,3 %) ou de l'Italie (- 7,4 %).

Pour la deuxième période de performance 2015-2019, la Commission a adopté au premier semestre 2014 **des objectifs de performance très exigeants**, notamment sur le plan de la réduction des coûts unitaires des services en route : **- 15,5 % sur cinq ans en euros constants**, soit - 3,1 % par an en moyenne.

La France a immédiatement fait savoir qu'elle serait dans **l'incapacité d'atteindre les objectifs qui lui était assignés par la Commission**, qu'elle considérait comme beaucoup trop volontaristes, compte tenu de ses charges de personnels et de la nécessité pour elle de maintenir un niveau de recettes suffisamment élevées pour financer ses programmes de modernisation.

Les plans de performance de chaque pays ont été déposés auprès de la Commission européenne mi-2014, mais **celle-ci a demandé en mars 2015 à neuf États membres**, dont la France, **de réviser leurs propositions d'objectifs de performance dans le sens d'une réduction des coûts unitaires**.

La France et ses partenaires du FABEC ont transmis à la Commission début juillet 2015 **une proposition révisée incluant une baisse des coûts unitaires**, liée principalement à une actualisation des prévisions de trafic, en hausse par rapport aux prévisions initiales, sans pour autant encore pouvoir satisfaire individuellement l'objectif européen.

Le processus d'adoption des plans de performance s'est alors enlisé et ne s'est **achevé que le 22 mars 2017**, date à laquelle la Commission européenne a enfin validé le plan de performance 2015-2019 des services de navigation aérienne du FABEC.

¹ Valeur 2009.

Grâce à la hausse du trafic observée en 2016 et à la réduction des intérêts de sa dette, **la DSNA a fini par accepter, lors de ces ultimes négociations, une réduction supplémentaire de 3 % de ses coûts unitaires par rapport aux propositions révisées de juillet 2015**, après s'être assurée que le niveau de ses recettes demeurerait suffisant pour financer ses programmes de modernisation ainsi que le protocole social 2016-2019 de la DGAC.

Au total, dans la version finale adoptée par la Commission européenne, **le coût unitaire fixé pour 2019**, exprimé en valeur 2009, **est inférieur de 11,5 % à la valeur inscrite pour 2014 dans le plan de performance 2012-2014**.

b) Un véritable changement de culture mais des résultats encore limités d'un point de vue quantitatif

Établissant **un premier bilan des deux premières périodes de régulation RP1 (2012-2014) et RP 2 (2015-2019)**, la Cour des comptes européenne a souligné que ce système innovant de régulation avaient permis aux prestataires nationaux de la navigation aérienne, **« de mettre en place une culture axée sur la performance, qui n'était pas toujours présente par le passé »**.

Elle constate que *« la définition d'objectifs de performance, la mesure des résultats et les incitations liées à leur réalisation ont contribué à l'instauration de cette culture et ont amené les prestataires de service à chercher à améliorer l'efficacité de leurs opérations »*. Elle se félicite aussi que les prestataires nationaux aient dû se montrer **beaucoup plus transparents** en fournissant les informations nécessaires pour mesurer leurs performances et établir leurs tarifications.

De fait, il s'agit là **d'une véritable révolution copernicienne pour des opérateurs en situation de monopole** et qui n'avaient jusque-là de comptes à rendre qu'à des tutelles avant tout soucieuses d'éviter des tensions sociales. Selon Eurocontrol, interrogée sur ce point par votre rapporteur spécial, **leur mise sous tension est réelle** et il s'agit là d'un premier succès pour la Commission européenne.

La Cour des comptes européenne estime en revanche que **les résultats concrets obtenus jusqu'ici demeurent modestes**.

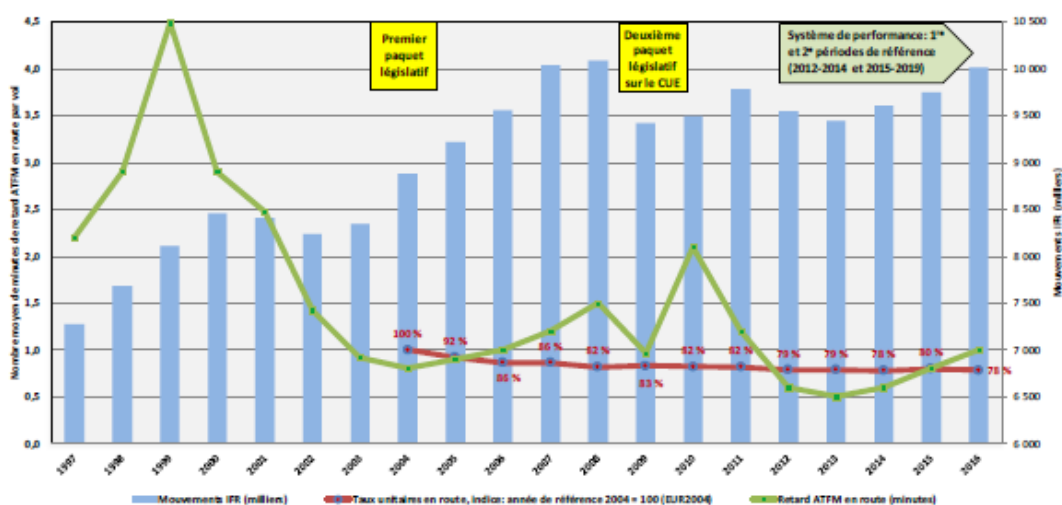
En matière de capacité, si les résultats sont meilleurs en 2016 qu'en 2008, **les retards liés au contrôle aérien augmentent de nouveau depuis 2013** et représentent **le double de la valeur cible de 0,5 minute par vol** déterminée pour l'ensemble de l'Union européenne.

Si les **taux unitaires réels des redevances de route ont diminué de -22 % à prix constants entre 2004 et 2016**, cette réduction s'est principalement produite avant l'entrée en vigueur du système de régulation, celle obtenue entre 2011 et 2016 n'ayant représenté **qu'une baisse de -4 %**,

alors que les objectifs au niveau européen étaient une baisse de - 3,5 % entre 2012 et 2014 puis une baisse de - 3,3 % entre 2015 et 2019.

Ces résultats doivent cependant être relativisés car ils s'expliquent en grande partie par une croissance du trafic aérien moins forte que ce qui avait été anticipé.

Évolution du trafic, des taux unitaires et du retard en route dans l'espace aérien européen entre 1997 et 2016



Source : Cour des comptes européenne

Enfin, les résultats en matière d'efficacité environnementale des vols ne sont pas parvenus à atteindre leur objectif, même si des progrès ont été enregistrés.

c) La troisième période de régulation RP3 devra prendre en compte la forte hausse du trafic et améliorer la pertinence du système de performance

Si elle n'a pas encore permis d'obtenir toutes les améliorations attendues, la régulation constitue **une innovation précieuse à même de dynamiser les prestataires de services de la navigation aérienne.**

Mais **la pertinence de ses indicateurs doit être régulièrement examinée** pour qu'elle demeure pleinement efficace et crédible.

En outre, la Commission européenne doit se montrer **très attentive aux évolutions du trafic**, qui peuvent conduire à remettre totalement en question les priorités qu'elles s'étaient fixées.

(1) Mettre l'accent sur la capacité et non plus sur les coûts de la navigation aérienne

Les hausses ou les baisses du trafic conditionnement naturellement l'ensemble du dispositif de contrôle aérien, au niveau national comme au niveau européen.

Or, il apparaît de plus en plus clairement que **la hausse actuelle du trafic est bien plus forte que ce qui avait été anticipé lors de l'élaboration de RP2**. Conçue dans une période de hausse du trafic relativement faible, les plans de régulation ont surtout mis l'accent sur **les réductions des coûts unitaires des prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA)**.

Résultat : **beaucoup d'entre eux ont réduit leurs recrutements de contrôleurs aériens** et rencontrent actuellement **les pires difficultés en termes de capacité pour faire passer le trafic**, si bien que des centres d'excellence où la productivité horaire est très forte comme ceux de Maastricht ou de Karlsruhe sont désormais ceux qui sont responsables du plus de minutes de retard en Europe... **L'inquiétude est très forte pour l'été 2018**.

Tous les interlocuteurs rencontrés par votre rapporteur spécial, y compris les compagnies aériennes qui payent les redevances, sont donc formels sur un point : **la prochaine régulation devra donner la priorité à la capacité et non plus à la réduction des coûts unitaires**.

Cela signifie en particulier que la Commission européenne devra veiller à ce que **les PSNA puissent bénéficier de recettes de redevances suffisantes pour pouvoir recruter des contrôleurs aériens et investir dans la modernisation de leurs systèmes technologiques**.

Accompagner la croissance du trafic aérien sans jamais l'entraver est en effet le principal service public attendu par les compagnies aériennes et leurs passagers, même si les coûts unitaires doivent un peu moins diminuer.

La Commission européenne paraît bien consciente de l'enjeu, ce qui permet d'espérer que **les objectifs fixés dans le cadre de RP3 seront plus réalistes que ceux de RP2**.

Recommandation n° 3 : donner la priorité aux enjeux de capacité pour la troisième période de régulation économique 2020-2024, quitte à assouplir le niveau d'exigence en matière de réduction des coûts unitaires des prestataires de services de la navigation aérienne.

(2) Alléger la prise de décision

Comme le montre l'encadré ci-dessous, qui décrit les grandes étapes de la négociation en cours pour la troisième période de régulation RP 3, la prise de décision dans ce domaine est **particulièrement lourde et lente**, puisqu'elle est prévue pour durer **deux ans au minimum**.

Elle peut en outre s'éterniser en cas de désaccord entre la Commission et les États membres, comme cela a été le cas avec RP2, pour laquelle **un accord définitif n'a été trouvé qu'en mars 2017**, après **plus de quatre ans de négociations**, alors qu'il s'agissait de couvrir **la période 2015-2019**.

Il importe donc **de l'alléger et de l'accélérer**.

Les étapes de la négociation de la troisième période de régulation RP3

La Commission européenne a lancé dès 2016 le cycle de préparation de la troisième période de référence RP3, en procédant selon les étapes suivantes :

- renouvellement de l'organe d'examen de la performance (PRB) : le processus a abouti à la nomination d'un ensemble de neuf membres, qui ont commencé leur mandat le 1^{er} juillet 2017 ;
- consultation amont des divers acteurs concernés, notamment les compagnies aériennes, les prestataires de services de la navigation aérienne, les autorités nationales de surveillance, concernant les leçons du fonctionnement du système de performance jusqu'en 2016 ;
- réflexion de la Commission et consultation sur des options pour la mise à jour des règlements d'exécution (UE) n° 390/2013 établissant un système de performance pour les services de navigation aérienne et les fonctions de réseau et n° 391/2013 établissant un système commun de tarification des services de navigation aérienne ;
- à compter de l'automne 2017, début des discussions sur les modifications de ces deux règlements proposés par la Commission européenne ; l'adoption des règlements modifiés fera l'objet de plusieurs réunions successives du comité Ciel unique, la Commission comptant sur un vote favorable au printemps 2018 ;
- élaboration des objectifs européens de performance. Ce cycle commencerait début 2018 avec la présentation des prévisions d'évolution nationales, notamment en termes de coûts unitaires, et se poursuivrait par un travail du PRB et des propositions, après consultations de toutes les parties. Les objectifs de l'Union européenne seraient adoptés après vote en comité fin 2018/début 2019 ;
- élaboration des plans de performance : les autorités nationales de surveillance des États, groupés en blocs d'espace aérien fonctionnels, consulteraient les compagnies aériennes et les organismes représentatifs des personnels au printemps 2019 sur les projets de plans de performance, pour les soumettre ensuite à la Commission ;

- évaluation et approbation des plans de performance : la Commission européenne, après avis du PRB, décidera quels plans et quels objectifs locaux elle estime contribuer suffisamment aux objectifs de l'Union européenne, en demandant le cas échéant des plans de performance révisés. Cette décision doit être votée en comité du Ciel unique. Cette phase occupera le deuxième semestre 2019 et, le cas échéant, le premier trimestre 2020.

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

(3) Ajuster les indicateurs de performance pour les rendre plus pertinents

Dans le même temps, il paraît sans doute nécessaire de **s'interroger sur la pertinence de certains des indicateurs** utilisés pour mesurer la performance des prestataires de services de la navigation aérienne européens, car certains apparaissent pour l'heure trop rudimentaires.

La Cour des comptes européenne fait ainsi valoir dans son rapport que **l'indicateur de performance environnementale ne prend pas en compte l'altitude à laquelle s'effectue les vols**, alors qu'elle a également un impact sur leur empreinte carbone, et **néglige certaines contraintes auxquelles le contrôle aérien doit faire face** (météorologie, partage de l'espace aérien avec les militaires, décisions des compagnies aériennes).

Elle considère également que si les retards constituent « *une mesure très pertinente de la performance pour les transports aériens* » en matière de capacités, il ne faudrait **pas seulement se focaliser sur les retards en-route** mais inclure également dans l'analyse « *le temps supplémentaire en phase de roulage au départ avant le décollage ou les trajectoires d'attente dans les environs des aéroports avant l'atterrissage* ».

(4) Assurer un meilleur contrôle de la réalisation des plans de performance par des autorités de surveillance véritablement indépendantes

Les plans de performance ne peuvent être vraiment utiles aux usagers du transport aérien que si **leur bonne application est vérifiée** et les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) **vraiment mis sous tensions**.

Or, ce n'est pas suffisamment le cas selon la Cour des comptes européenne, qui déplore tout d'abord que **les autorités nationales de surveillance (ANS)**, chargées par la Commission européenne d'effectuer ce contrôle, ne soient **pas** pour certaines **suffisamment indépendantes** des prestataires de services de la navigation aérienne qu'elles doivent inspecter. La France est tout particulièrement visée (cf. *infra*)...

Elle note également que « *dans les cinq États membres [qu'elle a visités], aucune inspection régulière n'avait été effectuée pour assurer que seuls les coûts admissibles sont inclus dans le système de tarification, ni pour vérifier si ces derniers avaient été supportés de façon efficace sur le plan économique et ventilés de façon adéquate entre les zones tarifaires de route et terminales* ».

Votre rapporteur spécial **partage entièrement les préoccupations de la Cour des comptes européenne sur ces deux points.**

Les monopoles naturels que sont les prestataires de services de la navigation aérienne ne peuvent être *efficacement* régulés que s'ils sont contrôlés par **des autorités nationales de surveillance véritablement indépendantes** et qui effectuent **des inspections suffisamment fréquentes et précises**. Or ce n'est pas suffisamment le cas pour la DSNA (cf. *infra*).

3. Le programme de R&D SESAR, initialement prévu pour une durée limitée, a pris du retard et risque d'être maintenu indéfiniment

Le programme SESAR constitue le volet technologique du Ciel unique européen. Il s'agit là encore de **lutter contre l'éparpillement des acteurs du contrôle aérien en Europe** pour favoriser **des économies d'échelle**, à l'heure où les défis à relever en matière **d'innovation** sont considérables et largement similaires partout sur le continent.

Eurocontrol avait en effet estimé dans une étude de 2004 que **les coûts liés à la fragmentation technologique du ciel européen** représentaient **entre 880 et 1 400 millions d'euros par an**, en raison notamment de l'absence d'économies d'échelles dans les marchés publics.

a) Le volet technologique du Ciel unique européen a vu ses échéances repoussées dans le temps

Concrètement, le programme SESAR vise à assurer **la modernisation des systèmes et des procédures opérationnelles de gestion du trafic aérien** de façon à faciliter un accroissement du trafic au cours des prochaines décennies, tout en améliorant la performance opérationnelle en termes de régulations de trafic et de consommation de carburant, en réduisant les coûts unitaires pour les usagers aériens et en accroissant encore le niveau de sécurité.

Il se compose **d'un programme de recherche et développement (R&D)** et **d'un programme de déploiement**. Il a été divisé chronologiquement en trois phases : **définition** (élaboration d'un plan de modernisation), **développement** (conception de solutions technologiques) et **déploiement** (installation des nouveaux systèmes et procédures).

La première phase était censée se dérouler de 2005 à 2007, la deuxième de 2008 à 2013 et la troisième de 2014 à 2020. Il est désormais prévu que **les efforts de développement de nouvelles solutions technologiques se poursuivent sans limite de durée.**

C'est l'entreprise commune SESAR (SESAR JU), constituée en 2009 entre la Commission, Eurocontrol et des adhérents volontaire du secteur (industriels et prestataires de services de navigation aérienne principalement) qui mène le programme de développement, lequel s'inscrit dans **un plan directeur pour la gestion du trafic aérien** qui a été conçu entre 2005 et 2008 puis adopté par le Conseil de l'Union européenne **en mars 2009** (celui-ci a par la suite été actualisé en 2012 ainsi qu'en 2015 et devrait l'être de nouveau en 2018 pour tenir compte **du retard pris par le programme SESAR**).

À ce titre, elle bénéficie **des financements de l'Union**, qu'elle octroie aux projets présentés par les adhérents autres que la Commission et Eurocontrol.

Alors qu'elle était censée initialement être dissoute en 2016, sa durée de vie a **été prolongée en 2014 jusqu'en 2024** par le Conseil. Dans le même temps, les objectifs de SESAR, qui devaient être atteints en 2020 ont été **repoussés à 2035.**

Une entité désignée par la Commission comme « *gestionnaire du déploiement* » est par ailleurs chargée de **mener le programme de déploiement pour réaliser le Projet commun pilote de SESAR¹.**

Ce gestionnaire de déploiement est composé **de prestataires de services de navigation aérienne** (dont la DSNA pour la France), compagnies aériennes et exploitants d'aéroports. Il a présenté **un programme de déploiement initial.** Il valide les propositions conjointes de projets de déploiement en vue de leur financement par des fonds d'interconnexion de l'agence *Innovation and Networks Executive Agency* (INEA), présentée plus en détail *infra*.

b) Des résultats modestes à ce stade

Dans son rapport précité, la Cour des comptes européenne note que le projet SESAR a encouragé « **une vision à l'échelle de l'Union européenne de la configuration et du déploiement futurs du système européen de gestion du trafic aérien** », qu'il a permis la mise en place de « **partenariats coordonnés entre parties prenantes lors de travaux de R&D ainsi que des économies d'échelle** » ainsi « **qu'une influence européenne accrue sur la définition de normes internationales et sur l'élaboration du plan mondial de navigation aérienne de l'organisation de l'aviation civile internationale (OACI)** ».

¹ Fixé par un règlement d'exécution de la Commission UE n° 716/2014.

Autre satisfecit, la Cour note que « *la disponibilité de financements de l'Union européenne a conduit les parties prenantes à engager des ressources supplémentaires dans la recherche et développement* ».

Si ces différents acquis sont précieux, ils demeurent malgré tout **un peu minces eu égard aux sommes engagées et à la dérive du calendrier du programme SESAR.**

De fait le bilan de celui-ci est à ce stade **relativement décevant**, puisque **seules quelques solutions technologiques ont fait l'objet d'une publication et de démonstrations opérationnelles.**

Selon la Cour des comptes européenne, sur l'ensemble de ces solutions, **seules 19 % avaient été validées par l'entreprise commune SESAR au niveau « développement préindustriel » à la fin de l'année 2016, 61 % d'entre elles étant toujours bloquées à la « définition du concept ».**

III. LA DSNA, EN SITUATION DE MONOPOLE NATUREL, FAIT L'OBJET D'UNE RÉGULATION DE PLUS EN PLUS EXIGEANTE PAR LA COMMISSION EUROPÉENNE

Jusqu'en 2012, la direction des services de la navigation aérienne (DNSA) n'était soumise **qu'à un contrôle épisodique de la Cour des comptes et du Parlement.**

Depuis cette date, **le système de régulation mis en place par la Commission européenne**, en dépit de ses imperfections, la conduit à **fournir des informations très précises sur ses retards, sur ses coûts, sur ses tarifs de redevances** ainsi que sur **ses performances environnementales.**

Si la DSNA a pu contester comme irréalistes certains des objectifs qui lui étaient assignés, il n'en demeure pas moins que **ceux-ci l'ont conduit à réaliser des progrès dans un certain nombre de domaines.**

Ils ont également mis en lumière **certains points forts - un positionnement compétitif en termes de tarif des redevances de route - et d'autres nettement moins satisfaisants**, en particulier sur **la question des retards.**

A. DES RETARDS TROP IMPORTANTS, DES COÛTS RELATIVEMENT BAS MAIS EN AUGMENTATION

1. La France est à elle seule responsable de 33 % des retards dus à la navigation aérienne en Europe

L'indicateur de performance numéro un des services de la navigation aérienne du monde entier, auquel est naturellement très sensible la Commission européenne dans le contexte de RP2, est celui des **minutes de retards générées par les régulations de trafic attribuables aux centres en-route¹**, sachant que le **coût d'une minute de retard pour une compagnie aérienne est évalué entre 80 et 100 euros²**.

Il convient toutefois de rappeler que **les retards générés par le contrôle aérien** ne représentent que **15 % environ** des retards des vols en Europe, qui s'établissaient en moyenne à **11,29 minutes** en 2016, en hausse par rapport aux **9,70 minutes** enregistrées en 2012.

Parmi les principales causes de retard, on trouve en **effet les retards pris lors de la première rotation d'un avion** et qui perturbent toutes ses rotations suivantes de la journée (« effet boule de neige »), **l'attente de bagages ou de passagers** ou bien encore **les conditions météorologiques**.

Le retard moyen en Europe généré par le contrôle aérien en-route représentait pour sa part **0,91 minute** en 2016³.

Si ce chiffre est nettement meilleur que celui enregistré en 2010 – il était supérieur cette année-là à **2 minutes** – il n'a cessé de se dégrader depuis le point bas de **0,55 minute** atteint en 2013. Il est désormais presque **deux fois supérieur à l'objectif de 0,50 minute par vol** fixé par l'Union européenne.

La situation est encore moins favorable si l'on se concentre sur le seul FABEC, puisque le retard moyen dû au contrôle en route, qui était déjà de **1,07 minute** en 2016, s'est élevé à **1,15 minute** en 2017.

En ce qui concerne la France, l'objectif fixé par son plan de performance était de **0,48 minute par vol** en 2015, **0,49 minute par vol** en 2016, **0,42 minute par vol** en 2017 et en 2018 et de **0,43 minute par vol** en 2019.

¹ Le retard moyen dû aux régulations du trafic aérien, dit "retard ATFCM", est calculé au décollage pour les vols régulés par différence entre le créneau de décollage alloué par le Network manager d'Eurocontrol à Bruxelles et l'heure de décollage prévue au plan de vol.

² European airline delay cost, University of Westminster.

³ Un délai moyen de 1 minute correspond à une situation où environ 2 % des vols sont retardés de plus de 15 minutes.

**Objectifs de retard moyen en route fixés à la DSNA
et résultats sur la période 2015-2019**

Retard moyen en route (minutes de retard par vol)	2015	2016	2017	2018	2019
Objectifs	0,48	0,49	0,42	0,42	0,43
Résultats de la DSNA	0,98	1,37	1,13	-	-

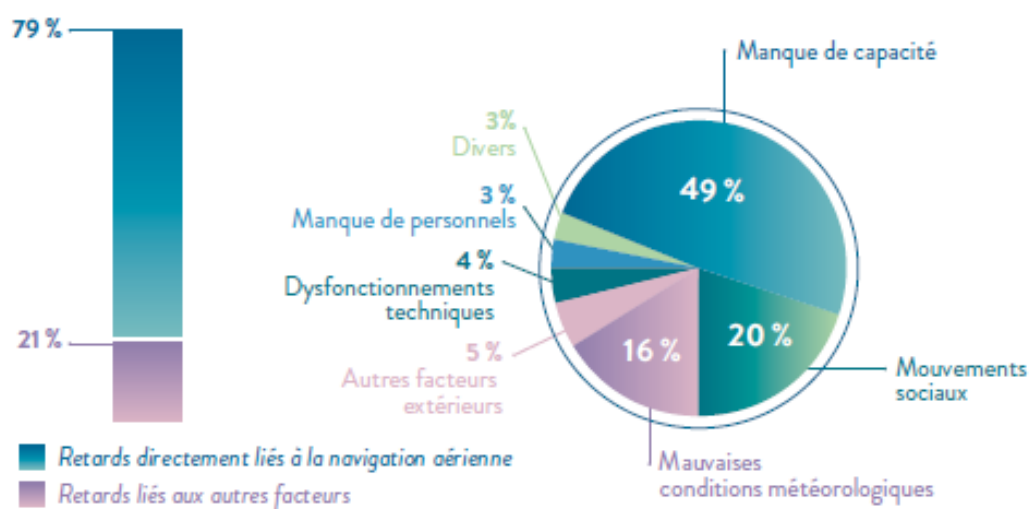
Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Ainsi que le montre le tableau ci-dessus, la DSNA est loin d'avoir atteint les objectifs qui lui étaient fixés ces dernières années avec **0,98 minute de retard par vol** en 2015, **1,37 minute de retard par vol** en 2016 et **1,13 minute de retard par vol** en 2017. Ces résultats se sont clairement détériorés depuis 2014, en raison **des difficultés à faire passer un trafic en forte croissance**.

En outre, si l'on n'examine plus le nombre de minutes de retard par vol mais **le nombre de minutes de retard total généré par la DSNA à cause de son contrôle en-route**, on constate que celui-ci a représenté **3 041 941 minutes** de retard en 2017¹. 49 % de ces minutes de retard sont dues à un manque de capacité et 20 % à des mouvements sociaux, comme le montre le graphique ci-dessous.

¹ 3 550 890 si on inclut également les contrôles d'aérodrome et d'approche.

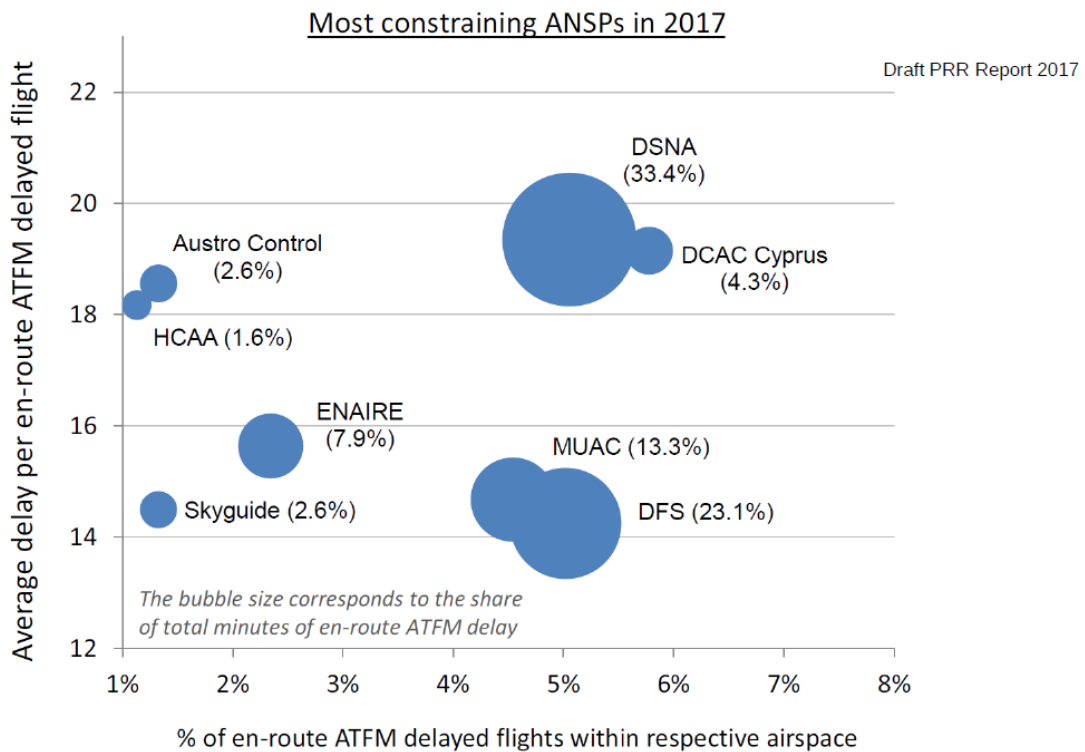
Répartition des causes de retards liés aux régulations du trafic aérien



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

La DSNA est ainsi responsable à elle-seule, selon Eurocontrol, de **33,4 % des minutes de retard générées par les différents prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) en Europe en 2017**, ce qui constitue **une proportion particulièrement importante**, même si elle est en recul par rapport à 2016, année où la DSNA avait été responsable de **41,6 % des retards** dans la zone couverte par Eurocontrol.

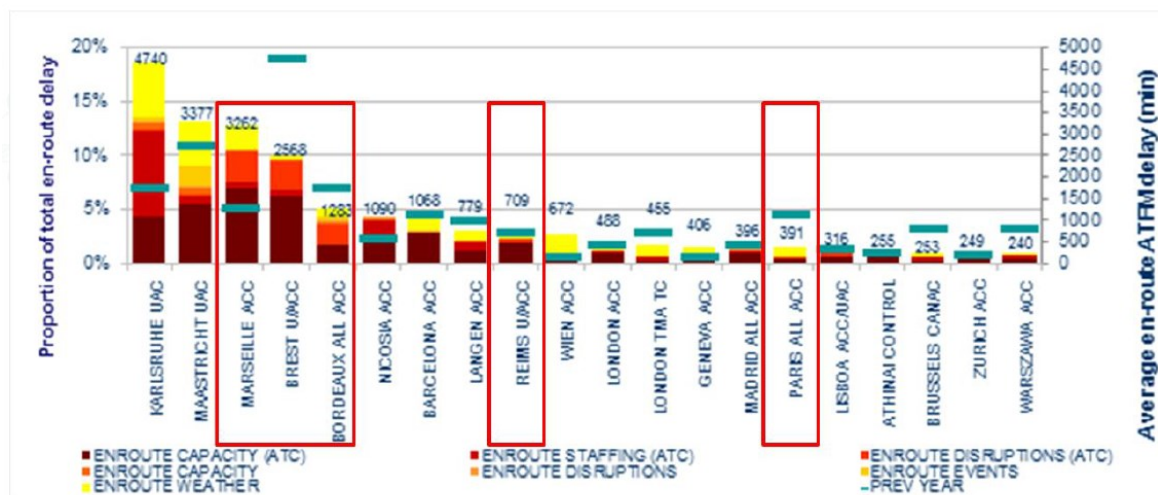
Les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) responsables du plus grand nombre de minutes de retard en Europe



Source : Eurocontrol

Les cinq centres en-route français font tous partie des vingt centres en-route européens qui génèrent le plus de retard, le centre d'Aix-en-Provence étant le troisième, celui de Brest le quatrième et celui de Bordeaux le cinquième.

Les centres de contrôle en-route responsables du plus grand nombre de minutes de retard en Europe



Source : Eurocontrol

Selon la direction du transport aérien (DTA), ces retards représentent **un coût important pour les compagnies aériennes**.

Celui-ci est estimé à **350 millions d'euros** en 2017, dont **300 millions d'euros** pour les retards en-route et **50 millions d'euros** pour les retards générés lors de la gestion des arrivées et des départs.

Ces chiffres sont d'autant plus significatifs qu'ils représentent **un quart du montant des redevances** dont se sont acquittées en 2017 les compagnies aériennes auprès de la DSNA.

Selon les responsables d'Air France entendus par votre rapporteur spécial, la compagnie aurait subi à elle seule **300 millions d'euros de pertes dues aux retards générés par le contrôle aérien ces trois dernières années**, 25 % de ses vols subissant des retards en période estivale.

Naturellement il convient de rappeler que **le trafic aérien qui survole le territoire français est le plus dense du continent**, puisqu'il représente à lui seul **20 % du trafic européen**.

Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si **les centres en-route de Maastricht et de Karlsruhe**, qui font pourtant figures de bons élèves en Europe en raison de leur productivité horaire très élevée, **sont paradoxalement ceux qui engendrent le plus de minutes de retard** : ayant trop comprimé leurs effectifs au début des années 2010, ils se heurtent à **un problème de capacité** alors que le trafic connaît désormais une croissance très vigoureuse dans la « *core area* » européenne.

En outre, **les mouvements sociaux** jouent un rôle très important dans le nombre de minutes de retard dû au contrôle aérien en France, puisque Eurocontrol estime qu'ils représentent **25 % des minutes perdues en survol de notre pays** (voir *infra*).

D'autres explications, plus conjoncturelles, peuvent être avancées pour expliquer **les résultats décevants obtenus en 2015 et 2016**, en particulier **la mise en place du nouveau logiciel d'aide au contrôle aérien « Erato »** dans les centres en-route de Brest et de Bordeaux, qui a généré des retards dans un premier temps car les contrôleurs aériens devaient se l'approprier.

La DSNA met également en avant **les évolutions des destinations touristiques privilégiées ces dernières années en Europe**, le Maghreb étant délaissé par les vacanciers européens à la suite du Printemps arabe de 2011 au profit de la péninsule ibérique, ce qui implique un surcroît de survols, là encore pour les centres de Brest et de Bordeaux.

Il n'en demeure pas moins que **ces résultats insuffisants et qui risquent fort de se dégrader davantage dans les années à venir sous l'effet de la hausse du trafic**, s'expliquent également par **un déficit de capacités** de la DSNA dû **aux retards pris par ses programmes de modernisation** et à **la productivité insuffisante des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA)**.

Résoudre ces deux difficultés représente un enjeu essentiel pour que **la DSNA parvienne à retrouver une réputation de services de la navigation aérienne d'excellence** au niveau mondial, aujourd'hui passablement écornée.

Dans le cas inverse, elle pourrait voir **les compagnies aériennes chercher à éviter l'espace aérien français**.

La DSNA en est bien consciente, puisqu'elle a elle-même calculé que **si ses retards augmentaient de 0,5 minute par an, 4 % des vols qu'elle aurait vocation à contrôler pourraient contourner l'espace aérien français**, ce qui représenterait des pertes de redevances de route estimées à **60 millions d'euros**.

2. La forte densité du trafic dans l'espace aérien français permet à la DSNA d'engranger des redevances importantes tout en maintenant des tarifs compétitifs

a) Les redevances de la navigation aérienne, une ressource dont la croissance est indexée sur celle du transport aérien et qui bénéficie actuellement de son dynamisme

Les coûts des prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) sont couverts par **un système de redevances pour services rendus** dont s'acquittent **les compagnies aériennes**, bénéficiaires du service de la navigation aérienne.

La direction des services de la navigation aérienne (DSNA) française est ainsi financée par **quatre redevances** :

- en métropole, **la redevance de route (RR)** pour le contrôle en-route et **la redevance pour services terminaux de la circulation aérienne (RSTCA)** pour les contrôles d'approche et d'aérodrome ;

- en outre-mer, **la redevance océanique (ROC)** pour le contrôle en-route et **la redevance pour services terminaux de la circulation aérienne (RSTCA-OM)** pour les contrôles d'approche et d'aérodrome.

Le produit de ces redevances vient alimenter **le budget annexe de l'aviation civile (BACEA)**, qui constitue **le budget de la direction générale de l'aviation civile (DGAC)**.

En 2017, la redevance de route a ainsi représentée à elle seule **63,1 % des recettes d'exploitation du BACEA** (78 % des seules recettes commerciales), la redevance pour services terminaux de la circulation aérienne (RSTCA) en représentant **9,9 %** et les redevances outre-mer **2,1 %**.

C'est dire **leur importance stratégique pour la DGAC dans son ensemble**, au-delà de la seule DSNA.

L'évolution des recettes annuelles de ces redevances est déterminée par :

- **le niveau de leurs taux unitaires**, fixés chaque année par la DGAC en conformité avec **le plan de performance français** négocié avec la Commission européenne et pris **en application des règlements Ciel unique** (cf. *infra*) ;

- **le nombre d'unités de services (UDS)** de chaque vol contrôlé. L'UDS est l'unité de facturation du service rendu aux usagers. Elle est fonction de la distance parcourue par l'aéronef ainsi que de sa masse maximale au décollage ;

- **le trafic aérien réalisé**, exprimé en nombre de vols contrôlés (IFR).

À noter qu'il existe **un mécanisme de restitution aux compagnies aériennes** d'une partie des redevances prélevées lorsque les chiffres du trafic observé sont trop éloignés de ceux qui avaient été initialement prévus (cf. *infra*).

Le rendement global des redevances de la navigation aérienne pour la DSNA a atteint **1 635,1 millions d'euros en 2017** (la prévision en loi de finances initiale pour 2017 était de 1 583,3 millions d'euros), soit **un niveau supérieur de 1,9 % aux 1 608,1 millions d'euros de 2016**.

Les redevances de la navigation aérienne sur la période 2006-2017 (en euros)

Redevances	2006	2007	2008	2009	2010	2011
RR	975 344 655	1 029 207 502	1 044 722 120	1 014 076 725	1 149 809 305	1 150 304 092
RSTCA-M	189 186 526	201 802 297	219 258 266	213 227 170	221 424 073	229 822 698
ROC	-	-	-	-	11 684 794	12 787 843
RSTCA-OM	30 202 853	30 746 527	33 706 820	34 256 224	30 865 937	31 145 513

Redevances	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RR	1 118 697 778	1 135 383 510	1 189 620 445	1 305 189 975	1 326 802 038	1 373 682 333
RSTCA-M	235 090 583	233 414 708	233 931 823	234 348 770	237 934 516	216 213 914
ROC	12 107 658	11 761 640	12 614 606	15 471 247	13 914 418	13 005 076
RSTCA-OM	29 423 026	26 376 503	27 972 882	27 904 898	29 447 105	32 206 436

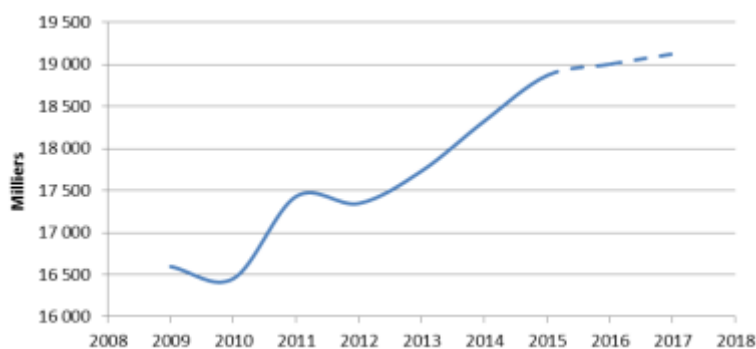
Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Directement indexées sur **le dynamisme du trafic aérien en survol**, qui s'est traduit par **une hausse des unités de services (UDS) facturées aux compagnies aériennes**, les recettes de la redevance de route (RR)¹ ont connu **une augmentation très significative ces douze dernières années**, puisqu'elles sont passées de **975,3 millions d'euros en 2006** à

¹ La redevance de route est facturée, recouvrée et encaissée par Eurocontrol au nom des 41 États contractants de l'accord multilatéral sur les redevances de route, y compris la France. Son produit est dans un second temps reversé à la direction générale de l'aviation civile (DGAC)

1 118,7 millions d’euros en 2011 puis **1 305,2 millions d’euros** en 2015 et **1 373,7 millions d’euros** en 2017. La hausse entre 2016 et 2017 a été **particulièrement forte**, puisqu’elle a atteint **3,6 %**.

Les unités de services (UDS) de la redevance de route de 2009 à 2018



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Les recettes de la redevance de route ont donc augmenté de **41 % sur la période 2006-2017**, si bien qu’elles représentent désormais **87,5 % du produit des redevances de la navigation aérienne**.

Cela signifie donc que ce produit provient **très majoritairement des compagnies étrangères qui survolent l’espace national** et que ce phénomène **tend à s’amplifier d’année en année**, la France bénéficiant de son positionnement au carrefour des routes aériennes européennes.

Il faut d’ailleurs noter que **le dynamisme des recettes de la redevance de route est tel** que la crise du transport aérien entre 2008 et 2010 n’a fait que freiner leur croissance sans l’interrompre et que celle-ci a redémarré fortement après cette parenthèse difficile.

Le mécanisme de restitution des excédents de redevance de route aux compagnies aériennes

Le mécanisme de partage du risque lié au trafic aérien laisse à la charge du prestataire de navigation aérienne une part des pertes de recettes recouvrées en cas de trafic inférieur aux prévisions du plan de performance (sous-recouvrement) ou lui font rendre aux usagers une partie des excédents en cas de meilleure fortune (sur-recouvrement).

Ce mécanisme de partage du risque lié au trafic est mis en œuvre par report sur le taux unitaire annuel deux ans après les résultats d'une année donnée (le mécanisme de partage du risque de trafic corrige partiellement, sur le calcul du taux de l'année N+2, cette situation de sur ou de sous-recouvrement constatée l'année N).

Aucun report n'est prévu lorsque l'écart entre le trafic réalisé et les hypothèses du plan de performance est compris dans une zone de franchise de +/- 2 % par rapport à la prévision.

Dans une zone comprise entre + 2 % et + 10 % ou entre - 2 % et - 10 %, le report de 70 % du gain ou de la perte enregistrée par le prestataire de service est autorisé.

Au-delà d'un écart de +/- 10 %, le report de 100 % du gain ou de la perte est autorisé, avec la possibilité de demander une révision du plan auprès de la Commission.

Il s'applique à environ 88 % des revenus, les 12 % restants correspondant à certains coûts faisant l'objet d'un report intégral des surplus ou des manques de trafic par rapport aux prévisions.

De la même manière que pour le trafic, un ajustement portant sur les coûts est reporté en N+2 en fonction de l'écart entre l'inflation réelle et l'inflation prévue dans le plan de performance. Par exemple, une inflation supérieure à la prévision engendre, l'année N+2, une augmentation des coûts fixés à due concurrence de cet écart.

Les clauses de partage de risques liés aux coûts incontrôlables (coûts exogènes) par le prestataire de services prévoient par ailleurs que certains écarts entre les hypothèses de coûts définies lors de la construction du plan de performance et les coûts réels puissent être intégralement recouverts lors de la période quinquennale suivante (en l'occurrence, en 2015-2019 pour ceux de la période 2012-2014), en non en N+2. Ces coûts sont identifiés dans le plan de performance et concernent notamment, pour la France, les taux de CAS pension, les évolutions des taux d'intérêt et de TVA, les coûts liés à Eurocontrol.

Les impacts de ces mécanismes sont présentés aux compagnies aériennes lors de réunions de consultation. Ils ont été limités pour la première période 2012-2014 : ainsi, le trafic a été inférieur d'environ 2,7 % en moyenne par rapport à la prévision initiale, donnant lieu d'une part à des réductions de dépenses principalement sous forme de reports d'investissements, d'autre part à des augmentations de recettes les années suivantes.

En 2018, l'assiette des redevances de route et celle pour services terminaux seront réduites au total de - 40,2 millions d'euros (sur un total de 1 550 millions d'euros prévu pour les deux) par rapport aux recettes découlant des coûts unitaires du plan de performance, dont - 9,9 millions d'euros au titre des coûts incontrôlables » de la période 2012-2014, - 18,8 millions d'euros au titre de l'excédent de trafic 2016 par rapport au plan, - 3,3 millions d'euros au titre des retards générés par les régulations de trafic en 2016, enfin - 8,2 millions d'euros au titre de l'écart d'inflation.

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

La redevance pour services terminaux de circulation aérienne métropole (RSTCA-M), en revanche, a vu ses recettes **diminuer** en 2017 en raison de la mise en œuvre d'une mesure de **dépéréquation entre les aéroports parisiens et les aéroports de province réclamée par le législateur** en contrepartie de l'**attribution au BACEA de l'intégralité des recettes de la taxe de l'aviation civile (TAC)** (voir *infra*).

Ainsi, alors que la loi de finances initiale pour 2017 prévoyait des recettes de RSTCA-M de **232,4 millions d'euros** en 2017, l'entrée en vigueur en cours d'année de la dépéréquation a ramené ses recettes à **216,2 millions d'euros** en exécution, qui correspond à la **baisse de 26 millions d'euros à laquelle le Gouvernement s'était engagée** et qu'il aurait dû mettre en œuvre dès l'année précédente.

L'affectation au BACEA de l'intégralité des recettes de la taxe de l'aviation civile

L'article 42 de la loi n° 2015-1786 de finances rectificative pour 2015 a **supprimé la quotité de taxe de l'aviation civile (TAC) revenant au budget général de l'État (soit 6,33 %) à compter du 1^{er} janvier 2016.**

Depuis cette date, **l'intégralité du produit de la TAC est donc affectée au BACEA**, ce qui représente une enveloppe de **26 millions d'euros supplémentaires.**

Cette mesure, à l'adoption de laquelle votre rapporteur spécial avait contribué, avait **un objet très clair : augmenter les recettes du BACEA via la TAC en échange d'une baisse à due concurrence des redevances de navigation aérienne afin d'alléger les coûts des compagnies aériennes.**

Après avoir été tenté dans un premier temps d'affecter **les 26 millions d'euros en jeu au désendettement du budget annexe**, mesure de saine gestion mais qui n'aurait eu **aucun effet sur la compétitivité** des compagnies, le Gouvernement s'est engagé à procéder à **une diminution (« dé-péréquation ») de la redevance pour services terminaux de la circulation aérienne (RSTCA) à Roissy-Charles-de-Gaulle et à Orly.**

Cette mesure a permis de **baissier la tarification pour les aéroports parisiens de près de 20 %** et, dans le même temps, de **maintenir le tarif des autres aéroports.** Selon la DGAC, interrogée sur ce point par votre rapporteur spécial, une telle mesure représenterait **un gain annuel de 14 millions d'euros pour les compagnies françaises et de 12 millions d'euros pour les compagnies étrangères.**

Source : commission des finances du Sénat

Les recettes pour 2017 des redevances de navigation aérienne outre-mer, pour leur part, se sont établies à **45,2 millions d'euros**, soit un niveau **supérieur de 8 %** à celui qui avait été prévu en loi de finances initiale. Cet écart confirme **la reprise du trafic outre-mer, notamment en Polynésie française** et laisse à penser que **la mise en place d'un tarif réduit de moitié pour la redevance océanique** a permis de capter une partie du trafic qui évitait précédemment cette zone, ce qui serait une très bonne nouvelle.

b) La France est compétitive sur le tarif de ses redevances mais doit améliorer son positionnement en termes de coût économique total pour les usagers du transport aérien

La France apparaît comme **plutôt compétitive pour le tarif de sa redevance de route**, qui s'élève à **63,61 euros par unité de services (UDS) en 2018, en baisse de 3,46 euros** par rapport aux 67,07 euros de 2017.

De fait, s'il s'agit du **sixième montant le plus élevé parmi les 41 États membres d'Eurocontrol**, il convient de souligner que la France demeure **le moins cher des grands États**, puisque le tarif de la redevance de route s'élève à **80,11 euros en Italie, 67,18 euros au Royaume-Uni, 69,67 euros en Espagne, 67,20 euros en Allemagne et 67,79 euros en Belgique et au Luxembourg**, le record étant détenu par la Suisse avec **98,7 euros de redevance de route** (voir annexe I avec les tarifs de l'année 2018).

Les modes de calcul des redevances de la navigation aérienne

Pour chaque redevance, le montant payé par un transporteur aérien en contrepartie du service rendu par le prestataire de services de navigation aérienne est le résultat du produit du taux unitaire de la redevance par les unités de service (UDS) du vol concerné.

Les unités de service (UDS) dépendent :

- d'un coefficient distance, correspondant à la distance orthodromique entre le point d'entrée et le point de sortie de la zone tarifaire, conformément au plan de vol déposé par l'aéronef ;
- d'un coefficient poids, correspondant à la mesure de la masse maximale au décollage (MMD) de l'aéronef.

	RR	RSTCA	ROC	RSTCA-OM
Unités de services UDS	$\frac{d}{100} * \sqrt{\frac{MMD}{50}}$	$\left(\frac{MMD}{50}\right)^{0,7}$	$\frac{d}{100} * \sqrt{\frac{MMD}{50}}$	$1,247 * MMD^{0,9}$
Taux unitaires 2017 (en €)	67,07	177,69 Orly + CDG 222,28 autres aéroports	35,78	12,00

Pour chaque année de la période de référence 2015-2019, le plan de performance de la DSN A prévoit un coût unitaire fixé calculé en fonction des coûts fixés de la DSN A et des prévisions de trafic, selon le rapport suivant :

$$\text{coût unitaire fixé} = \frac{\text{coûts fixés}}{\text{trafic fixé}}$$

Les taux unitaires annuels sont dérivés de ces coûts unitaires fixés par :

- l'application de mécanismes d'ajustement en fonction des écarts constatés entre prévision et réalisation d'inflation, de trafic ou de facteurs de coûts échappant au contrôle des prestataires de service de navigation aérienne (évolution des taux d'emprunts, de taux d'impôts et taxes, de taux de contribution aux retraites, etc.

- la déduction d'autres recettes telles que des aides européennes ;

- l'application de mesures d'incitation financières liées à la performance opérationnelle, à partir de 2017.

Au total, le taux unitaire des redevances est donc calculé à partir du coût unitaire fixé selon la formule suivante :

$$\text{taux unitaire} = \text{coût unitaire fixé} + \frac{\text{ajustements} - \text{autres revenus}}{\text{trafic fixé}}$$

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

En termes d'évolution dans le temps, il est possible de constater que la redevance de route française est passée de **54,60 euros par unité de services (UDS) en 2000** à **63,61 euros en 2018**, soit un **taux d'évolution annuel moyen très limité de 0,85 %** sur l'ensemble de la période.

Tarifs des redevances de la navigation aérienne de 2006 à 2018

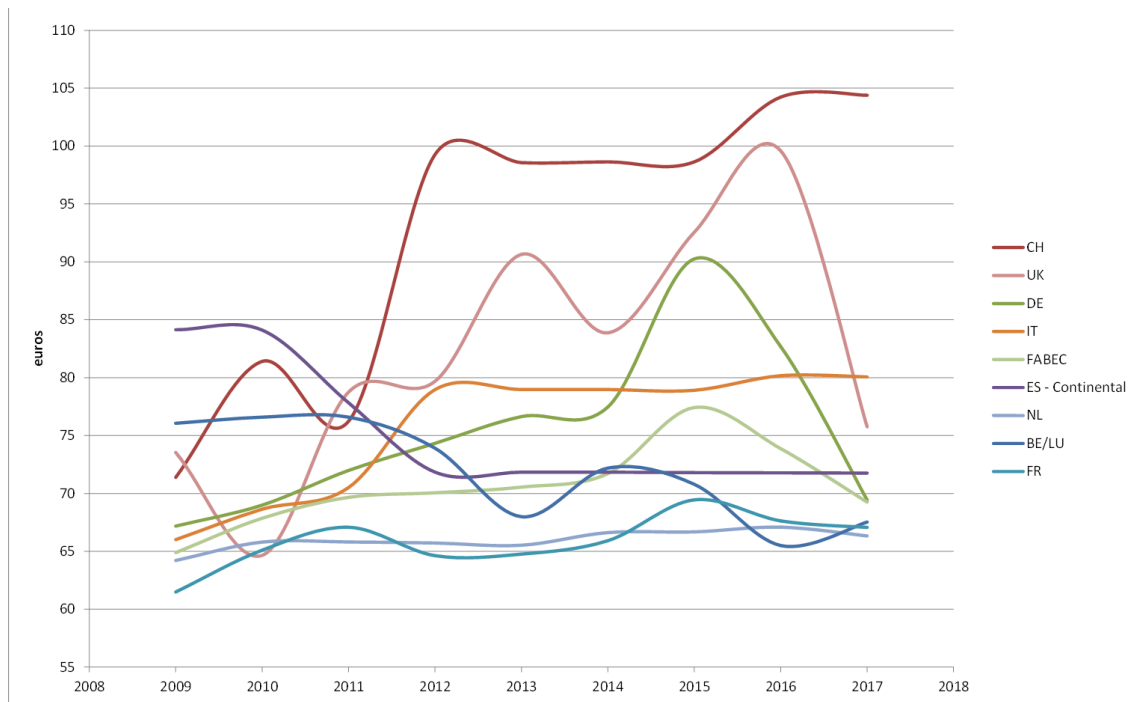
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Métropole	Route	60,1	61,0	58,6	61,5	65,1	67,1	64,6
	Terminal (nouvelle formule de calcul à partir de 2011)	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	206,3	219,6
Outre-mer	RSTCA-OM	13,2	13,2	14,5	15,2	12,0	12,0	12,0
	ROC	ROC créée en 2010				34,08	34,08	34,08

		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Métropole	Route	64,8	65,9	69,5	67,6	67,1	63,6
	Terminal (nouvelle formule de calcul à partir de 2011)	220,3	233,2	228,6	226,2	177,69 Orly + CDG	174,6
						222,28 autres	217,2
Outre-mer	RSTCA-OM	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	ROC	34,08	34,08	34,08	35,78	35,78	35,78

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Entre le début des années 1990 et 2018, on constate même que le taux unitaire de redevance de route en euros constants a **diminué d'un tiers**, compte tenu de l'inflation.

Taux unitaires des redevances de route dans les principaux pays européens



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Il convient en particulier de **saluer le choix fait par la DSNA de n'augmenter que modérément les tarifs de la redevance de route** lorsque le **trafic aérien a fortement ralenti** à la suite de la crise économique de 2008-2009.

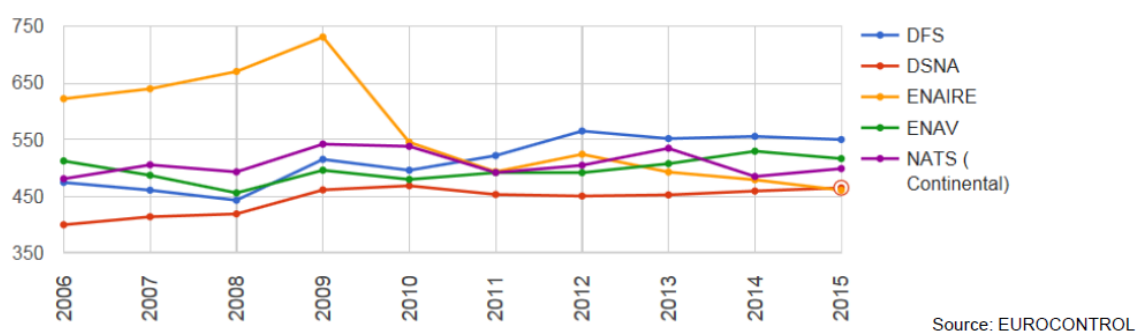
À l'instar d'autres prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) qui ont été eux aussi confrontés à une sévère diminution de leurs recettes, la DSNA aurait pu être tentée par **un fort relèvement de ses tarifs**.

Mais **elle a préféré s'endetter** pour éviter de pénaliser les compagnies aériennes déjà sévèrement fragilisées, ce qui constituait **une politique contra-cyclique très pertinente**.

Selon Eurocontrol, le **bon positionnement de la DSNA en termes de tarifs des redevances de route** s'explique principalement par le fait qu'elle présente historiquement le **coût unitaire le plus bas des grands prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) européens**, notamment parce qu'elle bénéficie **des effets d'échelle dus à la densité du trafic dans son espace aérien**.

Il s'explique également par le fait que **les salaires des contrôleurs aériens français sont inférieurs à la moyenne européenne**, cet effet faisant plus que compenser leur productivité également inférieure à la moyenne européenne (cf. *infra*).

Évolution des coûts unitaires des principaux prestataires de services de la navigation aérienne européens sur la période 2006-2015¹



Source : Eurocontrol

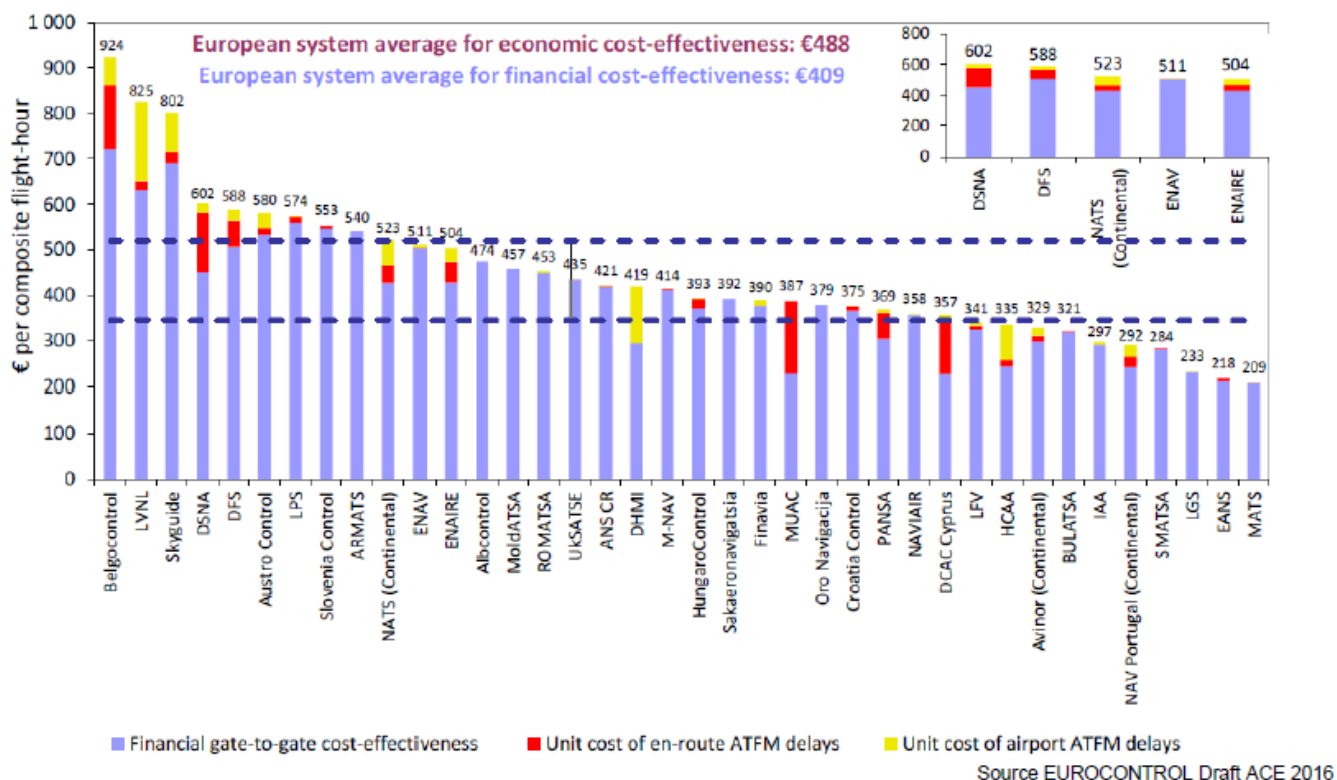
Cet avantage s'est toutefois **détérioré ces dix dernières années**, puisque **les coûts unitaires de la DSNA ont augmenté de + 30 % au cours de cette période** selon Eurocontrol.

En outre, si la France présente toujours pour le moment **le coût par heure de vol contrôlé le plus bas des grands PSNA**, les coûts liés à ses fonctions support, qui représentent 70 % des coûts du trafic aérien, sont trop importants, alors qu'elle devrait **mieux les amortir compte tenu du volume de son trafic**. La DSNA a certes cherché à les réduire ces dernières années, mais elle partait d'un niveau élevé et une partie du chemin reste à parcourir.

Enfin, lorsque l'on examine **le coût économique total du contrôle aérien pour les usagers**, c'est-à-dire que l'on prend également en compte le coût représenté par les retards générés par chaque PSNA, la situation française apparaît bien moins favorable, **la France étant le quatrième prestataire le plus cher en Europe et le plus cher des cinq grands prestataires européens**.

¹ La DFS est le PSNA allemand, la DSNA le PSNA français, l'ENAIRE le PSNA espagnol, l'ENAV le PSNA italien et NATS le PSNA britannique.

Coût économique total pour les usagers du contrôle aérien



Source : Eurocontrol

Ce point doit donc faire l'objet d'une **vigilance particulière de la part des responsables du contrôle aérien français**, qui ne sauraient se satisfaire uniquement d'un niveau de tarifs de redevance de route certes compétitif, mais qui ne doit pas occulter **un certain nombre d'axes d'amélioration économique pour la DSNA**, en particulier sur la question des retards.

3. Une performance environnementale inférieure de 20 % à la moyenne européenne

Un prestataire de services de la navigation aérienne (PSNA) est considéré comme performant d'un point de vue environnemental lorsqu'il permet de **réduire la durée des vols** et, par conséquent, **leur empreinte carbone**.

L'indicateur d'efficacité environnementale défini par la Commission européenne mesure **l'extension horizontale des vols réalisés** par rapport à **la route la plus directe théoriquement possible** entre les points d'entrée et de sortie de la zone Eurocontrol. Cette route la plus directe théoriquement possible est qualifiée de « **grand cercle** » en-route.

L'objectif fixé au niveau du FABEC est d'atteindre **un ratio d'extension par rapport au « grand cercle » en route de 2,96 % en 2019**. Pour mémoire, le ratio d'extension au niveau européen était de **2,77 % en 2017** selon Eurocontrol.

Le tableau ci-dessous montre que les trajectoires réalisées par la DSNA tendent à devenir plus directes, avec **une réalisation de 3,25 % au premier semestre 2017**, mais restent malgré tout éloignées de l'objectif final.

**Efficacité horizontale des vols par rapport
au « grand cercle » en-route**

Année	2015	2016	2017	2018	2019
Valeurs cibles	3,30 %	3,22 %	3,14 %	3,05 %	2,96 %
Réalisation	3,36 %	3,40 %	3,25 %	-	-

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

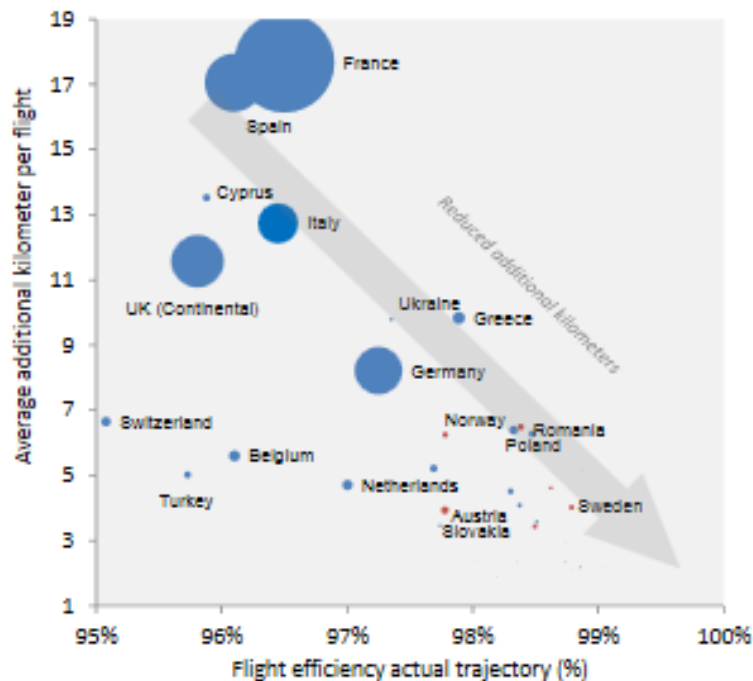
Lors de leur audition, les responsables de la DSNA ont avancé plusieurs raisons pour lesquelles, selon eux, **l'objectif fixé pour 2019 pourrait être difficile à atteindre**.

Outre la mise en place d'un changement de méthode de mesure survenu postérieurement à la définition de l'objectif, ils mettent en avant la nécessité **d'éviter les zones congestionnées** et le fait que **les compagnies aériennes ne tiennent pas encore compte de toutes les informations disponibles** à même de leur faire choisir des trajectoires plus courtes lorsqu'elles déposent leurs plans de vol.

Ils ont également souligné que **le besoin d'organiser des croisements de flux et l'existence des zones d'entraînement militaires**, particulièrement étendues en France, ne permettraient **jamais d'atteindre une extension horizontale nulle**.

Si ces réalités doivent être prises en compte et trouvent un écho dans les critiques formulées par la Cour des comptes européenne sur cet indicateur (cf. *supra*), **elles ne suffisent toutefois pas**, selon Eurocontrol, à **expliquer pourquoi le ratio français reste supérieur de 20 % à celui qui est observé ailleurs en Europe**.

Effacité des trajectoires de vols dans les espaces aériens des pays membres d'Eurocontrol



Source : Eurocontrol

L'organisation internationale avance plusieurs autres raisons.

S'il est exact que l'espace aérien français est particulièrement complexe à gérer, étant donné la densité du trafic qui l'emprunte et la forte activité militaire qu'il doit accueillir, il serait sans doute possible de le simplifier **en réduisant le nombre de restrictions actuellement en place**.

En deuxième lieu, **les nombreuses grèves des contrôleurs aériens conduisent la DSNA à organiser des contournements de ses centres en-route** qui ne sont plus en mesure de faire passer le trafic, ce qui allonge considérablement les trajectoires des vols concernés.

Enfin, **le retard pris par la France dans ses programmes de modernisation retarde la mise en place du « Free route »**, alors que ce concept opérationnel devrait permettre de rendre plus efficaces les plans de vols au-dessus du territoire français.

B. LA DSNA EST-ELLE SUFFISAMMENT RÉGULÉE ?

La direction des services de la navigation aérienne (DSNA) **n'est pas un organisme doté d'une personnalité morale propre**.

Elle est **une administration centrale de l'État** et fait partie **des trois directions qui composent la direction générale de l'aviation civile (DGAC)**, avec **la direction du transport aérien (DTA)** et **la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC)**.

Cette situation est loin d'aller de soi lorsqu'on compare la DSNA aux autres prestataires de services de la navigation aérienne européens. Elle soulève en outre **de sérieuses difficultés sur le plan de la régulation et de la certification de ses activités**.

1. La surveillance de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) est assurée par deux autres directions de la direction générale de l'aviation civile (DGAC)

a) La direction du transport aérien (DTA) joue le rôle de régulateur de la DSNA

Les règlements d'exécution sur la performance (UE 390/2013) et sur les redevances (UE 391/2013) des services de la navigation aérienne adoptés dans le cadre du Ciel unique européen prévoient que **les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) des États membres font chacun l'objet d'une régulation rigoureuse de la part de leur autorité nationale de surveillance (ANS)**, sous l'autorité de la Commission européenne¹.

Cette mission de régulation consiste en particulier à **participer à l'élaboration des plans de performance** puis à **contrôler leur mise en œuvre par les PSNA** ainsi que **la façon dont sont déterminées les redevances de navigation aérienne**, notamment au moyen **d'inspections**.

Le décret n° 2011-1964 du 23 décembre 2011 prévoit que **la direction du transport aérien (DTA)**, qui appartient, comme la DSNA, à la DGAC, est **son autorité nationale de surveillance**.

Lors de son audition, le directeur du transport aérien (DTA) a présenté à votre rapporteur spécial **la nature exacte de ce rôle de régulateur**.

Celui-ci commence en amont, puisque c'est la DTA qui contribue au nom de la France **aux discussions relatives à la détermination des objectifs de performance au niveau de l'Union européenne et du FABEC**.

Elle est **étroitement associée à l'élaboration du plan de performance de la DSNA** et s'assure, à travers de multiples consultations et réunions, que celle-ci fournit **toutes les informations nécessaires aux compagnies aériennes** et que lesdites informations correspondent à leurs attentes ainsi qu'aux exigences de la réglementation européenne.

¹ L'article 17 du règlement d'exécution (UE) n° 391/2013 prévoit que la Commission européenne est également chargée d'évaluer les taux unitaires des redevances de la navigation aérienne au regard des dispositions sur les systèmes de performance et de tarification.

La DTA est ensuite le principal interlocuteur de la Commission européenne lorsque celle-ci **effectue l'évaluation du plan de performance** qui lui a été adressé par la DSNA et veille à ce que la DSNA consente à **réaliser des efforts supplémentaires**, lorsque ceux-ci apparaissent envisageables et sont réclamés par la Commission européenne.

Lors de la phase d'application du plan de performance, la DTA s'assure que la DSNA informe suffisamment les compagnies aériennes sur **les tarifs des redevances**, que ceux-ci sont **correctement construits** à partir des coûts unitaires de la navigation aérienne et que **le plan de performance est correctement appliqué**.

À cette fin, elle adresse périodiquement **des rapports à la Commission européenne**, après avoir vérifié les données, notamment financières transmises par la DSNA (vérifications des méthodes d'élaboration des coûts, des comptes annuels, etc.).

L'article 4 du règlement (CE) n° 549/2004 prévoit que **les autorités nationales de surveillance (ANS) doivent être indépendantes des prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA)**, au moins au niveau **fonctionnel**, et **disposer des ressources et des capacités nécessaires pour effectuer les tâches qui leur sont assignées**.

La Cour des comptes européenne, dans son rapport précité, se montre **particulièrement sévère avec le système de régulation français**, cité, avec l'Espagne et la Hongrie, parmi les cas « *où le manque de ressources humaines et/ou financières adéquates ou la séparation purement fonctionnelle mais pas hiérarchique et financière à l'égard des PSNA limite la capacité des ANS à s'acquitter de leur mission* ».

Elle constate ainsi « *qu'en France, l'ANS et le PSNA doivent faire rapport au même directeur général et partagent des ressources financières provenant d'un budget commun financé essentiellement par les mêmes redevances de navigation que l'ANS est chargée de surveiller en vertu de la réglementation* ».

À l'instar de la Cour des comptes européenne, votre rapporteur spécial est **pour le moins circonspect quant aux garanties d'indépendance qu'offre la direction du transport aérien (DTA)**, dans l'organisation actuelle de la DGAC, **pour opérer une régulation sérieuse de la DSNA**.

b) La direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) certifie les procédures de la DSNA

La direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC), troisième grande direction de la DGAC, est chargée **de certifier et de surveiller l'ensemble des acteurs du transport aérien** pour assurer **un niveau de sécurité maximal pour l'aviation civile**.

À ce titre, elle assure **la certification** des compagnies aériennes, des aéroports, des ateliers de maintenance aéronautique **mais également de la DSNA**.

La DSNA est certifiée pour deux types d'activités : **les prestations de services de la navigation aérienne** proprement dites, pour lesquelles elle est dotée **d'un certificat européen** obtenu en 2005 et **renouvelé en décembre 2016 pour une durée illimitée**, mais également en tant **qu'organisme de formation des contrôleurs aériens**.

La DSAC doit surveiller la DSNA sur toutes les questions relatives à la sécurité et analyser sa conformité aux exigences des règlements (UE) 1034/2011, 1035/2011 et 2015/340¹.

Pour mener à bien ce travail de certification, la DSAC établit à cette fin **un plan d'action de surveillance continue sur la base duquel elle mène des audits** qui doivent lui permettre de couvrir toutes les activités de la DSNA sur une période de deux ans. Elle est en outre **informée de tous « les évènements de sécurité » qui affectent la DSNA**.

Sur le volet de la formation, **la DSAC certifie la formation initiale des contrôleurs aériens à l'ENAC, leur formation continue et leur délivre leurs licences valables trois ans** sans lesquelles ils ne peuvent exercer leur métier.

Elle consacre à cette mission de surveillance de la DSNA **25 équivalents temps plein (ETP)**, ce qui représente **5 % environ de ses effectifs**.

À l'instar de la régulation de la DSNA assurée par la DTA, **sa certification par la DSAC fait régulièrement l'objet de critiques de la part des autorités européennes**, qui souhaiteraient **qu'une véritable séparation structurelle entre les deux entités soient mise en place**, alors qu'elle n'est que fonctionnelle aujourd'hui.

Du reste, de tous les pays de l'Union européenne, **seuls l'Irlande et Chypre n'ont comme la France qu'une simple séparation fonctionnelle entre leur PSNA et son certificateur**, tous les autres ayant mis en place une séparation structurelle.

Lors de son audition par votre rapporteur spécial, le directeur de la DSAC **a tenté de défendre cette séparation fonctionnelle**, qui existe depuis 2005 et a été renforcée récemment pour offrir davantage de garde-fous, tels que des ressources financières et humaines clairement identifiées, des règles d'autonomie vis-à-vis de la DSNA rappelées par voie d'instruction ministérielle, etc.

¹ Le règlement 1035/2011 exige notamment la mise en place d'un système de management de la sécurité, dont la mise en place et le fonctionnement sont vérifiés par la DSAC.

Il a également fait valoir les avantages d'un tel modèle, et en particulier le fait que **la connaissance intime de la DSNA par la DSAC, favorisée par les échanges réguliers de personnels, permettait de mieux appréhender les enjeux du contrôle aérien.**

Il n'en demeure pas moins que **les apparences ne sont guère en faveur de la DSAC**, son processus de certification de la DSNA donnant le sentiment de **s'opérer dans un certain entre soi au sein de la maison commune qu'est la DGAC.**

c) Renforcer l'indépendance de la régulation et de la certification de la DSNA

Votre rapporteur spécial **sait combien la DGAC est attachée à son unité.** Elle la défend du reste avec pugnacité au niveau européen.

Alors que la Commission européenne avait proposé une stricte séparation juridique entre les prestataires de services de la navigation aérienne et leurs autorités de surveillance dans le cadre du paquet Ciel unique 2+, **la DGAC est parvenue à faire en sorte que soit réaffirmé le droit d'organiser les services de navigation aérienne dans le cadre d'une séparation fonctionnelle et non juridique par rapport aux autorités de surveillance,** en contrepartie de garanties supplémentaires d'indépendance desdites autorités.

Votre rapporteur spécial a conscience **qu'une direction forte et puissante constitue un atout pour porter la voix de la France dans les instances aéronautiques internationales** et permet de réguler les crises par **un pilotage resserré de l'ensemble des éléments de la chaîne** que constitue l'aviation civile.

Le statu quo lui paraît cependant **difficilement tenable et le modèle actuel de moins en moins facile à défendre,** si l'on veut vraiment **s'inscrire dans le système de performance et de sécurité** de la navigation aérienne que l'Union européenne cherche à mettre en place dans le cadre du Ciel unique européenne et demander **des efforts somme toute légitimes** à la DSNA.

De fait, **il souscrit au diagnostic de la Cour des comptes européenne.**

Il le complèterait en outre en ajoutant que **les mobilités de carrière à la DGAC conduisent les mêmes personnes à faire des allers-retours entre la DTA, la DSNA et la DSAC,** passant du rôle du régulé à celui de régulateur ou de certificateur, ce qui, à tout le moins sur le plan des apparences, **n'offre pas toutes les garanties d'indépendance et d'impartialité qu'il est permis d'exiger.**

Les chartes de déontologie apparaissent en effet comme **des barrières bien fragiles contre les risques d'autocensure ou de complaisance** que de telles mutations peuvent provoquer.

Il estime donc qu'il faut **considérablement renforcer la séparation fonctionnelle entre les directions de la DGAC** et que différents scénarios doivent être étudiés pour **qu'une séparation structurelle puisse à terme être envisagée**.

C'est là la condition *sine qua non* pour que la DSNA soit **véritablement contrôlée et challengée**, tant du point de vue économique que de son efficacité pure.

Recommandation n° 4 : renforcer considérablement à court terme la séparation fonctionnelle entre les différentes directions de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) et étudier des scénarios de séparation structurelle à moyen/long terme pour que la régulation de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) par la direction du transport aérien (DTA) et sa certification par la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) offrent davantage de garanties d'indépendance.

2. Le statut juridique de la DSNA constitue de plus en plus une exception en Europe

Lors de l'audition à Bruxelles des responsables d'Eurocontrol, votre rapporteur spécial a été sensibilisé à **la diversité des statuts juridiques des prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA)** en Europe et en Amérique du Nord.

Il a ainsi pu mesurer combien le fait qu'un PSNA soit par construction **un monopole naturel n'entraînait pas partout une organisation identique**.

Curieusement, **le seul grand pays dont le PSNA est une administration d'État comme en France est les États-Unis** avec la *Federal aviation administration* (FAA), qui est **une agence gouvernementale** placée sous la tutelle du département des transports.

La *Deutsche Flugsicherung* (DFS) allemande et l'*Enaire* espagnole sont toutes les deux **des sociétés de droit privée dont les capitaux sont détenus à 100 % par l'État**.

La *National air traffic services* (NTAS) britannique est également **une société de droit privé, mais détenue seulement à 49 % par l'État**, des investisseurs privés détenant 51 % de son capital.

Quant à l'*Ente nazionale assistenza al volo* (ENAV) italienne, elle est **une société de droit privé cotée en bourse dont l'État détient 53,4 % du capital**, les capitaux privés représentant 46,6 % du capital.

Dernier modèle, particulièrement original, celui de Navcanada au Canada, qui est **une organisation à but non lucratif**.

Au total, il apparaît clairement, au terme de cette brève énumération, que **la DSNA est probablement, de tous les grands PSNA, celui qui est le moins indépendant de l'État et dont l'autonomie administrative et financière est la plus faible**.

Le fait qu'elle ne possède pas la personnalité morale, pas même sous la forme d'un établissement public industriel et commercial (EPIC), ni, a fortiori, d'actionnaires privés, fait **qu'elle est naturellement scrutée par beaucoup moins d'observateurs que ne l'est par exemple l'ENAV italienne**.

Votre rapporteur spécial considère **que l'hypothèse d'une transformation du statut juridique de la DSNA, si elle n'est pas à ce stade une priorité**, contrairement à l'obligation de mener à bien dans les meilleurs délais ses programmes de modernisation technique (cf. *infra*), se pose avec évidence : le statut actuel contribue de toute évidence à l'inefficacité globale du système.

La question s'imposera probablement à l'avenir, tant le « *modèle français* » apparaît de plus en plus en décalage avec celui, **plus performant**, de nos partenaires européens.

DEUXIÈME PARTIE DES GRANDS PROGRAMMES DE MODERNISATION TECHNIQUE TRÈS COÛTEUX ET DONT LA MISE EN SERVICE EST RETARDÉE D'ANNÉE EN ANNÉE

I. UNE SITUATION PARADOXALE : DES SALLES DE CONTRÔLE VÉTUSTES POUR LA DEUXIÈME PUISSANCE AÉRONAUTIQUE MONDIALE

A. LE RETARD TECHNOLOGIQUE DU CONTRÔLE AÉRIEN FRANÇAIS DEVIENT ALARMANT

1. Alors que la France est une grande nation aéronautique, les matériels et logiciels utilisés par les contrôleurs aériens sont désormais obsolètes

La France est considérée dans le monde entier comme **une grande nation aéronautique** et joue **un rôle de premier plan au sein de l'Organisation internationale pour l'aviation civile (OACI)**, où elle est considérée comme un interlocuteur incontournable.

Forte d'une tradition qui remonte aux pionniers de l'aviation civile au début du XX^e siècle, elle a par la suite développé **une compagnie nationale prestigieuse, des infrastructures aéroportuaires de grande qualité et une industrie aéronautique** qui compte plusieurs leaders mondiaux, tels qu'Airbus, Dassault, Safran ou Thalès.

Elle jouit encore, dans une large mesure, **d'une réputation très solide dans le domaine du contrôle aérien.**

Mais celle-ci, déjà ternie par **les mouvements de grève réguliers des contrôleurs aériens** (cf. *infra*), est de plus en plus **fragilisée par le retard pris** par la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) **dans le domaine technologique**, domaine où elle a pourtant longtemps fait figure de modèle.

Lors de la visite qu'il a effectué au centre de contrôle en-route d'Athis-Mons, qui supervise l'espace aérien de la région parisienne et participe au contrôle d'approche des plateformes de Paris-Charles-de-Gaulle et Paris-Orly, votre rapporteur spécial a été frappé par **l'obsolescence d'un certain nombre de matériels et de logiciels**, qui lui ont littéralement donné le sentiment d'effectuer **un bond dans le passé.**

Le plus visible et le plus incompréhensible de **ces archaïsmes** est sans conteste **l'utilisation par les contrôleurs aériens de bandelettes de papier - les « strips »** - qui leur donnent un certain nombre d'informations (indicatif du vol, type d'appareil, destination, route, altitude prévue) et sur

lesquelles ils notent les instructions transmises aux pilotes des avions contrôlés.

L'usage du papier implique **une surveillance permanente du respect par les pilotes des instructions données** : cette activité chronophage **réduit immanquablement les capacités des secteurs aériens français**.

À l'heure du tout informatique et du tout électronique, **une interface homme-machine aussi rudimentaire**, également utilisée dans les centres en-route de Reims et d'Aix-en-Provence, a de quoi surprendre et laisse à penser que **les contrôleurs aériens disposent de matériels électroniques plus sophistiqués à leurs domiciles**.

Mais il ne s'agit là que de la partie émergée de l'iceberg. Car c'est **tout le cœur du vieillissant système Cautra¹** qui est **désormais largement dépassé**, voire, selon de nombreux contrôleurs aériens, **à bout de souffle**.

Alors qu'il est aujourd'hui possible techniquement d'offrir aux contrôleurs aériens **de multiples outils d'aide à la décision** et d'intégrer dans les systèmes de navigation aérienne **un nombre de données bien plus considérables que le passé**, Cautra a définitivement **atteint ses limites** et ses nouvelles versions ne sont plus à même d'accompagner la modernisation technologique du contrôle aérien français.

La visite du centre de contrôle aérien en-route de Maastricht n'a fait malheureusement que confirmer les premières impressions de votre rapporteur spécial.

S'il a bien conscience que ce centre, qui bénéficie d'une réputation d'excellence, constitue un cas unique et sert de vitrine à Eurocontrol, **comment ne pas être frappé par l'ampleur de l'écart constaté avec les salles de contrôle françaises ?**

Ainsi, pour ne reprendre que l'exemple frappant des « *strips* », le centre aérien de Maastricht est passé à **un environnement tout électronique** (« *stripless* ») **en 1992, il y a plus de vingt-cinq ans !** Or, dans un environnement électronique moderne, le système de contrôle a connaissance des instructions données aux avions, ce qui lui permet de vérifier en temps réel que les éléments du vol entrés dans l'ordinateur de bord par les pilotes sont bien en accord avec les instructions données par les contrôleurs.

Et les contrôleurs aériens de Maastricht **possèdent bien d'autres outils de surveillance et d'aide au contrôle en avance d'un quart de siècle sur ceux de leurs collègues français**, ce qui explique en partie le fait qu'ils soient deux fois plus productifs.

¹ Système de Coordination AUTomatique du TRafic Aérien.

Si l'inquiétude de votre rapporteur spécial a été quelque peu **atténuée par la visite du centre en-route de Bordeaux**, dans lequel les contrôleurs aériens bénéficient depuis 2016 de **l'environnement électronique « stripless » Erato** - mais greffé sur le vieux système Cautra -, il a toutefois acquis la conviction que la direction des services de **la navigation aérienne (DSNA) était désormais au pied du mur** et devait parvenir à **moderniser ses équipements dans les meilleurs délais**.

2. Le retard technologique de la DSNA pose des problèmes de capacité et fait d'elle un « facteur bloquant » en Europe pour la mise en place du *free route*

Comme votre rapporteur spécial a pu le constater lors de son déplacement à Bruxelles, **cet important retard technologique ne passe pas inaperçu en Europe**.

De fait, la France, qui a longtemps fait montre **d'un véritable leadership technologique**, du temps où le système Cautra était salué pour son caractère innovant et pour sa robustesse, est depuis longtemps **tombée de son piédestal**.

La DSNA est tout simplement aujourd'hui **le moins bien équipé des grands prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA)**. Toujours pour reprendre le même exemple, elle est **la seule organisation dont tous les centres ne sont pas encore « stripless »**.

Cette situation **inquiète de plus en plus les responsables d'Eurocontrol et de la Commission européenne** qui, s'ils saluent par ailleurs le rôle moteur joué par la DSNA dans le cadre du programme SESAR (cf. *infra*), voient aujourd'hui la France comme **un « facteur bloquant » pour la modernisation technologique du Ciel unique européen**.

Elle est ainsi **l'un des seuls pays européens dont les systèmes sont trop anciens pour mettre en place le nouveau concept opérationnel de *free route*** alors que les autorités européennes en attendent des gains de productivité majeurs pour le contrôle aérien.

Surtout, **ces systèmes anciens**, qui ne disposent pas d'outils d'aide à la décision mis en place chez nos partenaires européens depuis de longues années, **réduisent les capacités que sont en mesure d'offrir aux compagnies aériennes les centres en-route français**.

Cette situation explique **une partie des retards générés par le contrôle aérien français** et pourrait **freiner la croissance du trafic aérien au départ, à l'arrivée et en survol de notre pays** si des solutions efficaces ne sont pas rapidement mises en place.

3. Des coûts croissants de maintien en condition opérationnelle pour des équipements vieillissants

Si le système **Cautra** a longtemps fait référence, en particulier pour sa **fiabilité**, sa **résilience** et sa **robustesse**, il est aujourd'hui **clairement dépassé** et ne permet plus du tout d'intégrer les nouveaux outils d'aide à la décision développés par les industriels pour les contrôleurs aériens.

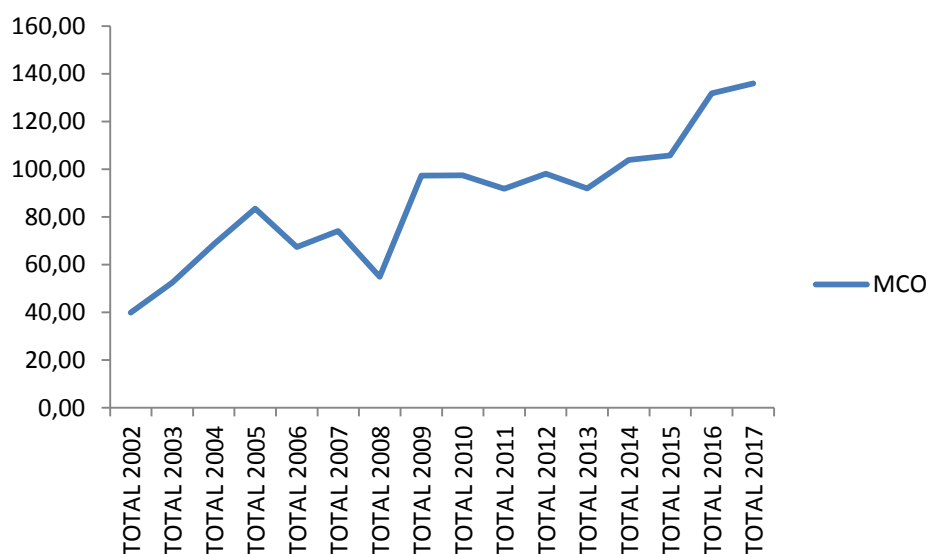
Mais son **vieillesse** pose également des problèmes en termes de **maintien en conditions opérationnelles (MCO)**.

Il devient en effet **de plus en plus difficile de trouver les logiciels et les pièces de rechange nécessaires pour faire fonctionner le système**. Et pour cause : certains matériels seraient encore **mis à jour à l'aide de disquettes...**

En outre, les ressources humaines qu'il faut lui affecter sont de plus en plus conséquentes.

Il en résulte **des coûts en croissance rapide pour la DSNA** : les crédits consacrés au maintien en condition opérationnelles des systèmes de contrôle aérien sont passés de **40 millions d'euros** en 2002 à **97 millions d'euros** en 2010 et ont atteint **136 millions d'euros** en 2017, soit **une augmentation de 340 % en 15 ans**.

Évolution des coûts de maintien en conditions opérationnelles des systèmes de la DSNA entre 2002 et 2017



Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Doit également être pris en compte **un risque de panne qui augmente progressivement**. Un scénario « écrans noirs » paraît **de moins en moins inenvisageable**.

B. LA PARTICIPATION ACTIVE DANS SESAR ET LE PRESTIGE DE L'ÉCOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE (ENAC) NE PEUVENT À EUX SEULS DISSIMULER LES DIFFICULTÉS FRANÇAISES

Si la France est régulièrement **pointée du doigt en Europe pour le retard pris dans la modernisation de ses équipements de contrôle aérien**, elle joue en revanche **un rôle moteur dans quelques secteurs de niche** qui lui permettent de **valoriser l'excellence de ses savoir-faire en matière aéronautique** : le programme européen de R&D SESAR et la formation des **contrôleurs aériens à l'École nationale de l'aviation civile (ENAC)**.

Que faut-il en déduire ?

Selon votre rapporteur spécial, cela signifie que **l'excellence et la passion des personnels de la DSNA n'est nullement en cause**.

Mais **qu'une organisation datée et des choix stratégiques contestables**, auxquels s'ajoutent parfois **des difficultés objectives** ont engendré **un retard qui est aujourd'hui de moins en moins acceptable**.

1. En dépit de son retard de modernisation, la DSNA joue un rôle moteur dans le programme de R&D SESAR

La DSNA, bien qu'incapable à ce stade d'offrir à ses contrôleurs des matériels à la pointe de technologie est **un partenaire très actif et reconnu par ses pairs dans le programme de recherche et développement SESAR** (*Single European Sky Air Traffic Management Research*).

Elle est en effet **un membre fondateur du partenariat public-privé SESAR Joint Undertaking (JU) et du consortium SESAR Deployment Manager** (cf. *supra*). Elle démontre paradoxalement sur ce terrain **l'excellence et la qualité de ses équipes**, alors qu'elle peine par ailleurs à résoudre en interne des questions auxquelles ses homologues européens ont apporté des réponses depuis plus d'une décennie.

Sur la période 2009-2016, la DSNA a ainsi participé à **88 projets de R&D, 12 projets de démonstration et 2 projets spécifiques liés aux drones**. C'est elle qui a assuré la direction de **12 de ces projets**.

Au total, depuis le début du programme, **plus de 500 collaborateurs de la DSNA ont participé à des projets du programme SESAR** et ont coordonné **43 exercices de validation**.

D'un point de vue financier, la DSNA a consacré **73 millions d'euros à ces activités sur la période 2009-2016**, cette somme étant cofinancée à hauteur de **50 % par la SESAR JU**.

Cet important travail réalisé avec les autres partenaires de la SESAR JU a permis de définir et de valider **un certain nombre d'idées nouvelles** ou **déjà évoquées avant le début de SESAR** et de faire mûrir certaines d'entre elles pour les transformer en véritables **solutions SESAR**.

La DSNA a reçu **plusieurs récompenses au salon du contrôle aérien de Madrid** (dit « *salon ATM* » pour « *Air Traffic Management* »). Ont ainsi été salué **son implication dans les projets relatifs à la sécurité sur la surface aéroportuaire** ou bien **encore sur la gestion d'heures cibles d'arrivée sur les aéroports en période de saturation du trafic**¹.

Au total, **une dizaine de solutions SESAR** ont déjà été déployées sur des sites de la DSNA.

2. L'École nationale de l'aviation civile (ENAC), mondialement réputée, est beaucoup mieux équipée que les centres en-route

La qualité de la formation des contrôleurs aériens (cf. *infra*) a été **unanimentement reconnue** par les différents interlocuteurs que votre rapporteur spécial a rencontrés au cours de son contrôle.

L'École nationale de l'aviation civile (ENAC), qui les forme, est considérée comme **une référence en Europe et au-delà**, si bien qu'elle remporte régulièrement des marchés de formation à l'étranger.

Elle assure notamment **la formation des contrôleurs aériens du centre en route Eurocontrol de Maastricht**, réputé pour ses performances. Dans cette perspective, elle a donc acquis **les logiciels de contrôle aérien du centre de Maastricht**, qui sont parmi les plus modernes d'Europe.

Cela signifie donc que les contrôleurs français **apprennent à utiliser des matériels dernier cri à l'ENAC** puis, lorsqu'ils sont affectés dans des centres en-route, effectuent **un retour dans le passé** et **doivent se former de nouveau pour utiliser des matériels plus anciens**.

Cette situation ubuesque témoigne de **l'urgence pour la DSNA d'effectuer un saut technologique** que la grande majorité des contrôleurs aériens réclame depuis de trop longues années.

¹ Parmi les autres sujets sur lesquels les équipes de la DSNA se sont beaucoup impliquées, on peut notamment citer les concepts de gestion étendue des arrivées sur les grandes « Terminal manoeuvring areas » (Espace aérien réglementé destiné à protéger les vols en approche ou au départ d'un ou plusieurs aéroports), les principes d'interface entre la gestion des priorités entre les vols en fonction des besoins des compagnies aériennes ou bien encore le partage de l'information entre les acteurs du contrôle aérien, avec le « System Wide Information Management » (SWIM).

II. ALORS QUE LEUR BUDGET TOTAL A DÉPASSÉ LA BARRE DES 2 MILLIARDS D'EUROS, LES GRANDS PROGRAMMES DE MODERNISATION TECHNIQUE SONT AUJOURD'HUI EN PANNE

Ainsi qu'il a été exposé *supra*, la **modernisation des systèmes** de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) représente désormais **une ardente obligation** et doit faire l'objet **d'une mobilisation intense de ses personnels**, sous peine que le contrôle aérien devienne **un handicap pour le transport aérien français**, alors qu'il devrait être l'un de ses atouts.

Est-ce à dire pour autant que la DSNA est restée inactive pendant toutes ces années et n'a pas cherché à acquérir les nouveaux systèmes dont elle a désormais tant besoin ?

Bien au contraire, **elle a elle-même conscience de l'enjeu et s'est lancée**, parfois depuis longtemps, **dans d'ambitieux programmes de modernisation technique**.

Mais ces programmes **très coûteux peinent aujourd'hui à voir le jour** et placent la DSNA **dans une situation délicate** tant **vis-à-vis de ses propres contrôleurs aériens** que **des compagnies aériennes** ou **de ses partenaires européens**, de plus en plus impatients de la voir enfin les mener à bien.

A. DES MONTANTS CONSIDÉRABLES INVESTIS, UNE INFORMATION FINANCIÈRE PERFECTIBLE

Le Parlement vote tous les ans **les crédits d'investissements demandés par la direction générale de l'aviation civile (DGAC)** dans le cadre **du budget annexe de l'aviation civile (BACEA)**.

Mais cet exercice démocratique indispensable ne suffit pas à assurer un suivi réel de son action, car **c'est seulement en regardant les coûts cumulés dans le temps des différents programmes en cours de développement** qu'il est possible d'évaluer l'efficacité de la dépense publique.

Votre rapporteur spécial a pu reconstituer **l'ampleur des sommes en jeu - plus de 2 milliards d'euros à ce jour -** et s'alarme **pour l'avenir de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA)** de **l'absence de réussite à ce stade des programmes en cours**.

1. Après avoir réduit ses investissements à la suite de la crise économique, la direction générale de l'aviation civile (DGAC) investit de nouveau 250 millions d'euros par an, dont 135 millions d'euros pour ses programmes techniques

Une partie des retards - une partie seulement - pris par les programmes de la DSNA s'explique par **le niveau insuffisant des investissements** qui leur ont été consacrés pendant les années de crise.

Entre 2008 et 2013, la DGAC, confrontée à **la chute de ses recettes** provoquée par la crise du transport aérien, avait décidé **de sacrifier ses investissements et de s'endetter** pour **éviter d'augmenter ses redevances**, ce qui aurait encore davantage mis en difficulté les compagnies aériennes (cf. *supra*).

C'est ce qui explique que **ses investissements aient atteint un niveau plancher de 150 millions d'euros** en 2010, notoirement **insuffisant pour préparer l'avenir**, avant de **lentement remonter dans les trois années qui ont suivi**.

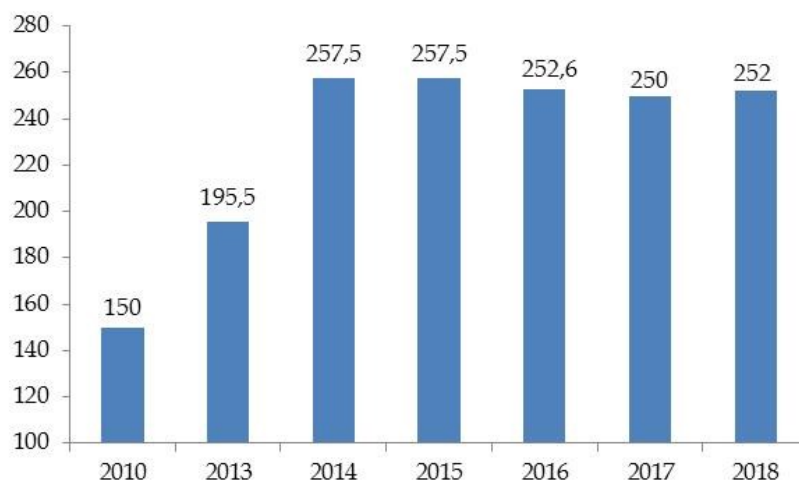
Le transport aérien bénéficiant d'une conjoncture plus favorable, la DGAC a cherché à rattraper le temps perdu en investissant **257,5 millions d'euros** en 2014 et en 2015, soit une augmentation de **+ 31,7 %** par rapport aux **195,5 millions d'euros** de 2013.

En 2016 et en 2017, elle a maintenu son effort en investissant respectivement **252,6 millions d'euros** et **250,0 millions d'euros**. Elle le poursuit en 2018 pour une cinquième année consécutive puisqu'elle prévoit **d'investir 252,0 millions d'euros** cette année, auxquels s'ajouteront environ **50 millions d'euros de fonds de concours européens**.

Sur ce montant, **135 millions d'euros** sont consacrés à **la modernisation des systèmes**, **65 millions d'euros** aux opérations de génie civil (rénovation ou construction de nouveaux bâtiments techniques, de tours de contrôle, etc.) et **100 millions d'euros** au **maintien en condition opérationnelle des systèmes actuels**.

Les dépenses d'investissement de la DGAC depuis 2013 (avec comparaison 2010)

(en millions d'euros)



Source : projets annuels de performance (PAP) annexés aux projets de loi de finances

Étant donné l'ampleur des projets qu'il reste à financer, il apparaît d'ores-et-déjà clairement que le montant des crédits d'investissements de la DGAC devra être maintenu à ce niveau de 250 millions d'euros dans les prochaines années.

2. Des programmes de modernisation dont le coût a régulièrement été revu à la hausse et représente à ce jour plus de 2,1 milliards d'euros

La DSNA porte actuellement **cinq grands programmes techniques destinés à modifier en profondeur le travail des contrôleurs aériens**, tant dans les centres en-route que dans les centres d'approche et dans les tours de contrôle des aéroports.

Avant de faire un point précis sur **les caractéristiques techniques et le niveau d'avancement de chacun d'entre eux**, votre rapporteur spécial a souhaité **récapituler les sommes engagées** afin de disposer d'une vision d'ensemble. Il a également voulu évaluer dans quelle mesure **les coûts de certains de ces programmes avaient pu dériver ou non** par rapport aux annonces successives faites par la DSNA.

Il a donc réclamé, et obtenu de la part de la DSNA, **des éléments financiers précis et actualisés sur le coût total de chacun de ces projets**, qu'il a ensuite comparés, lorsque cela était possible, **aux chiffres fournis par le passé par la DSNA dans le cadre des projets annuels de performances (PAP) annexés aux lois de finances**.

Il en ressort tout d'abord que le coût de ces six programmes techniques est considérable – un peu plus de **2 100 millions d'euros** au total, la moitié ayant déjà été dépensée effectivement -, tout comme la durée de conception de la plupart d'entre eux, souvent largement supérieure à dix ans (voir annexe II pour la répartition des crédits déjà dépensés par programme et par année sur la période 2002-2017).

Coût des programmes techniques de modernisation du contrôle de la navigation aérienne

(en millions d'euros)

Programme	Durée du programme	Coût total sur la période < 2016	2016	2017	2018	Coût total programme après 2018	Coût total programme
4-Flight	2011-2023	232,6	79,6	78,1	78,8	380,9	850,0
Coflight	2003-2023	185,6	26,1	23,7	20,5	126,1	382,0
Sysat	2012-2030	5,8	3,3	6,6	29,0	455,3	500,0
Data Link	2006-2019	23,6	1,8	1,6	1,0	6,0	34,0
Erato	2002-2015	120,9	6,3	-	-	-	127,2
Cssip	2006-2019	116,3	8,5	10,8	5,0	75,0	215,6
Total	-	684,8	125,6	120,8	134,3	1 043,3	2 108,8

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Seconde constatation : dans la quasi-totalité des cas, les budgets de chacun des programmes ont connu une augmentation considérable, qui ne peut que soulever des interrogations sur la qualité de la programmation financière de la DSNA et sur la conduite globale de la modernisation de ses systèmes (voir *infra*).

Le coût total de **4-Flight**, nouveau système de contrôle complet et principal programme porté par la DSNA, est ainsi estimé aujourd'hui à **850 millions d'euros**, alors qu'il était évalué à **500 millions d'euros** dans les PAP 2013 et 2014 puis à **582,9 millions d'euros** dans le PAP 2016 avant d'être annoncé à **669,1 millions d'euros** dans le PAP 2018. Il s'agit là d'une hausse de **+ 70 % en cinq ans**.

Celui de **Coflight**, système de traitement automatique des plans de vol s'appuyant sur une modélisation des vols en quatre dimensions, est estimé à **382 millions d'euros**, alors que son coût avait été précédemment

évalué à **291,6 millions d'euros** dans le PAP 2016 puis à **309,9 millions d'euros** dans le PAP 2018, soit **une hausse de + 31 % en deux ans**.

Celui de **Sysat**, qui œuvre à la modernisation des systèmes des tours de contrôle et centres d'approche, représente actuellement un budget de **500 millions d'euros**, alors que son budget total était estimé à **80 millions d'euros** dans les PAP 2013 et 2014 puis à **97,4 millions d'euros** dans le PAP 2016 avant d'être réévalué à **179,18 millions d'euros** dans le PAP 2017 puis à **308,7 millions d'euros** dans le PAP 2018, soit **un quasi-triplement en deux ans**, auquel il n'est pas véritablement été apporté d'explications dans les documents budgétaires. Il convient de noter que sur les **500 millions d'euros** désormais annoncés, **146 millions d'euros** ne seront dépensés qu'après 2025.

Le coût de **CSSIP**, réseau de communication sol-sol qui doit fournir les capacités d'échange de données nécessaires aux nouvelles générations de systèmes de contrôle aérien, s'élève désormais à **216 millions d'euros**, alors qu'il était évalué à **50 millions d'euros** dans le PAP 2013, **90 millions d'euros** dans le PAP 2014, **136,3 millions d'euros** dans le PAP 2016, **138,3 millions d'euros** dans le PAP 2017 puis **215,6 millions d'euros** dans le PAP 2018. Son coût a donc **plus que quadruplé**, là encore sans que soient fournies les données qui permettraient de comprendre les raisons de ce phénomène.

Data Link, destiné à fiabiliser et enrichir les échanges de données sol-bord entre les contrôleurs aériens et les pilotes en complément des transmissions radio, représente un coût de **34 millions d'euros** (il était estimé à **27,1 millions d'euros** dans le PAP 2016).

Il convient d'ajouter à ces cinq programmes toujours en cours de développement le programme **Erato** destiné à fournir un environnement de travail tout électronique aux contrôleurs aériens, dont le développement a duré de 2002 à 2015 et dont le coût a représenté quelque **127,2 millions d'euros** (il était estimé à **117,6 millions d'euros** dans le PAP 2016).

3. La DSNA a l'obligation de mener à bien ses projets si elle ne veut pas devoir restituer les fonds européens qu'elle a reçus pour l'aider à les financer

Ainsi qu'il a été rappelé *supra*, la DSNA a reçu quelque **66 millions d'euros de 2006 à 2016** au titre de sa participation au programme SESAR.

Mais elle a également obtenu **des crédits versés par l'agence européenne Innovation and networks executive agency (INEA)** pour l'aider à cofinancer ses programmes de modernisation technique, dont le développement est considéré comme **une contribution à la mise en œuvre de SESAR**.

L'agence INEA (Innovation and networks executive agency)

L'agence INEA a succédé à l'Agence exécutive du réseau transeuropéen de transport (TEN-TEA).

Le rôle d'INEA consiste à gérer la mise en œuvre technique et financière des programmes dont elle est responsable, afin de créer une infrastructure moderne et efficace en Europe.

INEA est chargée notamment :

- du mécanisme pour l'interconnexion de l'Europe (MIE ou, en anglais, CEF, *Connection Europe facility*) ;
- de certains pans du programme de recherche et développement « Horizon 2020 », en particulier le volet III « Défis de société » ;
- du reliquat des projets du programme relatif au réseau transeuropéen de transport (RTE-T) en cours et des projets du programme Marco Polo (logistique du fret) toujours en activité pour la période 2007-2013.

INEA devrait gérer un budget de 37 milliards d'euros pour les nouveaux programmes (30 milliards d'euros pour le MIE et 7 milliards d'euros pour Horizon 2020).

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Le programme 4-Flight s'est ainsi vu allouer par l'INEA 118 millions d'euros, le programme Coflight 12 millions d'euros et le programme Sysat 118 millions d'euros.

INEA exigeant en contrepartie une totale transparence de la part de la DSNA sur l'affectation de ces fonds, le prestataire français a mis en place **un système de suivi des coûts de personnels et de sous-traitance pour pouvoir apporter toutes les justifications demandées**. Du reste, les trois audits financiers réalisés jusqu'ici ont confirmé l'exactitude des coûts déclarés.

Une visite de la Commission européenne, de l'agence INEA et du SESAR Deployment manager au centre de contrôle en-route d'Aix-en-Provence a également été organisée pour leur permettre de constater l'état d'avancement du projet 4-Flight.

Mais s'il est très positif que la DSNA ait obtenu des financements européens pour ses programmes de modernisation technique, cela renforce **la nécessité pour elle de mener à bien ses projets**. Car en cas d'échec, elle aurait l'obligation de **rembourser les crédits qui lui ont été versés**.

4. Les critiques de la Cour des comptes sur la gestion budgétaire et financière des programmes de la DSNA demeurent largement d'actualité

Dans son référé n° 71553 du 20 janvier 2015 consacré aux investissements de la direction générale de l'aviation civile, la Cour des comptes formule **des critiques sur la gestion budgétaire et financière des grands programmes de modernisation de la DSNA**, en constatant que « *des procédures pertinentes* » ont été mises en place, mais qu'elles doivent être « *améliorées et fiabilisées* ».

La Cour a ainsi relevé « *qu'aucun document de pilotage ne récapitule les dépenses totales de chaque programme, les coûts initialement prévus, les facteurs d'économie ou de dérive, les impacts budgétaires croisés entre programmes et leurs montant respectifs* ». Pour avoir rencontré des difficultés à obtenir toutes ces informations à l'occasion du présent contrôle, votre rapporteur spécial ne peut que **confirmer cette remarque de la Cour**.

Il souscrit surtout à la remarque suivante : « *l'information sur les investissements fournie au législateur dans les projets de lois de finances est insuffisante : les explications sur les dépenses annuelles d'investissement sont très partielles, sans information sur les décalages, retards pris ou coûts totaux ; les restes à payer ne sont présenté que globalement au niveau du programme et les affectations sur tranches fonctionnelles ne sont pas connues. Un effort est indispensable pour que les parlementaires disposent des éléments nécessaires à un vote éclairé des budgets correspondant à ces investissements* ».

Parmi les investissements de la DGAC, elle s'applique **tout particulièrement aux programmes de modernisation de la navigation aérienne portés par la DSNA**, pour lesquelles les informations données au Parlement sont **lacunaires et varient considérablement d'une année sur l'autre**, ainsi que votre rapporteur spécial a pu le constater en se replongeant dans les projets annuels de performances annexés au projets de loi de finances de ces dernières années.

Recommandation n° 5 : fournir au législateur des informations beaucoup plus détaillées sur les programmes de modernisation de la navigation aérienne dans le cadre des projets de loi de finances.

B. LE DÉRAPAGE DES COÛTS ET DES DÉLAIS DE CONCEPTION DES NOUVEAUX SYSTÈMES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE MET EN LUMIÈRE DES CARENCES DANS LEUR PILOTAGE

Dans sa communication d'octobre 2016 intitulée « L'État et la compétitivité du transport aérien » réalisée à la demande de votre commission des finances, la Cour des comptes écrivait que « *la France [avait] pris du retard dans ses investissements de modernisation des systèmes de navigation qui auraient dû être réalisés dans les années 1990 et 2000. La DGAC disposait depuis les années 1970 d'outils à la pointe de la technique existante, mais la prise de conscience de la nécessité d'investissements lourds à réaliser afin de moderniser ces outils a eu lieu alors que la crise économique réduisait fortement les recettes disponibles, et donc la capacité d'investissement, à la fin de la première décennie des années 2000* ».

La Cour notait également que les différents programmes développés depuis lors par la DSNA « *ont pris du retard dans leur déploiement, que leur interdépendance a amplifié, et ont connu des surcoûts* ».

À la suite de cette enquête de la Cour des comptes, votre rapporteur spécial a donc souhaité faire un point précis sur les principaux d'entre eux, en insistant plus particulièrement sur le programme 4-Flight, cœur de la modernisation des systèmes de contrôle aérien français, dont la mise en service ne cesse d'être repoussée et dont le coût est en train d'enfler dangereusement.

1. Erato a enfin permis à deux centres en route français de passer au « *stripless* » près d'un quart de siècle après le centre en-route de Maastricht

Il serait injuste de prétendre qu'aucun des programmes de modernisation technique de la DSNA n'a abouti jusqu'ici.

Sa direction de la technique et de l'innovation (DTI) est en effet parvenue à mener à bien le développement en interne d'une nouvelle interface homme machine baptisée « environnement électronique Erato (EEE) », pour un coût total estimé à 127,2 millions d'euros sur la période 2002-2015¹.

Erato est un système d'assistance au contrôleur aérien qui lui permet de se passer enfin des fameux « *strips* » papiers et de gérer les vols dont il a la charge dans un environnement intégralement électronique.

¹ Des évolutions d'Erato sont toutefois d'ores et déjà programmées pour satisfaire à la fois des demandes d'évolution de l'environnement électronique mais également pour satisfaire des besoins issus d'autres programmes comme le Data Link et la « Surveillance enrichie ».

En revanche, il ne modifie en rien le traitement des plans de vol et **vient se greffer sur le système Cautra**, dont les limites ont déjà été décrites *supra*. Il a donc clairement **une vocation transitoire** et doit à terme **être remplacé par le système 4-Flight**, qui, pour sa part, est greffé sur le système de traitement automatique des plans de vol de nouvelle génération **Coflight** (cf. *infra*).

Erato a été **mis en service le 15 décembre 2015** dans le centre en-route de Brest, ce qui a constitué la première introduction d'un système « *striplless* » en France **plus de vingt ans après sa mise en place à Maastricht**. Le centre en-route de Bordeaux a à son tour bénéficié de l'installation d'Erato **le 17 décembre 2016**.

Si dans un premier temps, la mise en place de ce nouveau système a provoqué des retards car les contrôleurs aériens devaient se l'approprier, il a ensuite permis **de réels gains de capacité**, estimés à **15 % environ**. Toutefois, il semblerait que ceux-ci aient **d'ores-et-déjà été absorbés** par un trafic en hausse particulièrement vigoureuse au-dessus de l'ouest de la France.

Il était jusqu'ici prévu de **ne pas installer Erato dans les trois autres centres en-route français** d'Athis-Mons, de Reims et d'Aix-en-Provence, dans la mesure où ils sont censés **basculer directement dans le nouveau système 4-Flight**, dont l'interface homme-machine reprend un certain nombre de concepts d'Erato.

La migration vers un nouveau système s'effectuant centre par centre, ceux de Brest et de Bordeaux auraient effectué leur transfert vers 4-Flight ultérieurement, ce qui justifiait qu'ils aient bénéficié d'Erato de sorte que leur passage à un environnement intégralement électronique ne fût pas indéfiniment retardé.

Mais cette décision stratégique pourrait être **remise en question**, eu égard aux retards considérables accumulés par le nouveau programme 4-Flight. La DSNA envisage en effet désormais « *des scénarios alternatifs* » qui pourraient la conduire à décider **d'autres déploiements du système Erato dans les centres en route d'ici à 2020**.

Si votre rapporteur spécial est convaincu qu'il s'agit en effet **d'une nécessité**, cette décision n'en constituera pas moins **un aveu d'échec pour la DSNA** (cf. *infra*).

2. Coflight, système de traitement automatique des plans de vol de nouvelle génération dont la conception a commencé en 2002, ne devrait pas voir le jour avant plusieurs années

Le traitement des plans de vol est l'un des éléments essentiels que doivent garantir les systèmes techniques de la navigation aérienne sur lesquels s'appuient les contrôleurs aériens.

Depuis 2002, la DSNA s'est lancée dans le développement d'un **système de traitement automatique des plans de vol de nouvelle génération** baptisée « Coflight », qui devrait constituer **une véritable rupture opérationnelle et technologique**, particulièrement attendue par les autorités européennes dans le cadre du programme SESAR.

Coflight s'appuie en effet sur **une modélisation des vols en quatre dimensions révolutionnaire** qui permet la mise en œuvre de nouveaux concepts opérationnels (cf. encadré).

Les avantages offerts par Coflight par rapport aux systèmes de traitement des plans de vol actuels

Les systèmes de traitement de plan de vol (FDP pour *Flight Data Processor*) de la génération actuelle consistaient à transmettre le plan de vol initial déposé par la compagnie aérienne depuis un serveur centralisé d'Eurocontrol vers le système FDP du premier centre de contrôle concerné qui le transmettait ensuite au système FDP du centre suivant, chaque centre le délivrant sur la position de contrôle concernée (sous forme de bandelette papier ou « *strip* » ou plus récemment d'information directement à l'écran « environnement électronique »).

Les données de ce plan de vol consistaient essentiellement en des points, des balises et des niveaux décrivant la route planifiée et le seul enrichissement apporté par le système au cours du vol était que la surveillance radar corrélée permettait d'automatiser l'édition du plan de vol sur le bon secteur de contrôle quelques minutes avant que le pilote ne contacte le contrôleur.

Un système de nouvelle génération comme Coflight permettra d'enrichir le plan de vol initial en continu avec l'ensemble des données temps réel, en particulier les actions de contrôle de chaque contrôleur de chaque secteur de contrôle traversé.

Ce plan de vol devenu « *Flight object* » c'est-à-dire enrichi par les systèmes bord et ATM d'un nombre très important de données et de métadonnées modélisera ainsi une trajectoire réelle 4D du vol (ou « plan de vol volumique 4D ») actualisée en permanence et qui à son tour alimentera le système et permettra le développement de nouveaux outils d'assistance pour le contrôleur aérien (détection de conflit, optimisation de flux).

Un système comme Coflight dispose par ailleurs d'une puissance de calcul permettant de traiter simultanément un nombre de ces « *Flight objects* » sans commune mesure avec les capacités des systèmes actuels, ce qui rend possible via un seul serveur de traiter les vols d'un espace aérien à l'échelle de plusieurs centres de contrôle et de plusieurs prestataires de contrôle. Cette génération de système ouvre donc la voie à une virtualisation des services de traitement de plan de vol.

Les fonctionnalités offertes par Coflight permettront ainsi la gestion tactique effective des trajectoires et des flux au plus près des *Business Trajectories* planifiées par les compagnies par une intégration temps réelle dans l'intelligence système des données plan de vol IFPS, bord et radar au bénéfice des choix d'optimisation tactique du contrôleur.

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Pour réduire les coûts de ce projet qui resteront à sa charge, la DSNA **s'est associée au prestataire de services de la navigation aérienne italien**, *l'Ente nazionale assistenza al volo* (Enav).

Les deux opérateurs ont ensuite conclu un contrat avec **un consortium d'industriels franco-italien** composé de **Thalès** et de **Leonardo** (ex-Selex, ex-Finmeccanica).

Lorsqu'en 2011 la DSNA a décidé de remplacer intégralement le système Cautra, elle a naturellement décidé de **faire de Coflight le cœur de son futur système 4-Flight**, également conçu avec Thalès (cf. *infra*). Depuis cette date, les deux programmes sont donc **intimement liés**, 4-Flight ayant été conçu pour accueillir Coflight en son sein.

La toute première version opérationnelle de Coflight a été réceptionnée **en 2014** afin de pouvoir être intégrée dans le système 4-Flight dans sa version pré-opérationnelle, suivie d'une deuxième version **en 2015** intégrant les normes d'interopérabilité européenne IOP et prenant en compte les premiers résultats des expérimentations 4-Flight.

L'alignement des trajectoires des programmes 4-Flight et Coflight a été réalisé **en 2015** avec un objectif initial **de mise en service opérationnelle en 2018** pour les centres en-route d'Aix-en-Provence et de Reims.

À la suite de la livraison en mai 2017 de la troisième version de Coflight, le calendrier a été revu car la DSNA a estimé que **ses exigences en termes de cybersécurité** nécessitaient **des modifications** du système Coflight.

En outre, des discussions seraient, selon la DSNA, en voie d'achèvement avec l'Enav pour s'accorder sur **une prolongation du cadre contractuel actuel par avenant afin d'y inclure la version nécessaire à 4-Flight** avant de poursuivre les évolutions suivantes dans le nouveau cadre d'un groupement de commandes transnational pour passer **un accord-cadre de maintenance corrective et évolutive du système Coflight**¹.

Selon la DSNA, la livraison d'une nouvelle version de Coflight incluant ces évolutions – et censée être la version définitive du système – est désormais planifiée **en juin 2019**.

Votre rapporteur spécial ne cache pas **ses doutes quant au respect de ces échéances**, eu égard aux retards déjà accumulés et aux difficultés rencontrées dans la gestion du programme 4-Flight, évoquées en détail *infra*.

Bien consciente de ces fragilités, la DSNA avance que la version non certifiée d'ores et déjà disponible de Coflight, si elle ne permet pas d'alimenter en trajectoire en quatre dimensions le système Cautra, largement

¹ L'objectif est de partager les coûts de maintenance et de développement à travers un partenariat élargi. L'alliance Coopans (c'est-à-dire les PSNA autrichiens, croates, irlandais, suédois et danois), déjà cliente de Thalès, est intéressée. Les PSNA hongrois, belge et bulgare, également clients de Thalès, sont eux aussi des partenaires potentiels.

dépassé, sera en revanche **utilisée dès la fin 2018 pour des outils opérationnels moins critiques** des contrôleurs aériens.

Il n'en demeure pas moins que **les contrôleurs aériens ne devraient pas profiter des principales avancées qu'est censé offrir le système Coflight avant de nombreuses années...**

3. 4-Flight, cœur de la modernisation des systèmes de la DSNA, se trouve aujourd'hui dans une phase critique

4-Flight est le programme clef dont la mise en place doit permettre **une modernisation profonde du système de contrôle aérien français**. Il est conçu par *Thalès Air Systems*, dans le cadre **d'un contrat-cadre, en partenariat étroit avec la direction de la technique et de l'innovation (DTI)** de la DSNA.

Or, il connaît actuellement **de graves difficultés**, qui devraient **encore renchérir ses coûts et retarder sa mise en service**, sans cesse repoussée depuis 2015.

a) Le programme 4-Flight est censé fournir des outils beaucoup plus capacitifs aux contrôleurs aériens

4-Flight est **un système de contrôle aérien complet de nouvelle génération** destiné à remplacer intégralement le système Cautra¹ utilisé actuellement dans les centres de contrôle en-route français.

Il doit donc proposer **l'ensemble des fonctionnalités du Cautra** mais apporter également aux contrôleurs aériens **de nombreux nouveaux outils** pour leur permettre de faire face à la hausse du trafic.

D'un point de vue fonctionnel, 4-Flight consiste en l'intégration par Thalès :

- **d'un système de traitement radar baptisé « Artas »** et fourni par Eurocontrol ;
- **du système de traitement volumique des plans de vol Coflight** présenté en détail *supra* et conçu par Thalès avec l'industriel Leonardo pour la DSNA et l'Enav italienne ;
- **d'une interface homme-machine entièrement électronique** fournie par Thalès et reprenant un certain nombre de concepts d'Erato ;
- **de nombreux périphériques** utilisés par les contrôleurs aériens ou les superviseurs techniques.

¹ *Système de Coordination AUTomatique du TRafic Aérien.*

À noter que la plupart de ces périphériques sont conçus par Thalès, mais que d'autres le sont **par la direction de la technique et de l'innovation (DTI) de la DSNA elle-même**, comme le simulateur de 4-Flight, ce qui n'est pas de nature à simplifier les choses.

La DSNA attend de 4-Flight qu'il permette aux contrôleurs aériens de réaliser **des gains de productivité considérables** grâce à **une interface homme-machine beaucoup plus sophistiquée** et à **des outils d'assistance automatisé au contrôleur**.

Ces gains de productivité permettraient **d'offrir davantage de capacités aux compagnies aériennes, de réduire les retards et d'améliorer la sécurité des vols**. Étant donné l'ampleur des hausses de trafic observées ces dernières années, **la mise en service rapide de 4-Flight est très attendue tant par les contrôleurs aériens que par l'ensemble des partenaires de la DSNA**.

Le programme 4-Flight possède **un concurrent en Europe**. Il s'agit du système iTEC, développé par l'industriel espagnol Indra pour un groupement de prestataires de services de la navigation aérienne européen (PSNA)¹ : sa première mise en service a eu lieu **en 2016** (voir *infra*).

b) Le contrat-cadre conclu avec Thalès en 2011 a fait l'objet de critiques de la Cour des comptes sur la question des droits de propriété du système

Le programme 4-Flight a été confié à l'industriel français Thalès Air Systems en 2011, dans le cadre d'un contrat-cadre conclu pour **une durée de dix ans** avec la DSNA.

Dans son référé n° 71553 du 20 janvier 2015 consacré aux investissements de la direction générale de l'aviation civile (DGAC), la Cour des comptes notait qu'il s'agissait « *du contrat le plus important conclu par la DSNA* » et que « *la complexité des négociations et de l'exécution de ce type de marché est accentuée par des relations de dépendance entre industriels et prestataires de navigation* » car « *les industriels européens sont des fournisseurs incontournables des services de navigation européens, et ont besoin des références de ces derniers pour asseoir leur développement international* ».

Il est tout à fait exact de souligner que **le secteur industriel des fournisseurs de systèmes de la navigation aérienne est particulièrement concentré**, le seul véritable concurrent en Europe de Thalès Air Systems étant l'espagnol Indra.

Cette situation ne contribue assurément pas à faciliter la tâche des responsables de la DSNA et explique peut-être en partie le constat dressé par la Cour des comptes selon laquelle « *l'issue de la négociation sur les droits de propriété du système 4-Flight se révèle peu avantageuse pour la DSNA*,

¹ Il s'agit des PSNA espagnol (ENAIRES), allemand (DFS), britannique (NATS), néerlandais (LVNL), norvégien (AVINOR), lituanien (ORO Navagacija) et polonais (PANSNA)

qui dispose de droits réduits alors que l'industriel bénéficie d'une marge de manœuvre importante, notamment pour la commercialisation du système ».

Pour sa défense, la DSNA a fait valoir auprès de votre rapporteur spécial qu'elle avait obtenu **des droits nettement plus étendus que ceux dont bénéficient d'ordinaire les prestataires de services de la navigation aérienne dans le cadre des contrats conclus avec les industriels**, ceux-ci cherchant à leur concéder de simples droits d'usage.

Parmi les droits négociés par la DSNA figurent notamment ceux qui sont nécessaires à **l'ouverture à la concurrence du maintien en conditions opérationnelles du système (MCO)** en fin de validité du contrat ou de résiliation anticipée ainsi que **d'un droit de commercialisation de 4-Flight dans son ensemble en cas d'échec de commercialisation de Thalès**.

La DSNA a également souligné auprès de votre rapporteur spécial que le système comporterait **des composants de Thalès dont elle n'aurait pas à supporter les coûts de licence** et qu'elle avait obtenu le droit de **concéder 4-Flight aux autres prestataires de la navigation aérienne du FABEC ainsi qu'à l'Enav italienne**.

c) Un calendrier qui a déjà connu plusieurs décalages dans le temps

(1) L'abandon rapide de l'échéance de 2015 et la mise en place d'un processus en deux phases

L'accord-cadre de 2011 fixait comme objectif **une mise en service initiale de 4-Flight en 2015**.

Mais, ainsi que l'indique la DSNA dans la réponse au questionnaire que lui a adressé votre rapporteur spécial, *« si le contenu fonctionnel global et les exigences réglementaires devant s'appliquer à ce système étaient connus dès le lancement des développements, il est assez vite apparu que l'ampleur du programme nécessiterait la mise en œuvre d'un processus de mise au point itératif s'appuyant sur des validations techniques et opérationnelles intermédiaires »*. La date de **2015** pour la mise en service du programme, il est vrai ambitieuse à l'excès, est alors apparue comme **clairement illusoire**.

Partant de ce constat plus réaliste, la DSNA et Thalès ont donc décidé que leur travail en commun s'organiserait en deux phases :

- une première phase **de livraison de versions pré-opérationnelles** permettant la mise en œuvre du processus itératif de développement, c'est-à-dire d'allers-retours impliquant l'industriel, la direction de la technique et de l'innovation (DTI) de la DSNA et les contrôleurs aériens des centres en-route, qui sont les utilisateurs du nouveau système.

Des versions pré-opérationnelles de 4-Flight ont ainsi été livrées par Thalès **en 2015** et installées dans **les centres de contrôle en-route de Reims et Aix-en-Provence**.

Pendant la nuit du 24 au 25 janvier 2017, les contrôleurs aériens du centre de Reims ont pu utiliser le système sur **des périodes de trafic réel faible**, sans intégration complète du système, ce qui a permis de valider sa maturité fonctionnelle en utilisation nominale.

Une nouvelle opération du même type s'est déroulée avec succès dans la nuit du 10 au 11 avril 2018, permettant **une séance de contrôle de deux heures de trafic réel** (plus de 200 vols) au centre d'Aix-en-Provence.

- **une phase de développement et de livraison de la version de mise en service certifiée**, permettant l'insertion du système dans l'environnement technique de la DSNA et le lancement de la formation complète des contrôleurs, processus complexe qui s'étale sur environ une année par phases successives d'appropriation.

(2) Le report des premières mises en service à l'hiver 2020-2021

À la suite de l'abandon de l'échéance de 2015, la DSNA et Thalès se sont accordés sur **une première mise en service opérationnelle complète de 4-Flight** dans les centres en-route de Reims et d'Aix-en-Provence **durant l'hiver 2018-2019** puis dans celui d'Athis-Mons durant l'hiver 2019-2020. Du reste, c'est sur la base de ce scénario de déploiement qu'a été construit le plan de performance de la DSNA dans le cadre de la deuxième période de régulation économique européenne (RP2) 2015-2019.

Toutefois, estimant que les versions intermédiaires qui lui avaient été livrées souffraient de plusieurs insuffisances, la DSNA a décidé à l'automne 2017 **de reporter les premières mises en service opérationnelles complètes de 4-Flight**, qui ont été décalées aux échéances suivantes :

- **l'hiver 2020-2021** pour les centres de Reims et d'Aix-en-Provence, soit **un recul de deux ans** ;
- **l'hiver 2022-2023** pour celui d'Athis-Mons, soit **un retard de trois ans** ;
- **l'hiver 2023-2024** pour ceux de Brest et de Bordeaux.

Dans le même temps, elle a décidé d'ouvrir **de nouvelles négociations avec Thalès** pour mener enfin à bien la seconde phase du projet.

À noter, à titre de comparaison, que **le projet iTEC**, le concurrent de 4-Flight porté par l'industriel espagnol Indra, **est entré en service dans les centres en-route de Prestwick en 2016 et de Karlsruhe en 2017**.

d) *Les reproches faits par la DSNA à Thalès portent principalement sur la robustesse, la résilience et la cybersécurité de 4-Flight*

Interrogée par votre rapporteur spécial sur ce point, la DSNA a expliqué qu'elle avait dû reporter les premières mises en service opérationnelles complètes de 4-Flight entre 2020 et 2023 « *en raison des difficultés rencontrées par l'industriel sur la fiabilisation technique des versions intermédiaires ainsi que pour doter le système de propriétés de résilience compatibles avec un usage opérationnel en toutes circonstances* ».

La DSNA considère en effet que le nouveau système conçu par Thalès n'est à ce stade **ni assez robuste, ni suffisamment résilient** pour remplacer le système Cautra.

Selon elle, Thalès a reconnu en 2017 que pour pouvoir atteindre les exigences de fiabilisation et de certification **d'assurance logicielle**, il lui faudrait **reprendre à la base le codage** (« *reengineering* ») **de l'interface homme-machine de 4-Flight**, en se rapprochant de référentiels de développement des systèmes avioniques embarqués.

Deuxième difficulté, **la capacité de 4-Flight à fonctionner en mode dégradé**. Selon la DSNA, les évaluations focalisées sur ce type de situations réalisées au premier semestre 2017 par ses services « *ont révélé un niveau de consolidation insuffisant pour garantir aux opérateurs une gestion maîtrisée d'une situation de contrôle délicate* », ce qui impliquait donc également de remettre l'ouvrage sur le métier.

Troisième problème mis en avant en avant par la DSNA, **les exigences nouvelles liées à la cybersécurité**, qui n'avaient pas suffisamment été prises en compte en 2011 au lancement des programmes 4-Flight et Coflight, cette préoccupation étant devenue beaucoup plus prégnante ces dernières années.

Elle rappelle à l'appui de sa démonstration que la loi de programmation militaire, et le cadre réglementaire européen¹ ont récemment **durci les exigences de cybersécurité et de résilience des opérateurs critiques**, dont font partie les centres de contrôle aérien.

Enfin, toujours selon la DSNA, l'analyse de l'impact du fonctionnement du logiciel Coflight sur la résilience globale du système 4-Flight aurait conduit à l'identification **d'une nécessaire consolidation**, la prise en compte de l'ensemble de ces éléments impliquant **la production d'une version supplémentaire de Coflight**, dont le contenu exact doit faire l'objet d'un accord avec l'Enav.

Ainsi que le relève pudiquement et peut-être facilement la DSNA, « *la convergence du périmètre (contenu, coût, cadre contractuel) de cette version avec le partenaire italien fait peser un risque important sur le planning de mise en service de 4-Flight* ».

¹ Directive NIS, Communication on critical information infrastructure protection.

e) Des négociations très difficiles avec le partenaire industriel

Les différents problèmes énoncés *supra* ont conduit la DSNA à lancer à partir d'octobre 2017 **des négociations contractuelles complémentaires avec Thalès**, portant à la fois sur **les versions logicielles de mise en service de l'interface homme-machine de 4-Flight** mais également sur **Coflight**, le traitement de plan de vol qui en constitue le cœur.

Sont également venues s'y greffer **d'autres questions connexes**, comme par exemple l'opportunité de réaliser des évolutions fonctionnelles spécifiques pour le centre en route d'Athis-Mons¹, dont les caractéristiques propres induisent des besoins particuliers sur l'interface homme-machine de contrôle ainsi que pour le séquençement de vols à l'arrivée.

Ainsi que votre rapporteur spécial a pu le constater en entendant en audition tant les responsables de DSNA que ceux de *Thalès Air Systems*, ces négociations paraissent particulièrement difficiles, notamment sur **la question de la répartition des surcoûts liés au recodage de l'interface homme-machine de 4-Flight**, et vont inmanquablement provoquer à la fois **des surcoûts et de nouveaux retards pour la mise en service de 4-Flight et de Coflight**.

f) Un coût qui dérape et représente désormais 850 millions d'euros

À l'heure actuelle, **le coût des prestations fournies par Thalès dans le cadre du programme 4-Flight²** pour la DSNA représente quelque **445 millions d'euros**, dont **280 millions d'euros** pour le logiciel 4-Flight proprement dit, comme le montre le tableau ci-dessous.

L'avenant en cours de négociation porte, selon la DSNA, sur **un montant compris entre 100 et 120 millions d'euros**.

Mais cette hausse de la facture du contrat avec Thalès ne doit pas faire oublier qu'elle s'accompagnera **de nombreux coûts supplémentaires** en matière de **déploiement du logiciel** par la direction de la technique et de l'innovation (DTI) ou bien encore **d'activités d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)**.

En réalité, la renégociation en cours devrait faire passer la facture totale de 4-Flight de **670 millions d'euros** prévus à la fin de l'année 2017 à **850 millions d'euros**, soit **un surcoût de 180 millions d'euros** qui représente **une hausse de 26,9 % du coût du projet**.

¹ Les caractéristiques du trafic traité par ce centre découlent de ces interfaces avec les approches des plateformes de Paris-Charles-de-Gaulle et Paris-Orly.

² Les prix mentionnés sont des prix TTC aux conditions économiques de 2018.

Évaluation des coûts totaux du programme 4-Flight avant et après renégociation avec Thalès

Bénéficiaire	Postes de coûts (en millions d'euros)	Nouvelle prévision 2018 après renégociation avec Thalès	Coûts avant renégociation Thalès	Cumul engagés à la fin de l'année 2017
Thalès	Développement logiciels pour mise en service en 2023	360	280	274
Thalès	Matériels pour déploiement	75	75	8
Thalès	Développements futurs	85	60	0
Thalès	Maintenance logicielle	45	30	0
Hors Thalès	Déploiement (infrastructure, installations, phase transitoire)	165	125	78
Hors Thalès	Assistance à maîtrise d'ouvrage	120	100	62
Total		850	670	422

Source : direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

Il convient en outre de rajouter à **ces 180 millions d'euros supplémentaires le prix - compris entre 10 et 18 millions d'euros - de la nouvelle version du composant Coflight** qui fait également l'objet de négociations serrées avec l'industriel.

Lors de leur audition, les responsables de la DSNA n'avaient pas caché que le budget d'investissements de la DGAC pourrait **difficilement absorber ces importants surcoûts** s'il ne bénéficiait pas **d'un rehaussement dans les années à venir**.

Selon eux, **80 millions d'euros de crédits supplémentaires** étaient nécessaires, si possibles dès la loi de finances pour 2019, à tout le moins sous la forme d'autorisations d'engagement (AE).

Ils se sont finalement ravisés, estimant, à l'issue de discussions avec la direction du budget qui se sont tenues ces dernières semaines, qu'il devrait être **possible d'absorber cette somme à enveloppe budgétaire constante** en comprimant d'autres postes de dépenses.

Cela paraît **quelque peu surprenant**, compte tenu des sommes en jeu.

g) *L'aveu d'échec : la nécessité d'implanter Erato dans les autres centres en-route*

Lors du séminaire consacré au contrôle aérien qu'elle a organisé le 13 avril 2018 dans le cadre des Assises du transport aérien, la DSNA **n'a pas fait mystère des difficultés** qu'elle rencontrait pour **conclure ses négociations avec Thalès**.

Elle avait néanmoins réaffirmé les dates d'entrée en service de 4-Flight actées à l'automne 2017, et en particulier **l'échéance de l'hiver 2020-2021 pour les centres en-route de Reims et d'Aix-en-Provence**.

Votre rapporteur spécial a donc été particulièrement surpris quand les responsables de la DSNA l'ont informé, à peine un mois plus tard, que ce **calendrier était déjà caduc**, en l'absence d'accord avec Thalès.

Lui ont ainsi été présentés **trois scénarios alternatifs** :

- un scénario dans lequel les centres de Reims et d'Aix-en-Provence passeraient **au système Erato à l'hiver 2020-2021**, le centre d'Athis-Mons bénéficierait en premier de 4-Flight **à l'hiver 2022-2023** et les autres centres migreraient sur 4-Flight à une date non précisée « **après 2024** » ;
- un scénario légèrement plus optimiste dans lequel le centre de Reims bénéficierait de 4-Flight **dès l'hiver 2022-2023**, le centre d'Aix-en-Provence devant pour sa part se contenter d'Erato à l'hiver 2020-2021 ;
- un scénario catastrophe dans lequel les négociations avec Thalès **n'aboutiraient pas**, se solderaient par **un contentieux** et conduiraient à devoir **rembourser 130 millions d'euros à l'agence européenne INEA** (cf. *supra*).

L'exposé de ces différents scénarios montre tout d'abord qu'il est désormais **vain d'espérer une mise en service opérationnelle de 4-Flight avant l'hiver 2021-2022**, voire 2022-2023 dans le premier scénario de la DSNA. Au reste, il n'est pas interdit de penser que **même ces échéances sont probablement trop optimistes**.

Que la DSNA envisage désormais **d'installer Erato dans les centres en-route de Reims et d'Aix-en-Provence** constitue l'autre point marquant de cette présentation.

Implanter Erato dans un centre en-route implique en effet **un effort considérable de formation des contrôleurs aériens et des coûts importants**. Il faut donc qu'il soit utilisé pendant **une période suffisamment longue** pour que ces coûts soient amortis.

S'il avait été décidé de le mettre en place à Brest et à Bordeaux, c'est parce que **ces centres avaient été désignés comme étant les derniers qui bénéficieraient de 4-Flight** et qu'il avait été considéré comme impensable de

ne pas leur fournir un environnement « *stripless* » pendant un aussi long laps de temps.

Installer Erato à Reims et/ou à Aix-en-Provence, ce que la DSNA n'avait jamais semblé envisager auparavant, revient donc concrètement à **reconnaître que la mise en service de 4-Flight n'interviendra qu'à une échéance lointaine**, en tout cas suffisamment lointaine pour que les coûts de l'installation d'Erato soient amortis. Il s'agit là incontestablement **d'un aveu d'échec de la part de la DSNA**.

h) Mener à son terme le programme 4-Flight d'ici l'hiver 2022-2023 au plus tard, mettre en place des solutions transitoires d'ici sa mise en service

Au cours de ses auditions, votre rapporteur spécial s'est à plusieurs reprises demandé si les difficultés rencontrées par le programme 4-Flight ne présentaient pas **certaines analogies avec d'autres grands projets informatiques de l'État tels que Chorus ou Louvois, dont les coûts et les délais ont connu des dérapages conséquents** avant, pour l'un, d'entrer en service, et, pour l'autre, d'être annulé.

Il a malgré tout acquis la conviction que **le programme 4-Flight, même si son efficacité doit encore être démontrée, est aujourd'hui bien trop avancé pour être abandonné**.

En outre, entériner ce qu'il faudrait bien qualifier de « *catastrophe industrielle* » provoquerait **une rétrogradation durable du contrôle aérien français sur le plan technologique**, impliquerait que **276 millions d'euros au moins auraient été dépensés en pure perte et condamnerait la DSNA à rembourser les 130 millions d'euros de fonds européens** qu'elle a perçus pour financer le projet.

Il est donc capital que **les négociations avec Thalès soient menées à bien** et que **la première mise en service de 4-Flight dans un centre en-route intervienne au plus tard à l'hiver 2022-2023**.

<p>Recommandation n° 6 : conclure rapidement la négociation avec Thalès pour garantir que le programme 4-Flight verra bien le jour et bénéficiera d'une première mise en service au plus tard à l'hiver 2022-2023.</p>

Instruit par **le passif de ce contrat** et par l'exposé que lui ont fait les responsables de la DSNA, votre rapporteur spécial estime qu'il est **indispensable d'installer dans les meilleurs délais le système Erato dans les centres en-route d'Aix-en-Provence, de Reims et d'Athis-Mons**, afin que tous les contrôleurs aériens français puissent enfin bénéficier d'un environnement tout électronique « *stripless* ».

S'il n'est pas la panacée, Erato permettra au moins **de réaliser des gains de capacité indispensables à court terme et de faire disparaître l'archaïsme le plus frappant que subissent actuellement nos contrôleurs**, à savoir l'utilisation de ces « *strips* » papiers depuis longtemps oublié ailleurs en Europe.

Recommandation n° 7 : implanter au plus vite le système Erato dans les centres en-route d'Aix-en-Provence, de Reims et d'Athis-Mons.

4. La DSNA a-t-elle tiré pour Sysat les leçons des erreurs commises avec 4-Flight ?

Alors que le programme 4-Flight est actuellement dans **une situation critique**, de nombreux contrôleurs aériens craignent ouvertement que **le programme Sysat**, destiné à **équiper les centres d'approche et les tours de contrôle**, soit rapidement confronté à **des difficultés analogues**.

a) Un nouveau système très attendu pour remplacer les équipements vieillissants des centres d'approche et des tours de contrôle

Le programme Sysat, pour « Systèmes approches et tours », a été lancé **en 2011**, il y a donc de cela déjà sept ans.

Son objectif est de **renouveler l'ensemble des systèmes de contrôle aérien des tours de contrôle et des salles d'approche des 72 terrains contrôlés par la DSNA**, en leur fournissant, là encore avec retard, **un environnement tout électronique** qui permettra de supprimer les « *strips* » papier.

Au-delà de ce seul aspect, les systèmes des tours et des approches sont en effet **largement obsolètes**, ainsi que votre rapporteur spécial a pu le constater en visitant les tours de contrôle et les centres d'approche de Paris-Charles-de-Gaulle et de Bordeaux-Mérignac.

Ils sont en outre **disparates**, résultant de la juxtaposition d'éléments mis en place à des périodes successives, ce qui **nuît au confort de travail des contrôleurs aériens et pèse sur leur productivité**¹. Un important effort de modernisation est donc requis.

Mais il s'agit également de **se conformer à des obligations européennes**, puisque l'IR 716/2014 *Pilot common project* (PCP) implique que les aéroports de Paris-Charles-de-Gaulle, Paris-Orly et Nice disposent

¹ Les contrôleurs aériens souhaitent également que la position du chef de tour ou du chef de salle soit simplifiée et que des fonctions de zoom depuis une seule et même visualisation leur permette de surveiller en même temps les avions au sol et dans les airs.

rapidement d'un environnement électronique afin que de nouvelles fonctionnalités avancées puissent être mises en place aux échéances de 2021 et de 2024¹.

Enfin, **les attentes des aéroports sont fortes**, car certains équipements qu'ils se sont procurés ont besoin, pour être pleinement efficaces, **d'interagir avec des systèmes de navigation aérienne disposant des dernières innovations technologiques²**.

b) Alors que l'appel d'offre destiné à équiper les aéroports de la région parisienne et de Nice vient de se terminer, il n'existe aucune visibilité pour les autres tours de contrôle et centres d'approche

Alors que le système 4-Flight est du « *cousu main* », la DSNA a souhaité que **Sysat se base sur l'acquisition d'un système industriel existant**, *modulo* une adaptation à son environnement technique. **Ce nouvel état d'esprit** de la DSNA, peut-être lié aux mésaventures de 4-Flight, **mérite d'être salué**.

Sysat devra naturellement s'interfacer avec le système 4-Flight des centres en-route ainsi qu'avec les systèmes des aéroports.

Le programme a été **divisé en deux groupes donnant lieu à deux procédures distinctes d'acquisition**. Le premier groupe concerne **les déploiements à Paris-Charles-de-Gaulle, Paris-Orly, Paris-Le Bourget et Nice**. Le second groupe concerne le reste des centres d'approche et des tours de contrôle (hors outre-mer).

Un tronc commun de procédure a toutefois consisté à s'assurer, début 2014, par une étape de démonstrations de prototypes 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 premier groupe et un marché multi-attributaires pour le second groupe**.

L'appel d'offre relatif au premier groupe portait sur deux périmètres techniques essentiels, d'une part **le système sol**, d'autre part **le système air**. L'industriel doit en outre intégrer certains composants fournis par la DNSA³.

L'appel d'offre s'est déroulé selon **une procédure restreinte à deux tours de négociation**. À l'issue du premier tour, deux consortiums sont restés en lice. À l'issue du second tour, intervenu à l'automne 2017, le

¹ Parmi ces nouvelles fonctionnalités, figurent notamment les « filets de sauvegarde sol » qui permettent d'améliorer la sécurité sur les pistes ou bien encore la saisie de clairance et la connexion avec les systèmes de gestion aéroportuaire qui permettent une meilleure intégration de chaque aéroport ans le travail d'optimisation des flux de trafic par le Network Manager d'Eurocontrol.

² Il s'agit en particulier d'équipements de géolocalisation de véhicules, d'aide à la circulation des aéronefs au sol, d'aide à la gestion des parkings, etc.

³ Poursuite radar et DMAN.

marché du premier groupe a été attribué au consortium d'industriels SAAB/CS.

Le premier semestre 2018 est mis à profit **pour planifier les mises en services de ce premier groupe**. Celles-ci, selon les annonces qui avaient été faites aux contrôleurs aériens, devaient initialement **débuter au premier semestre 2018 pour se terminer fin 2019/début 2020**.

La DSNA prévoit désormais que le site de Paris-Orly sera le premier site équipé totalement **à compter de 2020** avant un déploiement général sur les autres sites de la région parisienne qui **s'échelonna sur 4 à 5 ans à compter de 2020**.

En ce qui concerne les tours de contrôle et centres d'approche du second groupe, il est prévu **une stratégie d'acquisition et de mises en service basée sur trois zones fonctionnelles (ZF)**.

Selon la DSNA, un accord cadre permettra **de retenir fin 2018 les trois consortia industriels** qui seront ensuite remis en concurrence pour chaque commande effective. Le premier marché subséquent concernera la zone fonctionnelle Sud-Est et inclura Nice dans l'échantillon initial.

Les mises en service de SYSAT dans les premières tours ou approches du second groupe sont prévues, selon la DSNA, **au plus tôt après sa mise en service dans les tours et approches du premier groupe**.

Autant dire que les contrôleurs aériens en poste en régions ont le sentiment que cette modernisation tant attendue **est repoussée aux calendes grecques** et que **l'utilisation du « strip » papier a encore de beaux jours devant elle**.

5. Certains des autres programmes de modernisation de la DSNA sont impactés par les difficultés de 4-Flight, compte tenu des interactions entre les systèmes

Votre rapporteur spécial n'entend **pas présenter de façon exhaustive l'ensemble des programmes de modernisation de la DSNA**, d'autant qu'il s'est déjà longuement étendu sur ceux qui concentrent les principaux enjeux opérationnels et financiers.

Compte tenu de l'interdépendance des différents systèmes, il lui paraît néanmoins nécessaire de rappeler sommairement les caractéristiques de deux d'entre eux, à savoir **les programmes « Data-Link », et « CssIP »**.

a) *La mise en service complète de Data-Link, système de transmission automatique des données entre le sol et le bord, ne pourra intervenir qu'après la livraison de 4-Flight*

Le programme Data-Link a pour objet d'assurer **une transmission sol-bord de données opérationnelles numériques** entre les centres de contrôle aérien et les aéronefs.

Il s'agit d'abord **de fiabiliser¹ et d'enrichir les communications entre les contrôleurs et les pilotes**, en complétant les transmissions radio qui resteront indispensables pour des raisons de sécurité.

Mais l'enjeu est également **de réduire significativement les charges d'occupation des fréquences de radiotéléphonie** en supprimant les messages non-critiques, qui seront à l'avenir transmis uniquement par Data-Link.

Le programme Data-Link a **achevé sa première étape de déploiement en 2015 et en 2016** avec la mise en service dans les cinq centres en-route de la fonctionnalité dite IOC (*Initial Operational Capabilities*) qui permet au contrôleur de communiquer au pilote la prochaine fréquence à contacter via le Data Link et non plus en utilisant la radio².

Sa seconde étape de déploiement concerne **la transmission des « clairances »³**.

Or, disposer d'un environnement sans « strips » papiers est un prérequis indispensable en termes de sécurité pour qu'un contrôleur aérien puisse échanger par Data-Link des « clairances » avec le pilote sans risque d'erreur.

Par conséquent, **seuls les centres en-route de Brest et de Bordeaux, équipés du système d'environnement électronique Erato, pourront bénéficier de ce nouvel outil**, en principe fin 2018.

Les centres de Reims, Aix-en-Provence et Paris, en revanche, **devront attendre plusieurs années**, le temps pour eux d'être équipés avec Erato ou avec 4-Flight.

¹ Les informations échangées sous forme de données numériques sont plus sûres et évitent davantage les erreurs de compréhension.

² Ce service initial est désormais disponible dans l'ensemble de l'espace aérien métropolitain au-dessus de 6 000 mètres. La connexion est à l'initiative du pilote lorsque 'il entre en contact avec le premier centre de contrôle aérien européen. En poursuivant sa route, les données de connexion sont transférées automatiquement d'un centre de contrôle au suivant.

³ Les « clairances » sont les instructions que donnent les contrôleurs aériens en temps réel aux pilotes des avions présents dans le secteur de l'espace aérien qu'ils contrôlent, afin que ceux-ci puissent immédiatement ajuster leur plan de vol

b) CssiP, programme d'infrastructure moderne pour les communications sol-sol dont le déploiement est en bonne voie

Alors que la DSNA est confrontée à **l'obsolescence de son système technique de communications**, le programme CssiP doit lui permettre de **disposer d'un réseau national de télécommunications de nouvelle génération** appelé RENAR-IP.

C'est ce réseau qui assurera **l'ensemble des échanges voix et données pour les besoins du contrôle aérien**. Connecté au réseau IP européen (PENS), il permettra également **des échanges de données avec les différents réseaux internationaux** et simplifiera **l'interopérabilité des systèmes et des applications avec les autres prestataires de services de la navigation aérienne du FABEC**.

Selon la DSNA, le programme CssiP a atteint en janvier 2017 **un avancement évalué à 82 %**, avec en particulier la migration sous IP des données de plans de vol (FMTP) et surtout de la voix (radio et téléphonie).

La DSNA a insisté auprès de votre rapporteur spécial sur le fait qu'elle était **l'un des premiers PSNA en Europe à avoir effectué ce basculement particulièrement sensible dans le domaine du contrôle aérien**. Il lui a permis de résilier en 2017 les liaisons points à points dites Transfix dont l'obsolescence était programmée par l'opérateur historique France Telecom/Orange.

Le déploiement du projet se poursuit actuellement. Au-delà de 2019, la DSNA devra consentir **les investissements nécessaires à la connexion au réseau IP paneuropéen PENS** susmentionné, dont le contrat a été signé entre l'opérateur British Telecom le 17 avril 2018 et la DSNA par mandat donné à Eurocontrol.

C. LA GESTION DES PROGRAMMES DE MODERNISATION DE LA NAVIGATION AÉRIENNE PAR LA DIRECTION DE LA TECHNIQUE ET DE L'INNOVATION (DTI) DOIT ÊTRE REVUE EN PROFONDEUR

Si **le retard et les surcoûts** engendrés par les différents programmes de modernisation de la DSNA s'expliquent tous en partie **par des raisons techniques** liées à chacun d'entre eux, il n'en demeure pas moins que **l'ampleur et la récurrence des difficultés rencontrées** doivent nécessairement conduire à s'interroger sur la façon dont ces programmes sont gérés.

Cela pose plus particulièrement **la question du rôle joué par la direction de la technique et de l'innovation (DTI)** au sein de la DSNA.

1. La direction de la technique et de l'innovation (DTI) apparaît comme une organisation rigide, peu réactive et trop repliée sur elle-même

La direction de la technique et de l'innovation (DTI) de la DSNA, basée à Toulouse et à Athis-Mons, rassemble **530 personnes** chargées de deux grandes missions.

La première est **le maintien en conditions opérationnelles (MCO)** des systèmes du contrôle aérien.

Il s'agit tout d'abord de **la maintenance dite « préventive »** ou « évolutive », et qui consiste à **remplacer des matériels obsolètes** ou à organiser **les migrations vers des systèmes plus récents**.

Mais le MCO implique également **un volet de maintenance corrective** : corrections de bugs logiciels, réparations de matériels, gestion de pièces détachées, etc.

La seconde mission de la DTI porte sur **les études et les acquisitions de nouveaux systèmes de contrôle aérien**.

Elle la conduit à prendre part à de nombreux travaux internationaux, et notamment au programme de R&D SESAR, mais surtout à **assurer la gestion des grands programmes de modernisation du contrôle aérien** qui ont été présentés en détail *supra* (4-Flight, Coflight, Sysat, Datalink, etc.).

Cette gestion consiste à **intervenir à tous les stades de la vie de ces programmes** en cours de gestation : recueils des besoins exprimés par les contrôleurs aériens, études, spécifications des futurs systèmes de la navigation aérienne, négociation avec les industriels, achat, développement en interne de certains aspects des programmes, expérimentations, déploiement et, enfin, maintien en conditions opérationnelles.

Désireux de mieux appréhender les problématiques d'une direction qui lui a été présentée par les contrôleurs aériens comme **un véritable « État dans l'État »** au sein de la DSNA, votre rapporteur spécial est allé à la rencontre des équipes de la DTI à Toulouse puis a entendu son directeur en audition.

Il a tout d'abord été marqué par **le très bon niveau de formation de ces équipes**, que lui ont confirmé ses autres interlocuteurs, à l'instar des responsables de *Thalès Air Systems* qui ont évoqué devant lui « **des équipes d'une extrême compétence technique et qui bénéficient de l'exploitation technique du système de contrôle aérien en France** ».

Les ingénieurs électroniciens des systèmes de la sécurité aérienne (IESSA)

Les ingénieurs électroniciens des systèmes de la sécurité aérienne (IESSA) sont chargés de fournir aux contrôleurs aériens et aux pilotes des systèmes techniques de la navigation aérienne fiables et robustes. Le corps comptait 1 341 membres au 1^{er} janvier 2017, recrutés sur concours et formé à l'École nationale de l'aviation civile (ENAC).

Très nombreux à la direction de la technique et de l'innovation (DTI), les IESSA interviennent aux différentes étapes du cycle de vie des systèmes techniques de la DSNA (spécifications, intégration, validation, déploiement et maintien des systèmes en conditions opérationnelles).

Source : *commission des finances du Sénat*

Ces différentes rencontres lui ont néanmoins donné le sentiment que **la DTI souffrait d'un certain nombre de maux** qui ne sont sans doute pas étrangers au retard pris par les différents programmes qu'elle est chargée de superviser.

En premier lieu, la DTI est une organisation **relativement lourde et rigide, peu réactive**, alors même que l'innovation, dans le domaine aéronautique exigerait **une structure agile en mode *start-up***. Alors que tout s'accélère, la DTI paraît **enkystée dans ses habitudes**.

Deuxième travers : une organisation **trop repliée sur elle-même et éloignée des contrôleurs aériens**. Ainsi qu'il a été rappelé *supra*, le site principal de la DTI se trouve à Toulouse. S'il s'agit là, après la région parisienne, d'un pôle majeur de l'aéronautique française, la DTI se trouve de fait **éloignée des centres en-route** et même des centres d'approche car elle n'est pas située à proximité de l'aéroport de Toulouse.

Les contrôleurs aériens estiment que **cet isolement constitue un véritable problème**, car il complexifie les échanges qu'ils entretiennent avec la DTI. Or celle-ci devrait **sans cesse avoir recours à eux** pour s'assurer que les programmes en cours de développement parviendront bien à satisfaire leurs besoins.

Du reste, **cette anomalie de fonctionnement** n'a pas échappé aux industriels qui travaillent avec la DTI.

Les responsables de *Thalès Air Systems* ont ainsi noté que **deux cercles distincts d'équipes intégrées** avaient été mis en place pour gérer le projet 4-Flight, au sein de la DSNA d'une part (entre la DTI et les centres) et entre la DTI et Thalès d'autre part.

A contrario, ils relèvent qu'ont été mis en place par les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) de Singapour ou de l'Australie **une équipe intégrée tripartite réunissant les centres de contrôle, les équipes techniques** (équivalents de la DTI) **et Thalès**, avec une présence systématique des équipes Thalès dans les centres, ce qui, selon leurs termes,

« favorise la cohérence d'ensemble, l'alignement des acteurs et la boucle d'interaction ».

Toujours selon les responsables de *Thalès Air Systems*, le mode de fonctionnement retenu par la DTI la conduit « à gérer à son niveau une très grande partie de la complexité des projets », ce qui « peut la conduire à se priver de la capacité de proposition de l'industriel », ce qui est regrettable.

Recommandation n° 8 : revoir en profondeur l'organisation de la direction de la technique et de l'innovation (DTI), s'interroger sur son périmètre et sur ses modes de gestion de projets pour la rendre plus agile et la rapprocher des contrôleurs aériens.

2. L'exemple de 4-Flight montre clairement les carences de la DTI en matière de gestion opérationnelle de projets avec les industriels

Le travail en partenariat avec des industriels est récent dans l'histoire de la DTI, ce qui explique sans doute pourquoi les relations sont relativement difficiles et donnent lieu à des incompréhensions de part et d'autre.

La façon dont a été géré et dont est toujours géré le développement du programme 4-Flight témoigne clairement de **ce manque d'expérience dans la relation avec les industriels**.

a) *Pourquoi avoir systématiquement recours à du sur-mesure et ne pas acheter tout ou partie de certains programmes « sur étagère » ?*

Le premier reproche que l'on peut sans doute faire à la DTI, et, au-delà, aux responsables de la DSNA est celui de vouloir **quasi-systématiquement bénéficier de systèmes développés sur mesure** au lieu **d'acheter des programmes « sur étagère »**, ce qui serait beaucoup moins onéreux.

La raison avancée est que l'espace aérien français serait **d'une telle densité** et **d'une telle complexité** qu'aucun système existant au monde actuellement ne serait susceptible de l'appréhender.

Votre rapporteur spécial est bien conscient qu'un carrefour aérien comme **la France n'a pas les mêmes enjeux que des pays de taille plus modeste ou plus excentrés** à qui des systèmes déjà réalisés peuvent être vendus « sur étagère » avec des adaptations réduites, principalement liées à l'architecture des systèmes préexistants, à laquelle le système vendu doit venir s'interfacier.

Pour autant il peine à croire que **cette complexité soit telle qu'il faille systématiquement repartir de zéro** au prix de **coûts et de délais exponentiels**.

Lors de leur audition, les responsables chez *Thalès Air Systems* ont fait valoir que dans les pays à forte densité de trafic et/ou environnement opérationnel complexe (ce qui est indéniablement le cas de la France), la tendance du marché depuis le début des années 2000 était de **passer de solutions sur mesure vers des solutions à base de briques de base achetées « sur étagère » et adaptées à l'espace aérien concerné**.

Pourtant la DSNA a fait en 2011 **le choix inverse pour 4-Flight**, avec un résultat pour le moins mitigé jusqu'ici.

b) Le perfectionnisme de la DTI la conduit à « surspécifier » les projets

Votre rapporteur spécial se demande en outre si cette complexité n'est pas en grande partie due à **un perfectionnisme excessif** de la part de la DTI, ses interlocuteurs d'Eurocontrol ayant évoqué devant lui **l'existence d'une « couche d'ingénierie »** qui contribuerait grandement aux retards des programmes à force de systématiquement vouloir atteindre un mieux devenu l'ennemi du bien.

Le terme de **« surspécifications »** est revenu à plusieurs reprises au cours des auditions pour désigner cet état d'esprit qui conduit les ingénieurs de la DTI à **entrer dans les moindres détails** et à **sans cesse demander des assurances supplémentaires qui complexifient les projets**.

c) La volonté de trop faire soi-même

Autre héritage du passé, **la tentation de tout faire soi-même**, comme à la grande époque du système Cautra.

Si la DTI a dû progressivement faire **de plus en plus appel à des industriels**, elle continue à **développer elle-même des systèmes de navigation aérienne** ou **des parties de ces systèmes** chaque fois que cela est possible.

Cet état d'esprit n'est **pas de nature à apaiser les relations avec des partenaires** parfois déconcertés par ce type de réactions peu courantes chez les autres prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA).

Ainsi, la DSNA a précisé dans le contrat de 4-Flight **qu'elle se chargerait elle-même du simulateur** et d'un certain nombre de développements liés à l'analyse des données réalisée par le système.

Cela **rajoute des coûts de coordination**, oblige l'industriel à **intégrer des apports de la DTI** et **rend plus difficile pour lui la possibilité d'amortir à l'exportation un projet fini** dont il ne maîtrisera pas toutes les composantes.

En outre, la DTI veut s'assurer qu'elle pourra **réaliser elle-même le maintien en condition opérationnelle (MCO) du système** une fois celui-ci livré et **le faire évoluer toute seule ultérieurement**.

Il en résulte **un engagement beaucoup plus court-termiste** avec l'industriel, là où de plus en plus de PSNA lui confient non seulement **la réalisation de leur système** mais également **la MCO et les développements futurs**.

d) Les critiques de la Cour des comptes sur le caractère insuffisant des analyses coûts-bénéfices préalables et sur le recours croissant aux prestataires externes

Dans son référé n° 71553 du 20 janvier 2015, la Cour des comptes avait cité **deux autres carences plus concrètes de la DTI**, et, plus largement, de la DSNA, **dans la gestion opérationnelle de ses grands programmes**.

La première concerne le caractère **trop rare et trop rudimentaire des analyses coûts avantages** réalisées pour appuyer les décisions de lancement et les étapes décisives des programmes, la Cour relevant notamment que *« lorsqu'elles existent, ces analyses sont insuffisantes et ne contribuent pas toujours au processus de décision »*, ce qui est pour le moins gênant.

Elle en concluait que *« la définition d'une méthodologie semble indispensable dans ce domaine, afin de veiller à la réalisation effective de ces analyses, à leur robustesse et à leur prise en compte dans les décisions »*.

Compte tenu du coût des différents programmes rappelé dans le détail supra, votre rapporteur spécial ne peut que partager **cette préconisation frappée du sceau du bon sens de la Cour des comptes**.

La Cour des comptes s'inquiétait en second lieu du fait que la DSNA ait eu recours, de 2009 à 2013, à **des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO)** pour la planification et la gestion de ses projets, pour **un coût moyen de 1,4 million d'euros par an** et qu'un nouveau contrat ait été passé en 2013 pour huit ans avec un volume annuel de prestations en hausse d'environ 30 %.

Elle en concluait que *« si l'ampleur des programmes lancés peut expliquer un besoin accru de coordination et de pilotage, la DGAC doit cependant veiller à limiter le recours à des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage portant uniquement sur la gestion des projets, car elle s'expose à un risque de perte durable de compétence en matière de gestion de projets »*.

Votre rapporteur spécial n'interprète pas du tout de la même manière que la Cour des comptes le recours croissant de la DSNA aux AMO.

Il estime au contraire que celui-ci est tout à fait pertinent, voire indispensable, car **gérer des projets de grande ampleur** comme Coflight, 4-Flight ou Sysat est quelque chose **de nouveau pour cette direction**, ce dont

témoignent, du reste, les difficultés considérables qu'elle rencontre dans cet exercice.

Il considère donc que le concours d'AMO pour mener à bien ces projets peut être justifié eu égard aux enjeux financiers, **tant que lesdits projets aboutissent bel et bien.**

Recommandation n° 9: adopter une nouvelle approche dans les relations avec les industriels consistant à acheter au maximum « sur étagère », à éviter toute « surspécification » inutile et à cesser de développer des composants en interne.

Recommandation n° 10 : professionnaliser la gestion opérationnelle des programmes de modernisation, quitte à avoir davantage recours à des prestations d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO).

3. Conclure des partenariats avec d'autres prestataires de services de la navigation européenne pour mutualiser les coûts et les risques liés à l'achat de nouveaux systèmes

Les programmes de modernisation de la navigation aérienne sont **extrêmement coûteux**, surtout lorsqu'ils n'utilisent **pas ou peu de composants préexistants** et entendent introduire **de véritables ruptures technologiques**.

En outre, les prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) se trouvent souvent dans **une situation de faiblesse vis-à-vis des fournisseurs de systèmes de la navigation aérienne**, qui, peu nombreux, constituent une sorte **d'oligopole**, voire de **duopole Indra-Thalès**.

On peut même parler parfois de position quasi-monopolistique, tant **on imagine mal**, pour des raisons de politique industrielle, **un PSNA avoir recours à un concurrent de l'industriel national**.

Il est donc essentiel que les PSNA européens **s'associent entre eux** pour mener des programmes en commun, afin **de partager les coûts, de peser face aux industriels et de faciliter l'interopérabilité entre leurs systèmes**.

C'est ce qu'ont bien compris les PSNA espagnol (ENAI), allemand (DFS), britannique (NATS), néerlandais (LVNL), norvégien (AVINOR), lituanien (ORO Navagacija) et polonais (PANSA) qui se sont associés pour **commander ensemble à l'industriel espagnol Indra le concurrent de 4-Flight, dénommé iTEC**.

Si celui-ci a également connu des difficultés, du moins **les coûts ont-ils été partagé entre les PSNA**, sans compter le fait qu'il est, lui, **entré en service dans les centres en-route de Prestwick en 2016 et de Karlsruhe en 2017**.

L'alliance Coopans, composé des PSNA autrichien, croate, irlandais, suédois et danois, c'est-à-dire de PSNA responsables de petits espaces aériens ont également saisi **l'importance de faire équipe avec leurs homologues** pour renforcer leur position de négociation vis-à-vis de leur fournisseur Thalès.

La DSNA paraît donc **étonnamment isolée**, sa seule véritable coopération étant celle qu'elle a mise en place **avec l'Enav pour Coflight**.

Si parler de réussite de ce projet paraît hors de propos, compte tenu de la dérive de son calendrier et de ses coûts, du moins peut-on **se féliciter que la DSNA ait entrepris ces dernières années d'internationaliser ce projet**.

Une fois Coflight livré, elle espère pouvoir **partager les frais de maintenance et de développements futurs avec les membres de l'alliance Coopans** ainsi qu'avec **les PSNA hongrois, belge et bulgare**, qui sont également des clients de Thalès.

Autre projet intéressant, celui du *Coflight cloud service* qui verrait la DSNA, sur la base de Coflight, **fournir à distance des informations en temps réel sur des vols au profit d'autres PSNA étrangers**, tels que le PSNA suisse Skyguide.

La DSNA doit donc tirer les leçons des mésaventures qu'elle subit avec 4-Flight et **mutualiser davantage à l'avenir les développements de ses systèmes de navigation aérienne**.

<p>Recommandation n° 11 : mutualiser les coûts et les risques liés au développement de systèmes de navigation aérienne innovants grâce à des partenariats avec d'autres prestataires de services de la navigation aérienne.</p>
--

TROISIÈME PARTIE

UNE ADAPTATION DES RYTHMES DE TRAVAIL DES CONTRÔLEURS AÉRIENS EST INDISPENSABLE POUR FAIRE FACE À LA HAUSSE DU TRAFIC

I. QUELQUES RAPPELS SUR LA FORMATION ET LA RÉMUNÉRATION DES CONTRÔLEURS AÉRIENS, LOIN DES IDÉES REÇUES

A. LES CONTRÔLEURS AÉRIENS FRANÇAIS SONT DOTÉS D'UN HAUT NIVEAU DE QUALIFICATION

Les aiguilleurs du ciel, issus d'une formation initiale exigeante, consacrent un temps conséquent tout au long de leur carrière à la **formation continue** afin de maintenir leurs qualifications, de réussir leurs mobilités et de s'approprier les nouveaux outils technologiques.

1. 86 % des contrôleurs aériens rendent effectivement les services de la navigation aérienne

Plus connus sous le nom de contrôleurs aériens, **les ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA)** constituent un corps de fonctionnaires de l'État de catégorie A.

Ils sont en charge d'assurer **les services de contrôle en-route, d'approche et d'aérodrome, service public** qu'ils sont les seuls habilités à rendre dans l'espace aérien français. Ils exercent également des fonctions d'études, de formation et d'encadrement.

Le corps des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA) comptait, à la date du 1^{er} janvier 2017, **4 104 agents**.

Il se répartit actuellement de la façon suivante :

- **3 519 ICNA** sont affectés sur **des fonctions d'exercice du contrôle de la circulation aérienne** ;
- **360 ICNA** sont affectés sur **des fonctions d'encadrement ou d'expertise**, à la DSNA ou dans d'autres directions de la direction générale de l'aviation civile (DGAC) ;
- **113 ICNA** sont **en cours de scolarité à l'École nationale de l'aviation civile (ENAC)** ;
- **112 ICNA** sont soit sur **des affectations hors contrôle** en raison de situations individuelles (inaptitude médicale), soit dans **des positions administratives particulières** (disponibilité, détachement, congés de longue durée, etc.).

Tout au long de la réalisation de son contrôle budgétaire, votre rapporteur spécial a eu l'occasion **de rencontrer de nombreux contrôleurs aériens**, tant lors d'auditions au Sénat que lors de ses déplacements dans les centres en-route, dans les centres d'approche et dans les tours de contrôle.

Au cours de ses entretiens, il a pu mesurer **combien les ICNA aiment leur métier et sont désireux d'accompagner dans les meilleures conditions de sécurité et de capacités la croissance du trafic aérien**.

Ils ont conscience d'être partie prenante **d'un secteur du transport aérien en plein essor et veulent y jouer leur rôle en rendant un service public de qualité**.

Les techniciens supérieurs des études et d'exploitation de l'aviation civile (TSEEAC)

Également recrutés par concours et formés à l'École nationale de l'aviation civile, les techniciens supérieurs des études et d'exploitation de l'aviation civile (TSEEAC) sont des fonctionnaires de catégorie B qui assurent le contrôle de la circulation aérienne sur de nombreux aérodromes mais remplissent également des missions en matière d'études et d'élaboration de procédures de circulation aérienne, d'information aéronautique, etc.

Si 1 141 d'entre eux étaient en poste à la DSNA au 1^{er} janvier 2017, on retrouve également des membres de ce corps transversal à la DGAC dans l'ensemble des services de cette direction générale, par exemple pour des missions d'inspection et de surveillance à la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) ou bien encore au Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile.

Source : commission des finances du Sénat

2. Un recrutement exigeant qui garantit une grande qualité technique

Les contrôleurs aériens français sont **sélectionnés et formés de manière rigoureuse**.

Ils sont tout d'abord recrutés **par concours** à la sortie des **classes préparatoires scientifiques aux grandes écoles (CPGE)**.

Ils intègrent alors **l'École nationale de l'aviation civile (ENAC)**, pour une première partie de scolarité qui dure **dix-huit mois**. Ils sont ensuite **affectés dans un centre de contrôle** pour une seconde période de **dix-huit mois**.

À l'issue de **cette formation initiale d'une durée totale de trois ans**, les élèves qui ont validé toutes les compétences nécessaires acquièrent **une licence européenne de contrôleur de la circulation aérienne stagiaire assortie des qualifications de contrôle d'aérodrome, d'approche et de**

contrôle en route, ainsi que **le grade universitaire de mastère en contrôle du trafic aérien**, soit un niveau bac+5.

Ils sont alors **titularisés dans le corps des ICNA** et achèvent leur formation pratique au contrôle dans leur centre d'affectation, qui dure en moyenne **deux années après la titularisation**.

Pour les lauréats de l'examen et de la sélection professionnelle, la formation est modulaire selon les qualifications de contrôleur déjà détenues : les techniciens supérieurs des études et de l'exploitation de l'aviation civile, autre corps de fonctionnaires de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA), peuvent **détenir une licence européenne de contrôleur de la circulation aérienne assortie de la qualification de contrôleur d'aérodrome**.

Elle se déroule à l'ENAC sur **une durée comprise entre huit et treize mois**. Elle se poursuit ensuite dans le centre de contrôle d'affectation en vue de l'obtention des qualifications localement requises.

Si votre rapporteur spécial se félicite que les ICNA français reçoivent **une formation initiale de très grande qualité**, il estime toutefois que sa **durée** - 5 ans sans compter les 2 ou 3 années de classes préparatoires - **pose question**, alors qu'elle est **nettement plus courte** chez certains de nos partenaires européens.

3. Des efforts conséquents en matière de formation continue

Les efforts consentis pour garantir **l'excellence des ICNA**, qui est une condition essentielle pour parvenir **au plus haut niveau possible de sécurité du trafic aérien**, ne se limitent pas à leur formation initiale. Ils doivent **continuer à se former tout au long de leur carrière**.

Le maintien des compétences des contrôleurs s'effectue selon **un rythme triennal**. Un plan de formation continue est ainsi appliqué pour chaque unité des centres de contrôle. Il comporte **une mise à jour des connaissances théoriques, une mise à jour des compétences pratiques et l'entraînement à certaines situations inhabituelles**.

En outre, chaque contrôleur aérien doit suivre **un plan de formation à l'anglais**, qu'il est indispensable de maîtriser pour communiquer de façon claire et compréhensible avec les pilotes¹.

A ces efforts de formation continue que doivent suivre tous les ICNA s'ajoutent **d'autres cycles de formation lorsqu'un contrôleur aérien change de centre de contrôle**.

¹ Le plan de formation à l'anglais dépend des besoins de chaque individu et comporte de l'anglais général et de l'anglais aéronautique spécifique.

Il lui faut alors **s'exercer de longs mois** avant d'être habilité à contrôler le trafic. Dans la mesure où **les différents centres ne sont pas tous au même niveau technique**, il peut également être amené à utiliser des matériels qu'il ne maîtrisait pas encore ou dont il avait cessé de se servir, ce qui le conduit alors à **réapprendre ce qu'il avait désappris**.

Enfin, il convient de souligner combien **la mise en service de nouveaux systèmes représente un enjeu très lourd en terme de formation pour les équipes de la DSNA**, d'autant qu'elles doivent dans le même temps continuer à faire passer le trafic comme si de rien n'était.

Ainsi, il a fallu **14 jours de formation répartis sur 26 mois** pour préparer les contrôleurs du centre en-route de Bordeaux à utiliser la nouvelle interface homme-machine toute électronique Erato. **Les retards** occasionnés par cette migration sous un nouveau système ont réussi à **être maîtrisés** grâce aux enseignements tirés de la mise en place d'Erato à Brest l'année précédente, qui avait été **nettement plus difficile**.

La mise en service de 4-Flight nécessitera à coup sûr **un effort encore plus important**, dans la mesure où le niveau système apportera beaucoup plus de nouveautés qu'Erato.

4. Les contrôleurs aériens français sont-ils trop généralistes et pas assez spécialisés ?

Lors de leur audition, les responsables d'Air France ont fait valoir auprès de votre rapporteur spécial que les contrôleurs aériens français leur paraissaient **beaucoup moins spécialisés que leurs homologues européens**.

Selon eux, ce profil de généralistes implique que les contrôleurs doivent **davantage se former au départ pour obtenir leur qualification** : il faut qu'ils soient en mesure d'assurer le contrôle aérien **sur l'ensemble des secteurs de l'espace aérien gérés par le centre au sein duquel ils sont affectés**.

Cette situation entraîne également **un important effort de formation continue** et **un *turn-over* entre les différents secteurs** pour maintenir les compétences acquises.

Au total, les contrôleurs français passeraient donc **beaucoup plus de temps à se former** et **maîtriseraient moins bien tel ou tel secteur donné** que s'ils étaient moins polyvalents et se concentraient sur un groupe de secteurs plus limité.

Votre rapporteur spécial, s'il n'est pas un homme de l'art, considère que **cette remarque mérite d'être entendue**.

Du reste, la DSNA a bien conscience que la capacité des contrôleurs aériens à être des généralistes a ses limites **puisqu'elle délimite des zones de qualification** dans les centres de contrôle qui gèrent des espaces aériens trop importants.

Dans ce cas, **les contrôleurs ne peuvent assurer la navigation aérienne que dans la zone pour laquelle ils sont qualifiés** et chaque zone fonctionne **comme un centre de contrôle autonome**. C'est par exemple le cas à Athis-Mons et à Aix-en-Provence.

Dès lors peut-être faudrait-il envisager **de généraliser ce découpage par zones** et de prévoir **des zones de taille moins importante** pour dégager **des gains de productivité** et **réduire les temps de formation des contrôleurs**.

B. LA RÉMUNÉRATION DES CONTRÔLEURS AÉRIENS, UN SUJET PLUS POLÉMIQUE QUE DE RAISON

Les contrôleurs aériens sont parfois perçus par les médias ou par le grand public comme **une catégorie de fonctionnaires excessivement privilégiée**.

Votre rapporteur spécial souhaite donc fournir sur ce point **des données objectives** et présenter **quelques éléments de comparaisons** destinées à remettre les choses en perspective.

1. La rémunération des contrôleurs aériens français est inférieure à celle de leurs homologues européens

a) Les primes représentent près de 60 % de la rémunération des ICNA

Le total des rémunérations versées aux ICNA pour l'année 2016 s'est élevé à **383 375 767 euros** répartis en **155 366 461 euros de rémunération principale** et **228 009 305 euros d'indemnités**.

Ces montants correspondent **aux rémunérations brutes hors charges employeur**.

La rémunération brute moyenne des ICNA s'élève ainsi à **93 735 euros annuels** répartis en **37 987 euros de rémunération principale** et **55 748 euros d'indemnités**.

Le montant des primes représente donc en moyenne **59 % de la rémunération des ICNA**.

En termes de rémunération nette, le salaire des ICNA s'élève en moyenne à **5 000 euros par mois**, sans treizième mois, avec des rémunérations maximales de **9 000 euros par mois** environ pour les contrôleurs aériens en fin de carrière.

Le montant des éléments de rémunération sont amenés à évoluer au cours des prochaines années en raison des mesures salariales adoptées dans le cadre **du protocole parcours professionnel, carrière et rémunération (PPCR) et du protocole social 2016-2019 propre à la direction générale de l'aviation civile (DGAC)**, signé en juillet 2016 entre le Gouvernement et une forte majorité d'organisations syndicales représentatives des personnels.

Ces deux protocoles prévoient **une revalorisation de 5 % de la rémunération des contrôleurs sur la période 2016-2019**, soit **325 euros**, pour accompagner la mise en œuvre des évolutions de la réglementation européenne sur la licence de contrôleur, qui induit **des contraintes nouvelles sur le maintien de compétences et son évaluation**¹.

A ces sommes s'ajoutent **les primes** (majoration indemnitaire de **500 euros** ou **255 euros mensuels** selon l'ampleur de l'évolution consentie) prévues lorsque les contrôleurs aériens acceptent de **mettre en œuvre les expérimentations visant à mieux adapter l'organisation de leur travail à la saisonnalité du trafic** (voir *infra*).

¹ Le nouveau cadre réglementaire européen sur la gestion des compétences des contrôleurs aériens (IR « ATCO ») est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2017. Il vise notamment à renforcer les dispositions de la formation continue en matière de sécurité aérienne. Pour ce qui la concerne, la DSNA a dû adapter son référentiel en matière d'évaluations des compétences pratiques et linguistiques, de mentions d'instructeurs sur la position et sur simulateur, de procédures relatives à l'incapacité temporaire, etc.

Les protocoles sociaux de la direction générale de l'aviation civile (DGAC)

La démarche de **signature de protocole triennaux** avec **les organisations syndicales**, qui date de 1988, permet, selon la DGAC, « de fixer une stratégie et son déroulé opérationnel pour le triennal, de donner une lisibilité interministérielle aux mesures sociales accordées en contrepartie des efforts consentis par les personnels, de diminuer le taux de conflictualité et enfin de consolider l'unité et la cohésion sociale de la DGAC ».

Le protocole social signé le **19 juillet 2016**¹ – le dixième depuis 1988 – fixe aux personnels de la DGAC les objectifs suivants pour les années 2016 à 2019 :

- faire de la France le **premier prestataire de services de la navigation européenne en Europe** ;

- dans cette perspective, **accroître significativement la performance opérationnelle et économique de la navigation aérienne** grâce à des modernisations techniques et opérationnelles. L'un des principaux enjeux est d'organiser **une plus grande flexibilité des horaires des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA)** pour **une meilleure adaptation des tours de services à un trafic de plus en plus concentré sur des périodes de pointe**, en particulier l'été ;

- développer **l'influence de la DGAC au niveau international** (OACI et Union européenne) ;

- mettre en place **une surveillance de sécurité et de sûreté de plus en plus basée sur l'analyse des risques** (notamment avec le pôle PARAC) ;

- **sécuriser juridiquement les interventions des agents exerçant des missions de certification, de contrôle et de surveillance** ;

- poursuivre **la rationalisation et la mutualisation des fonctions support** (ressources humaines, finances, immobilier et informatique).

En contrepartie, ce protocole social, dont **les principaux points ont été actés peu avant le début du championnat d'Europe de football** dont notre pays était l'organisateur, **dans un contexte social difficile**, prévoit **des mesures catégorielles significatives** pour les agents de la DGAC.

Ainsi, **55 millions d'euros** ont été prévus pour financer ces nouveaux avantages sur la période 2016-2019 (y compris les mesures générales favorables à l'ensemble des agents de la fonction publique²), dont **15 millions d'euros** réservés aux expérimentations de nouvelles organisations du temps de travail des contrôleurs aériens.

Ce coût global de **55 millions d'euros** pour la période 2016-2019 est à comparer avec celui des mesures sociales du protocole social 2013-2015, dont le coût s'est élevé à **27,4 millions d'euros**.

Source : commission des finances du Sénat

¹ Ce protocole a été signé par quatre organisations syndicales représentatives (UNSA-DD, SNCTA, SPAC-CFDT et FEETS-FO) représentant 72 % des personnels de la DGAC.

² En particulier, celles prévues par l'accord relatif aux parcours professionnels, carrières et rémunérations des fonctionnaires (PPCR).

b) La mise en place d'un système de rémunération plus clair depuis le 1^{er} juillet 2017 mérite d'être saluée

Depuis le 1^{er} juillet 2017, **le régime indemnitaire des quatre corps techniques de la DGAC**, et notamment **celui des ICNA**, repose sur **un système simplifié régi par un décret unique¹** et comprenant **quatre parts** :

- une part liée **aux fonctions exercées** ;
- une part liée à **l'expérience professionnelle** ;
- une part liée à **la détention d'une licence européenne de contrôle** ;
- une part, dite « *part technique* », liée **aux licences, qualifications et habilitations détenues**.

Ce régime prend en compte **la spécificité des missions confiées à ces agents** avec pour objectif sous-jacent **la sécurité du service aérien**.

Il repose ainsi sur des critères autres que les seules fonctions, et en particulier sur **des conditions d'octroi ou de maintien de qualifications ou de licences**, ce qui est légitime.

Votre rapporteur spécial **salue la mise en place de ce nouveau régime simplifié**.

Il importe d'apporter **de la lisibilité et de la clarté** sur cette question sensible de la rémunération des ICNA, pour éviter de donner prise à des idées fausses ou à des exagérations.

c) Les comparaisons européennes montrent que le coût salarial des contrôleurs aériens français reste inférieur à celui des grands prestataires de services de la navigation aérienne européens

Au niveau européen, Eurocontrol réalise chaque année **une étude comparative sur la performance du contrôle aérien dans les États membres**. Le dernier rapport publié, en date du 31 mai 2018, porte sur l'année 2016.

Cette étude montre tout d'abord que **le coût moyen annuel des contrôleurs aériens en France - 130 000 euros - se trouve dans la moyenne européenne**, qui est de **127 000 euros**.

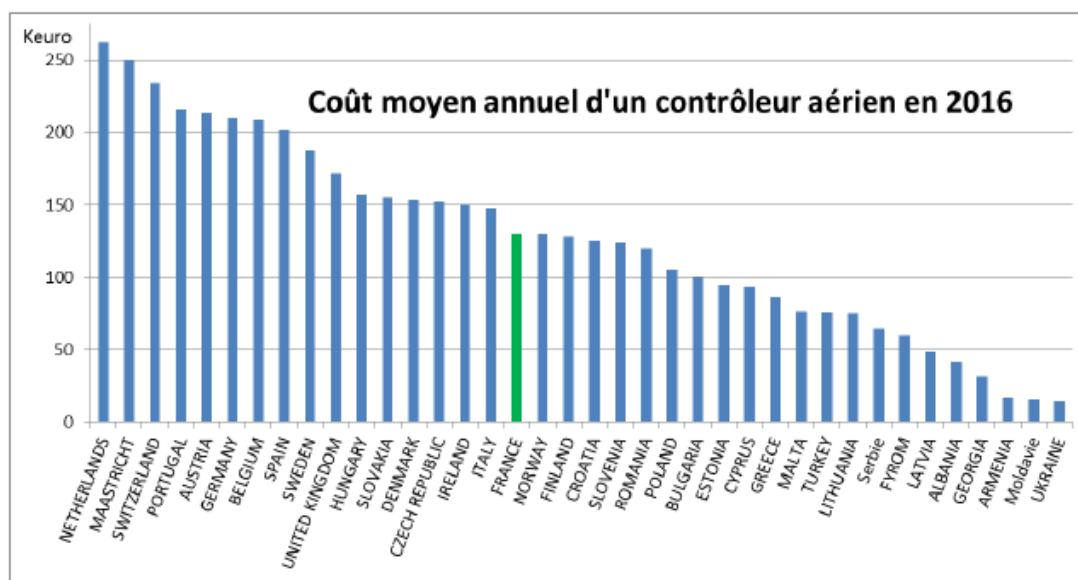
Mais il est **nettement inférieur à celui de pays au pouvoir d'achat comparable**, tels que les Pays-Bas, la Suisse, l'Autriche, l'Allemagne, la Belgique ou bien encore le Royaume-Uni.

Le fait que les contrôleurs aériens français **bénéficient du statut de la fonction publique** n'induit donc **nullement une rémunération supérieure à celles de leurs homologues européens**, puisque les contrôleurs allemands

¹ Décret n°2016-1869 du 26 décembre 2016 fixant le régime indemnitaire applicable aux corps techniques de la direction générale de l'aviation civile.

ou britanniques, pour ne citer qu'eux, **sont mieux payés alors qu'ils sont des salariés de droit privé.**

Coût moyen annuel d'un contrôleur aérien en 2016 dans les pays membres d'Eurocontrol



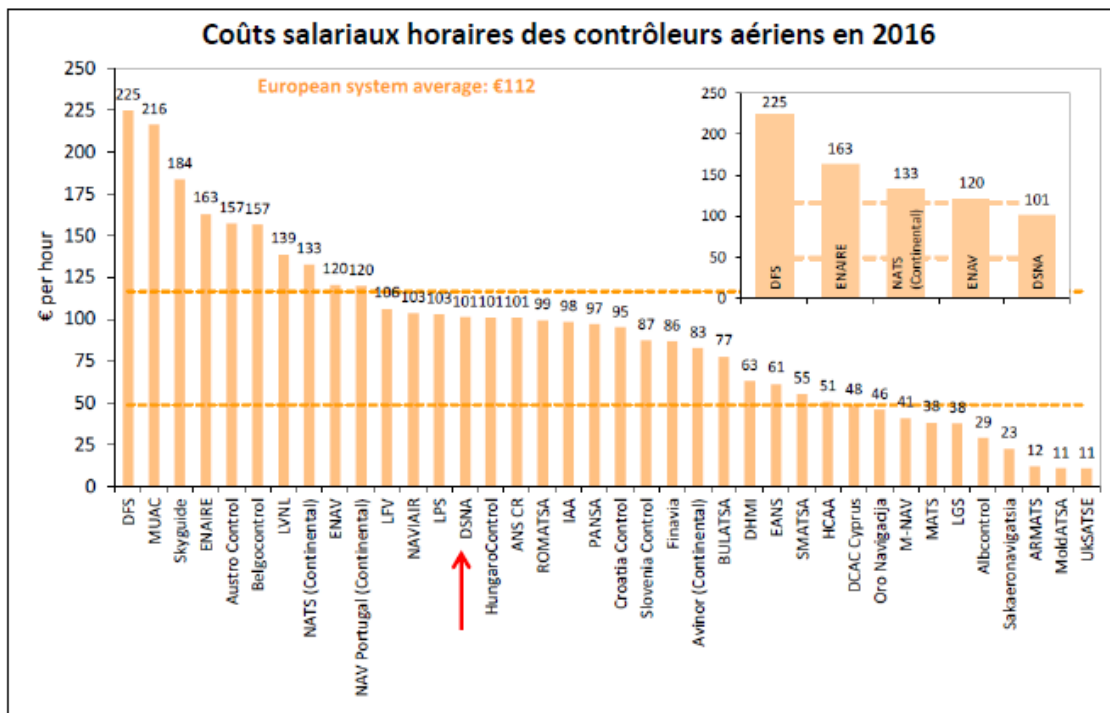
Source : Eurocontrol

Selon la même étude, **le coût salarial par heure de travail d'un contrôleur aérien est de 101 euros en France, soit un niveau inférieur à la moyenne européenne de 112 euros.**

À titre de comparaison, il est de **225 euros** en Allemagne, **216 euros** au centre Eurocontrol de Maastricht, **163 euros** en Espagne, **157 euros** en Belgique, **133 euros** au Royaume-Uni et **115 euros** en Italie.

La France est donc clairement **le moins cher des prestataires de services de la navigation aérienne en termes de coûts salariaux de ses contrôleurs.**

Coûts salariaux horaires des contrôleurs aériens en 2016 dans les pays membres d’Eurocontrol

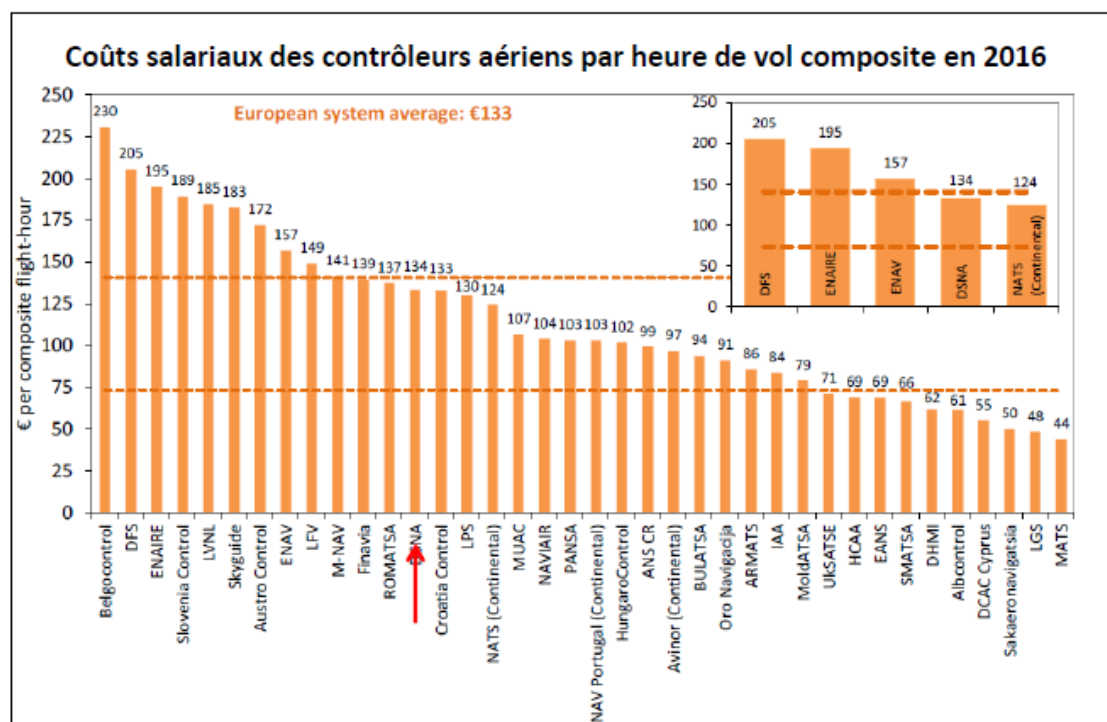


Source : Eurocontrol

Le rapport annuel d’Eurocontrol fournit une dernière information particulièrement éclairante, à savoir **une comparaison des coûts salariaux des contrôleurs aériens européens corrigée par leur productivité horaire**. Ces données permettent de tenir compte **du nombre d’heures de vols réellement contrôlées**, en pondérant l’activité de contrôle en-route et l’activité de contrôle en zones terminales.

Ce graphique montre que **le coût des contrôleurs aériens par heure de vol composite en France** reste très raisonnable à **133 euros**, loin derrière les coûts allemand (**205 euros**), espagnol (**195 euros**) ou même italien (**157 euros**).

Coûts salariaux par heure de vol composite des contrôleurs aériens en 2016 dans les pays membres d'Eurocontrol



Source : Eurocontrol

Au total ces différents éléments permettent de considérer, selon votre rapporteur spécial, que **la question du coût salarial des contrôleurs aériens**, si elle doit faire l'objet d'un contrôle régulier, **ne pose pas de difficultés majeures**, contrairement à celle de leur productivité.

2. Le régime de retraite des contrôleurs aériens présente des spécificités

Les ICNA sont assujettis **au régime de retraite des fonctionnaires de l'État** et le corps est classé **au service actif**.

La limite d'âge du corps est fixée aujourd'hui à **57 ans** sans possibilité de report et évoluera progressivement **vers 59 ans** dans le cadre de la réforme des retraites dont la montée en charge s'achèvera à l'horizon 2022.

Cette limite d'âge a été confirmée par le Conseil d'État¹. Le caractère progressif de cette évolution permettra de s'assurer de **l'absence d'impact sur la sécurité de ce changement d'âge limite**.

¹ Décision d'assemblée du CE du 4 avril 2014 n° 362785 et suivantes, MEDDE c/Mabois et autres.

Le classement en service actif permet une bonification d'un cinquième de la durée de cotisation dans la limite de cinq années de bonification.

Les ICNA bénéficient par ailleurs **d'un dispositif complémentaire d'allocation temporaire complémentaire (ATC)**.

Cette allocation est versée **sur une durée de treize années** en trois phases : sur les deux premières années pour **un montant de 1 778 euros mensuels** puis pour les six années suivantes pour **un montant de 1 399 euros** et enfin pour les cinq années suivantes pour **un montant de 759 euros**.

Ces versements sont effectués depuis **un fonds spécifique géré par la Caisse des dépôts et consignations**, alimenté par le budget annexe de l'aviation civile (BACEA) par l'intermédiaire **d'une cotisation sur l'indemnité spéciale de qualification des ICNA** et par le versement, le cas échéant, **d'une contribution d'équilibre**.

II. LE VRAI PROBLÈME : UNE PRODUCTIVITÉ TRÈS INSUFFISANTE

S'il est toujours possible de polémiquer sur la question de la rémunération des contrôleurs aériens français, **votre rapporteur spécial estime que ce n'est pas le principal problème**.

Le défi que doivent relever aujourd'hui les contrôleurs aériens français est celui de **leur productivité, qui est très insuffisante**.

La productivité des contrôleurs aériens est mesurée par **le nombre d'heures de vol contrôlées pondérées¹ par heure de contrôle fournie**.

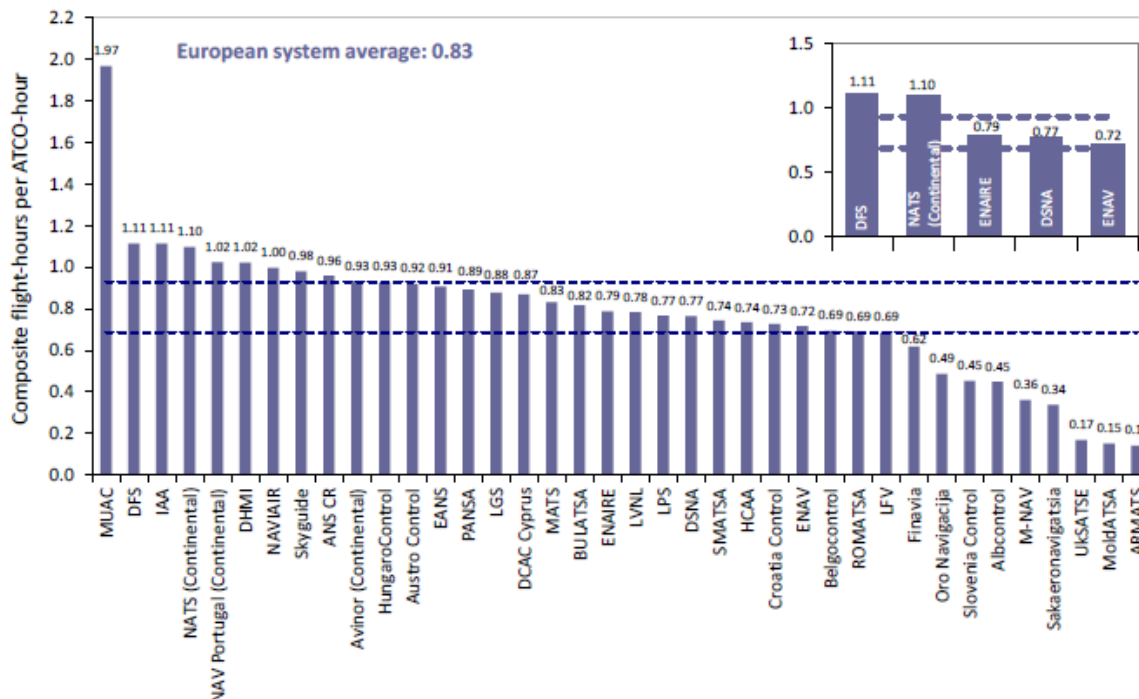
Comme le montre le graphique d'Eurocontrol ci-dessous, un contrôleur aérien européen contrôle en moyenne **0,83 heure de vol pondérée par heure de contrôle**.

Or, le résultat obtenu par la France est **très inférieur à cette moyenne**, puisque ses contrôleurs ne contrôlent que **0,77 heure de vol pondérée par heure de contrôle**, ce qui les place à **la 22^{ème} place européenne en termes de productivité**.

Si ce résultat est voisin de ceux des contrôleurs espagnols et italiens, il est en revanche **beaucoup moins bon que celui des contrôleurs allemands et britanniques**, qui contrôlent **1,1 heure de vol pondérée par heure de contrôle**.

¹ Pour tenir compte de la complexité de la gestion de l'espace aérien concerné.

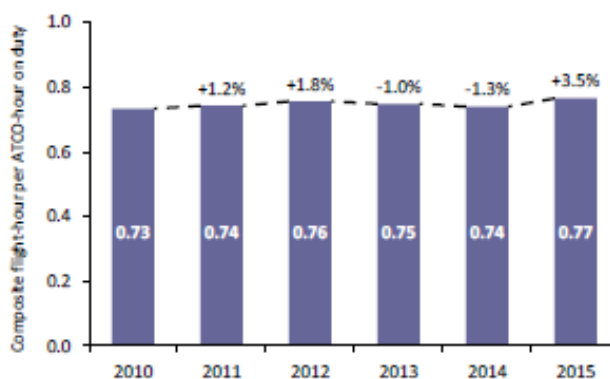
Productivité des contrôleurs aériens européens en 2015, mesurée en nombre d'heures de vol pondérées contrôlées par heure de contrôle



Source : Eurocontrol

Est-il possible de se rassurer en observant des améliorations dans la période récente ? Pas véritablement, comme le prouve le graphique d'Eurocontrol ci-dessous : sur la période 2010-2015, la productivité des contrôleurs aériens français a simplement connu **des oscillations entre 0,73 et 0,77 heure de vol pondérée par heure de contrôle**, ce qui n'est pas satisfaisant.

Évolutions de la productivité des contrôleurs aériens de 2010 à 2015, mesurée en nombre d'heures de vol pondérées contrôlées par heure de contrôle



Source : Eurocontrol

Or, si cette productivité ne s'améliore pas rapidement et fortement, les services de la navigation aérienne rendus aux compagnies vont **rapidement se dégrader** et **les minutes de retard s'accumuler**, compte tenu de la hausse du trafic.

L'**obsolescence des équipements et systèmes** mis à la disposition des contrôleurs aériens français explique en partie ces résultats et **le manque de capacités** qu'est en mesure de fournir la DSNA à ses clients.

Mais la question de **l'organisation du travail** des contrôleurs constitue également **un problème majeur**, comme le montrent clairement les comparaisons avec d'autres prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) européens.

A. DES RYTHMES DE TRAVAIL INADAPTÉS AUX ÉVOLUTIONS DU TRAFIC, EN PLEINE CROISSANCE ET DE PLUS EN PLUS SAISONNIER

1. Les caractéristiques des missions des contrôleurs aériens expliquent les spécificités de leur rythme de travail

Le **rythme de travail** des contrôleurs aériens est **très particulier** car il doit **s'adapter aux caractéristiques du trafic aérien**, qui ne s'arrête jamais, et toujours offrir aux compagnies aériennes **la capacité dont elles ont besoin**.

Assurer **cette mission d'intérêt général** implique que des contrôleurs rendent les services de la navigation aérienne **24 heures/24, 7 jours/7, tous les jours de l'année**.

Des équipes de contrôleurs doivent donc sans cesse **se relayer sur les positions de contrôle** et assurer **une parfaite continuité du service public**, ce qui leur impose **de lourdes sujétions et des contraintes importantes**, d'autant qu'ils ne bénéficient **pas de compensations spécifiques pour le travail effectué les dimanches et les jours fériés**.

Notons enfin que le contrôle aérien exige **une très grande concentration** et peut générer **beaucoup de stress**.

Ces caractéristiques justifient que **le temps de travail des ICNA** assurant des fonctions de contrôle aérien soit fixé à **1 420 heures annuelles**, contre **1 607 heures annuelles** pour un salarié de droit commun.

Ces **1 420 heures de travail annuelles** correspondent à **32 heures de travail hebdomadaire** et **8 semaines de congés payés**.

Elles se répartissent en **1 312 heures de vacations de contrôle**, incluant **25 % ou 13 % de temps de pause** selon les moments du jour ou de la nuit, et **108 heures de formation** ou de **participation ponctuelle** à d'autres travaux.

Le rythme de travail de chaque équipe de contrôleurs est défini **en cycles de 12 jours**, le nombre de vacances sur le cycle étant égal à **la moitié du nombre de jours du cycle**, soit **6 jours** (règle du « un jour sur deux »).

Cette règle a été mise en place **pour limiter les trajets des contrôleurs entre leur domicile et leur travail**, mais elle ne permet malheureusement **pas toujours d'optimiser les tours de service**.

La durée maximale des plages de travail des contrôleurs aériens, qualifiées de « vacances » est fixée à **11 heures** pour les vacances **de jour** et à **12 heures** pour les vacances **de nuit**, y compris les 25% de temps de pause susmentionnés.

La durée de travail effectif théorique pendant les vacances de jour est donc de **8 heures 15** tandis qu'elle est de **8 heures** pour les vacances de nuit. Toutefois, elles durent au total plutôt **8 à 9 heures** en pratique, soit **6 heures à 6 heures 15** lorsqu'on déduit les temps de pause.

Le temps de repos minimal entre deux vacances est de **11 heures**.

Les durées des vacances en France sont **particulièrement longues** par rapport à celles qui prévalent dans les autres centres en-route européens, alors que **le nombre de vols ne nécessiterait pourtant pas toujours une présence de toute l'équipe en continu**.

Le centre de Maastricht prévoit ainsi que les vacances de ses contrôleurs ne peuvent outrepasser **une durée de 8 heures**, dont 30 minutes de réunion et 25 % de temps de pause. Leur temps de travail effectif est donc de **5 heures 30** pendant une vacation, ce qui est **plus adapté à la réalité du trafic** et sans doute **plus prudent** pour éviter les phénomènes de fatigue ou de stress excessifs.

Au total, on constate donc que la gestion des effectifs d'ICNA en salle de contrôle implique **une surcapacité à certaines périodes de l'année ou de la journée**, alors que **la capacité est insuffisante à d'autres périodes**. Il convient donc de **mettre en place des mesures permettant d'offrir plus de capacités aux périodes de pointe**, et moins en période creuse, sans modifier le nombre global d'heures travaillées.

Dernier élément à prendre en compte, **la durée maximale de tenue d'une position de contrôle en continu** : celle-ci est de **deux heures trente au maximum**, mais peut être réduite lorsque le trafic est très important¹.

¹ La durée maximale de tenue de position de contrôle d'approche aux heures de pointe à Paris-Charles-de-Gaulle ne dépasse pas une heure en continu.

2. La croissance du trafic, et, surtout, son caractère de plus en plus saisonnier, rendent nécessaires des évolutions de l'organisation du travail des contrôleurs aériens

Ainsi que votre rapporteur spécial l'a longuement expliqué dans la première partie du présent rapport, le trafic aérien connaît actuellement des évolutions dont l'impact se fait **fortement sentir dans les centres de contrôle français**.

Du reste, ce n'est pas tant l'augmentation générale du trafic qui pose des difficultés, que **son caractère saisonnier de plus en plus marqué** et la concentration du trafic **sur des périodes, voire des journées de pointe**, au cours de **l'été aéronautique**¹.

Alors que **les effectifs de contrôleurs aériens ont diminué ces dernières années**, la capacité est devenue **inférieure aux besoins lors de ces périodes de pointe**, entraînant **des retards importants** à des périodes sensibles pour les compagnies aériennes, ce qui explique leurs très vives réactions suite aux délais causés par la DSNA.

Si recruter de nouveaux contrôleurs aériens peut faire partie de la réponse à ce problème (cf. *infra*), tous les observateurs de la DSNA, notamment au niveau européen, s'accordent à dire que **de considérables efforts de productivité sont possibles à effectifs constants**, pourvu que **l'organisation du travail des ICNA soit revue en profondeur** pour mieux adapter aux caractéristiques nouvelles du trafic.

Dans un passé pas si lointain, il était fréquent dans certains centres en-route **de mobiliser systématiquement le même nombre de contrôleurs à tous les moments de l'année**, que le trafic soit faible ou très dense, provoquant soit une inactivité délétère soit une hyperactivité difficilement soutenable.

Il n'est **plus possible** de fonctionner de la sorte.

L'offre de capacités proposée par les contrôleurs aériens doit **répondre à la demande des compagnies aériennes** et **s'adapter avec beaucoup plus d'agilité et de souplesse** aux évolutions du trafic aérien, qui risquent de s'accroître encore à l'avenir.

¹ La DSNA estime en effet, dans les réponses au questionnaire de votre rapporteur spécial, que « compte tenu des prévisions d'évolution, le niveau des effectifs serait suffisant pour répondre sans délai au trafic moyen prévu jusqu'en 2020 si ces phénomènes de pointes n'avaient pas lieu ».

B. LES PREMIERS RÉSULTATS DES EXPÉRIMENTATIONS EN COURS MONTRENT L'AMPLEUR DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ QU'IL EST POSSIBLE DE RÉALISER EN ADAPTANT LES TOURS DE SERVICE

1. Les expérimentations mises en place dans les centres de contrôle volontaires ont permis de réduire significativement les retards

La DSNA a bien conscience de l'importance d'adapter l'organisation du travail des contrôleurs aériens aux caractéristiques nouvelles du trafic et d'améliorer l'organisation des tours de service.

Elle s'est donc fixé pour objectif **d'offrir environ 20 % à 30 % de capacités supplémentaires sur les périodes de pointe à effectif constant** grâce à de nouveaux cycles de travail plus flexibles.

Dans le cadre du protocole social 2016-2019, ses responsables ont ainsi négocié avec les représentants des contrôleurs **la mise en place d'expérimentations destinées à faire évoluer leur organisation du travail** « pour s'adapter aux hausses de trafic à venir et aux variations de plus en plus marquées de celui-ci en fonction de la période de l'année, de la semaine ou de la journée dans les meilleures conditions de sécurité ».

Ces expérimentations n'ont **aucun impact sur la durée annuelle de travail**, qui reste de **1 420 heures annuelles**.

En revanche, elles amènent les contrôleurs aériens à travailler lors de **7 vacances sur des cycles de 12 jours**, contre 6 jours sur 12 habituellement, pendant **les périodes où le trafic est le plus chargé**, c'est-à-dire principalement l'été.

Cette vacation supplémentaire **s'accompagne d'une diminution de la durée des vacances¹, de la mise en place de plus de souplesse dans la gestion des débuts et fin de vacances et des pauses** ou bien encore par la **réduction du nombre de vacances en période creuse**, sans remettre en cause **le travail en équipe** auquel les contrôleurs aériens sont très attachés.

Indiscutablement, ces expérimentations constituent **des contraintes sociales supplémentaires pour les agents concernés**, car ils sont amenés à travailler plus fréquemment pendant les périodes de week-ends et de congés du reste de la population, alors qu'ils travaillaient déjà régulièrement pendant ces périodes.

Elles n'en demeurent pas moins **indispensables et les contreparties financières** apportées paraissent **équilibrées** : ce sont les centres de contrôle qui choisissent, sur la base du volontariat, de mettre ou non en place ces expérimentations, sachant que les ICNA qui y participent bénéficient **d'une majoration indemnitaire de 500 euros ou 255 euros mensuels** selon

¹ La durée des vacances de jour est ainsi ramenée à 8 heures 30.

l'ampleur de l'évolution consentie, en vertu de critères qui ont été définis dans le cadre du protocole social. **15 millions d'euros** ont été prévus pour financer ces indemnités pour la période 2016-2019.

À ce jour, **les expérimentations** sont en place dans les centres en-route de Reims, de Bordeaux, de Brest et dans les aéroports de Paris-Charles-de-Gaulle et de Nice.

Leurs premiers résultats apparaissent **très prometteurs** et montrent **des gains de capacité en pointe de l'ordre de 15 % dans les centres en-route à effectifs constants et des baisses des retards dus au contrôle aérien compris entre 16 % et 35 %.**

On constate ainsi, en comparant les données des étés 2016 et 2017 **une baisse des retards de -39 % à Reims, de -36 % à Bordeaux et de - 35 % à Brest**, alors que, dans le même temps, le trafic avait augmenté dans ces trois centres de respectivement **+ 4,2 %, + 5,7 % et + 6,9 %.**

En outre, l'analyse faite à l'issue de ces premières années d'expérimentation n'a **pas relevé d'impact négatif sur la fatigue des contrôleurs aériens**, ce qui constitue un élément très important sur le plan de la sécurité.

2. Il faut aller plus loin dans l'assouplissement de l'organisation du travail des contrôleurs aériens en leur proposant un projet mobilisateur

Votre rapporteur spécial est convaincu que **des gains de productivité et de capacité considérables** peuvent être **dégagés en revoyant en profondeur l'organisation du travail des aiguilleurs du ciel**, aujourd'hui **beaucoup trop figée et rigide**, alors que les caractéristiques du trafic aérien ne sont plus du tout les mêmes que par le passé.

Les expérimentations menées depuis 2015 montrent à quel point il est possible de réaliser **des progrès très significatifs en rajoutant 1 vacation par cycle de 12 jours lors des périodes de pointe.**

Il faut à présent **pérenniser ces expérimentations et les étendre à tous les centres de contrôle**, sans céder aux revendications de ceux qui souhaiteraient obtenir des primes supplémentaires sans adapter l'organisation du travail.

Il sera ensuite nécessaire **de trouver de nouveaux gisements de productivité dans le cadre du prochain protocole social**, en s'inspirant notamment des exemples étrangers, et en agissant sur tous les leviers : il pourrait ainsi être envisagé **de concentrer les formations continues suivies par les contrôleurs pendant l'hiver** pour dégager du temps de travail en salle de contrôle l'été.

La DSNA doit également proposer à ses contrôleurs aériens **un projet qui soit véritablement mobilisateur.**

Cela implique naturellement de **leur fournir le matériel dont ils ont besoin** mais également de **leur redonner la fierté d'être les aiguilleurs du ciel de la deuxième puissance aéronautique mondiale.**

Eu égard à l'excellence de leur formation, il suffirait qu'ils soient de nouveau **convaincus du dynamisme de leur administration** pour que **la culture de la performance** soit partagée par la très grande majorité d'entre eux.

Recommandation n° 12 : pérenniser le rythme de travail de 7 vacations par cycle de 12 jours mis en place dans le cadre du protocole social de 2016-2019 et négocier de nouveaux assouplissements de l'organisation du travail dans le cadre du prochain protocole social.

3. Faut-il davantage de contrôleurs aériens pour faire face à la hausse du trafic ?

Le corps des ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA) comptait, à la date du 1^{er} janvier 2017, **4 104 agents**, ainsi qu'il a été rappelé *supra*.

Cet effectif était de **4 378 agents** au 1^{er} janvier 2010 et de **4168 agents** au 1^{er} janvier 2013. Il a donc connu **une diminution de -6,3 % depuis 2010 et de -1,5 % depuis 2013**, les départs à la retraite n'ayant pas été compensés par des recrutements équivalents.

Dans le même temps, le trafic a considérablement augmenté et s'est concentré sur des périodes de pointe.

Cette situation **devrait se prolonger jusqu'en 2020 au moins**, ce qui crée de fortes tensions dans certains centres en-route, et notamment celui d'Aix-en-Provence, dont la population de contrôleurs est plus âgée que celle des autres centres. C'est notamment **pour réclamer des effectifs supplémentaires** que des mouvements de grève paralysent régulièrement ce centre actuellement.

Si l'amélioration des tours de service et la livraison la plus rapide possible des nouveaux systèmes technologiques seront les principaux leviers d'amélioration de la capacité du contrôle aérien français, votre rapporteur spécial estime que **la question d'une hausse des recrutements des contrôleurs aériens ne doit pas être taboue**, à la double condition de **ne pas se faire à la place des efforts de productivité que doit réaliser la DSNA** et

qu'une analyse fine des départs à la retraite prévus dans les prochaines années soit menée.

Sous ces deux réserves, il lui paraît donc souhaitable **d'augmenter progressivement le nombre de places de contrôleur aérien formés à l'ENAC**, tout en sachant que les nouvelles recrues ne seront opérationnelles dans les salles de contrôle que dans cinq ans, compte tenu de la durée nécessaire pour obtenir leur qualification.

Recommandation n° 13 : augmenter avec mesure le nombre de recrutements d'élèves contrôleurs aériens à l'École nationale de l'aviation civile (ENAC).

III. IL EST INDISPENSABLE DE LIMITER DAVANTAGE L'IMPACT DES GRÈVES DE LA NAVIGATION AÉRIENNE, À DÉFAUT DE POUVOIR RÉDUIRE LEUR FRÉQUENCE

Les grèves des contrôleurs aériens constituent **la hantise des compagnies aériennes et de leurs passagers**, car elles perturbent gravement le trafic aérien.

Le fait que la France soit **la championne d'Europe toute catégorie de ces mouvements** nuit considérablement à l'image des services de la navigation aérienne français et, plus largement, **renforce les clichés sur une France enfermée dans une culture de la grève quelque peu archaïque.**

A. LES GRÈVES DES CONTRÔLEURS AÉRIENS FRANÇAIS N'ONT AUCUN ÉQUIVALENT AILLEURS EN EUROPE

Le cabinet *Ricardo Energy & Environment* a réalisé en janvier 2017 au profit de la Commission européenne une étude sur « les options envisageables pour améliorer la continuité des services de la navigation aérienne en cas de grève ».

Ce document fournit **des éléments de comparaisons très éclairants sur les grèves des contrôleurs aériens dans les différents pays européens** ainsi que des pistes pour **en limiter les effets néfastes** pour le secteur du transport aérien.

- 1. De 2004 à 2016, 67 % des jours de grève du contrôle aérien en Europe se sont produits en France, causant 96 % des retards enregistrés sur cette période**

Il ressort de l'étude précitée ainsi que des éléments fournis à votre rapporteur spécial par la DSNA que la France est **de très loin le pays où les**

grèves des contrôleurs aériens sont les plus nombreuses et désorganisent le plus le trafic.

De 2004 à 2016, la France a enregistré **254 jours de grèves des contrôleurs aériens**, contre **46** pour la Grèce, **37** pour l'Italie, **10** pour le Portugal et **4** pour l'Allemagne. La France a donc connu **5,5 fois plus de jours de grèves** que le deuxième pays figurant sur cette liste fort peu valorisante.

Plus grave encore, chaque jour de grève en France a un impact sur le trafic aérien européen beaucoup plus important que pour les autres pays européens, puisqu'il est évalué à **35 000 minutes par jour de grève** contre **1 800** en Grèce, **4 300** en Italie et **4 100** au Portugal.

Si la densité du trafic dans l'espace aérien français doit être prise en compte, ce phénomène s'explique avant tout par **la propension des contrôleurs aériens français à faire grève toute la journée**, là où leurs homologues européens ne font grève que quelques heures, ce qui perturbe nettement moins le trafic.

L'étude de *Ricardo Energy & Environnement* estime ainsi que de 2004 à 2016, **67 % des jours de grève des contrôleurs aériens en Europe se sont produits en France** et qu'ils sont responsables de **96 % des retards dus à ces grèves**. Il note que la Grèce, l'Italie et le Portugal ont aussi connu un nombre de jours de grève significatif, mais que leur impact a été bien moindre.

Les grèves se traduisent également par **des annulations de vols**, qui pénalisent lourdement les compagnies aériennes et leurs passagers. Ainsi, de 2005 à 2016, les 249 jours de grève survenus en France ont provoqué **162 392 annulations de vols**, soit une moyenne de **652 annulations par jour de grève**.

Si la moyenne du nombre de vols annulés par jours de grève est équivalente en Allemagne - 600 vols annulés - l'impact total n'est pas du tout du même ordre, les 4 jours de grève n'ayant provoqué que 2641 annulations de vol, soit un nombre 61 fois inférieur.

2. Les grèves de solidarité avec le reste de la fonction publique, une particularité française

L'une des spécificités des grèves des contrôleurs aériens français est **la fréquence des conflits sociaux qui ne portent pas sur des revendications spécifiques à la direction générale de l'aviation civile (DGAC) mais constituent des manifestations de solidarité avec le reste de la fonction publique**, voire avec **les salariés du secteur privé**, dont les problématiques sont pourtant éloignées de celles des ICNA.

Ainsi, la DSNA estime que sur les **76 jours de grève au niveau national** qui ont nécessité la mise en place du service minimum depuis 2010, **22 seulement étaient couverts par des préavis de grève DGAC**, les 54 restant étant couverts par des préavis de grève de la fonction publique¹.

Cette pratique de la grève par procuration fait qu'en dépit des efforts indiscutables des responsables de la DGAC pour améliorer la qualité du dialogue social², **le nombre de jours de grève reste très significatif**.

Sur les dernières années, **la conflictualité ne paraît pas véritablement en recul**, puisqu'il y a eu **16 jours de grève** en 2016 et **5 jours de grève** au cours du premier semestre 2017.

Il convient en outre d'ajouter à ces chiffres nationaux **une vingtaine de jours de grève au niveau local** depuis 2010.

Lors de l'été 2017, **les grèves survenues au centre en-route d'Aix-en-Provence** ont ainsi considérablement **perturbé le trafic aérien au-dessus du sud-est de la France**.

La situation sociale dans ce centre restant **très tendue**³, la DSNA craint que **l'été 2018 occasionne de nouveau de nombreux retards, voire des annulations de vol**.

3. Le coût des grèves des contrôleurs aériens français est considérable pour le transport aérien européen

Le coût de ces jours de grève est soumis à une forte variabilité. Il dépend d'une part, de la participation des ICNA au mouvement, et, d'autre part, de la journée considérée (période de fort trafic aux mois d'été ou à plus faible trafic).

Du point de vue **de la navigation aérienne**, une journée sans contrôle aérien correspond à **une perte de redevances estimée entre 3 millions d'euros et 4,5 millions d'euros** pour la direction des services de la navigation aérienne (DSNA).

Mais l'impact des grèves est **bien plus important encore sur les compagnies aériennes**. Elles se traduisent par **des annulations de vol**, par **des minutes de retard**, par **des allongements des durées de vol** destinées à éviter l'espace aérien qui n'est plus suffisamment contrôlée et provoquent **des réactions en chaîne**, le retard pris par un avion pouvant par exemple provoquer l'annulation du vol suivant.

¹ Parmi ces 76 jours de grève, 40 ont nécessité la mise en œuvre de réduction des programmes de vol, dont la totalité des 22 jours avec des préavis de grève DGAC.

² Les négociations menées au niveau national ont permis d'éviter une vingtaine de jours de grèves supplémentaires depuis 2010.

³ Début juin 2018, la DSNA avait déjà dû faire face à cinq week-end de grèves au centre de contrôle en-route d'Aix-en-Provence.

Les statistiques d'Eurocontrol permettent d'approcher ce coût pour les compagnies aériennes. En étudiant les jours de grèves survenus depuis 2014 en France, en Grèce, en Italie et en Espagne, il est possible d'estimer que :

- **le coût d'une minute de retard** représente **110,50 euros**, incluant l'effet cascade des retards et la valeur du temps pour les passagers,
- **le coût d'un mille nautique supplémentaire** en raison d'un changement de route représente **5,72 euros** ;
- **le coût d'un vol annulé** représente **17 600 euros**.

En se basant sur ces différents coûts, le cabinet *Ricardo Energy & Environment* estime que **le coût d'une grève des contrôleurs aériens français pour les compagnies aériennes** est compris **entre 13,5 millions d'euros et 17,5 millions d'euros¹**, ce qui est considérable.

S'ajoutent enfin à ces coûts tous ceux que doivent supporter **les acteurs du tourisme** (hôtels, tous opérateurs), probablement encore très nettement supérieurs à ceux des prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) et des compagnies aériennes.

B. VERS UNE LOI DIARD POUR LE CONTRÔLE AÉRIEN ?

1. Les contrôleurs aériens français sont soumis à un système d'astreinte destiné à assurer un service minimum en cas de grève

Si les contrôleurs aériens bénéficient **du droit de grève consacré par la Constitution**, celui-ci doit s'articuler avec cet autre principe constitutionnel qu'est **la continuité du service public**.

Aussi les aiguilleurs du ciel français sont-ils soumis **depuis 1985 à un service minimum** dont les principes essentiels sont précisés par la loi n° 84-1286 du 31 décembre 1984².

L'article 2 de cette loi prévoit **qu'en cas de cessation concertée du travail dans les services de la navigation aérienne**, doivent être assurés en toute circonstance :

¹ Le chiffre de 13,5 millions d'euros est calculé sur la base d'un scénario où seuls 25 % des coûts des annulations de vol sont effectivement supportés par les compagnies aériennes, celui de 17,5 millions d'euros se base sur 100 % des coûts à la charge de la compagnie aérienne.

² Loi n° 84-1286 du 31 décembre 1984 abrogeant certaines dispositions des lois n° 64-650 du 2 juillet 1964 relative à certains personnels de la navigation aérienne et n° 71-458 du 17 juin 1971 relative à certains personnels de l'aviation civile, et relative à l'exercice du droit de grève dans les services de la navigation aérienne.

- **la continuité de l'action gouvernementale et l'exécution des missions de la défense nationale ;**

- **la préservation des intérêts ou besoins vitaux de la France et le respect de ses engagements internationaux, notamment le droit de survol du territoire ;**

- **les missions nécessaires à la sauvegarde des personnes et des biens ;**

- **le maintien de liaisons destinées à éviter l'isolement de la Corse, des départements et territoires d'outre-mer et de Mayotte ;**

- **la sauvegarde des installations et du matériel de ces services.**

Son article 3 autorise en outre le ministre chargé de l'aviation civile à **désigner les personnels indispensables à l'exécution de ces missions**, ce qui a permis la mise en place **d'un système d'astreinte**.

Son décret d'application n°85-1332 du 17 décembre 1985¹ précise la liste des services nécessaires à l'exécution des missions déterminées à l'article 2 et indique en particulier que « *la capacité offerte pour les survols, dans les espaces aériens gérés par la France, est égale à la moitié de celle qui serait normalement offerte dans la période considérée* ».

En outre, **80 % environ des vols au départ ou à l'arrivée des aéroports ouverts** (leur liste est là encore fixée par le décret d'application), **doivent être assurés**.

2. L'absence de préavis individuel de grève nuit à la prévisibilité de l'ampleur des mouvements sociaux

Le délai de préavis en cas de grève est fixé en France à 5 jours pour les contrôleurs aériens et il est respecté par leurs syndicats.

Pour autant, **la prévisibilité de l'ampleur de ces grèves demeure très insuffisante** car les ICNA ne sont **pas soumis** aux dispositions de la loi n° 2012-375 du 19 mars 2012 relative à l'organisation du service et à l'information des passagers dans les entreprises de transport aérien de passagers et à diverses dispositions dans le domaine des transports, plus connue sous le nom de « **loi Diard** ».

¹ Décret n°85-1332 du 17 décembre 1985 portant application de la loi n° 84-1286 du 31 décembre 1984 abrogeant certaines dispositions des lois n° 64-650 du 2 juillet 1964 relative à certains personnels de la navigation aérienne et n° 71-458 du 17 juin 1971 relative à certains personnels de l'aviation civile et relative à l'exercice du droit de grève dans les services de la navigation aérienne

Cette loi impose en effet aux « *salariés dont l'absence est de nature à affecter directement la réalisation des vols* »¹, c'est-à-dire à la très grande majorité des salariés du secteur du transport aérien (compagnies aériennes, aéroports, etc.), **une obligation**, sous peine de sanctions disciplinaires, **d'informer leur chef d'entreprise de leur intention de participer à une grève au plus tard quarante-huit heures avant le début de celle-ci**². Ils doivent également informer leur employeur au moins vingt-quatre heures à l'avance de leur renonciation à participer à une grève ou de leur volonté de reprendre le travail.

Ces dispositions législatives ont permis **d'améliorer considérablement la gestion par les compagnies aériennes de leurs effectifs en cas de grève** et ainsi **de limiter le nombre d'annulations de vols**. Elle ont également **renforcé l'information dont bénéficient les passagers**, celle-ci devant être gratuite, précise et fiable sur l'activité assurée au plus tard vingt-quatre heures avant le début de la perturbation.

Le fait que les aiguilleurs du ciel ne se voient pas appliquer ces mesures fait **qu'il demeure impossible de prévoir l'ampleur exacte de leurs grèves**, ce qui peut conduire à **des situations ubuesques**, où quelques grévistes suffisent pour provoquer la mise en place du service minimum et de son système d'astreinte, sans parler des nombreux vols annulés alors qu'il y aurait eu suffisamment de contrôleurs pour permettre leur maintien.

Le rapport du cabinet *Ricardo Energy & Environment* note ainsi que **les incertitudes quant à la façon dont les 50 % de survols seront assurés** (liste des secteurs ouverts, capacité) conduit les compagnies aériennes à prendre **des décisions tardives sur les routes que pourront emprunter leurs vols**, ce qui provoque **des retards et des annulations supplémentaires**.

Elle en conclut que **le service minimum à la française ne permet pas en pratique de limiter autant les impacts des grèves des contrôleurs aériens que les systèmes mis en place en Italie ou en Grèce**, par exemple.

¹ L'article L. 1114-3 du code des transports dispose que « sont considérés comme salariés dont l'absence est de nature à affecter directement la réalisation des vols les salariés des exploitants d'aérodrome et des entreprises, établissements ou parties d'établissement mentionnés à l'article L. 1114-1 qui occupent un emploi de personnel navigant ou qui assurent personnellement l'une des opérations d'assistance en escale mentionnée au même article L. 1114-1, de maintenance en ligne des aéronefs, de sûreté aéroportuaire, de secours et de lutte contre l'incendie ou de lutte contre le péril animalier. »

² L'article L. 1114-3 du code des transports prévoit qu'« en cas de grève et pendant toute la durée du mouvement, les salariés dont l'absence est de nature à affecter directement la réalisation des vols informent, au plus tard quarante-huit heures avant de participer à la grève, le chef d'entreprise ou la personne désignée par lui de leur intention d'y participer ».

3. Une application de la loi Diard aux contrôleurs aériens permettrait de limiter l'ampleur des perturbations du trafic provoquées en cas de grève

Votre rapporteur spécial **déplore que les grèves des contrôleurs aériens français perturbent autant le trafic aérien européen** et donnent de leur profession **une image très négative** par ailleurs injustifiée.

Si le droit de grève des ICNA, garanti par la Constitution, doit naturellement être protégé, il convient toutefois **de réfléchir à des solutions concrètes pour améliorer une situation qui cause trop de dommages au secteur du transport aérien** comme à la réputation de notre pays, qui accomplit par ailleurs de nombreux efforts pour renforcer son attractivité.

C'est pourquoi il considère que **l'application de la loi Diard aux contrôleurs aériens**, évoquée à plusieurs reprises dans le débat public, **doit être débattue avec leurs organisations syndicales** à l'occasion de la préparation du prochain protocole social de la direction générale de l'aviation civile (DGAC). Elle devra faire par la suite **l'objet d'une inscription dans la loi**.

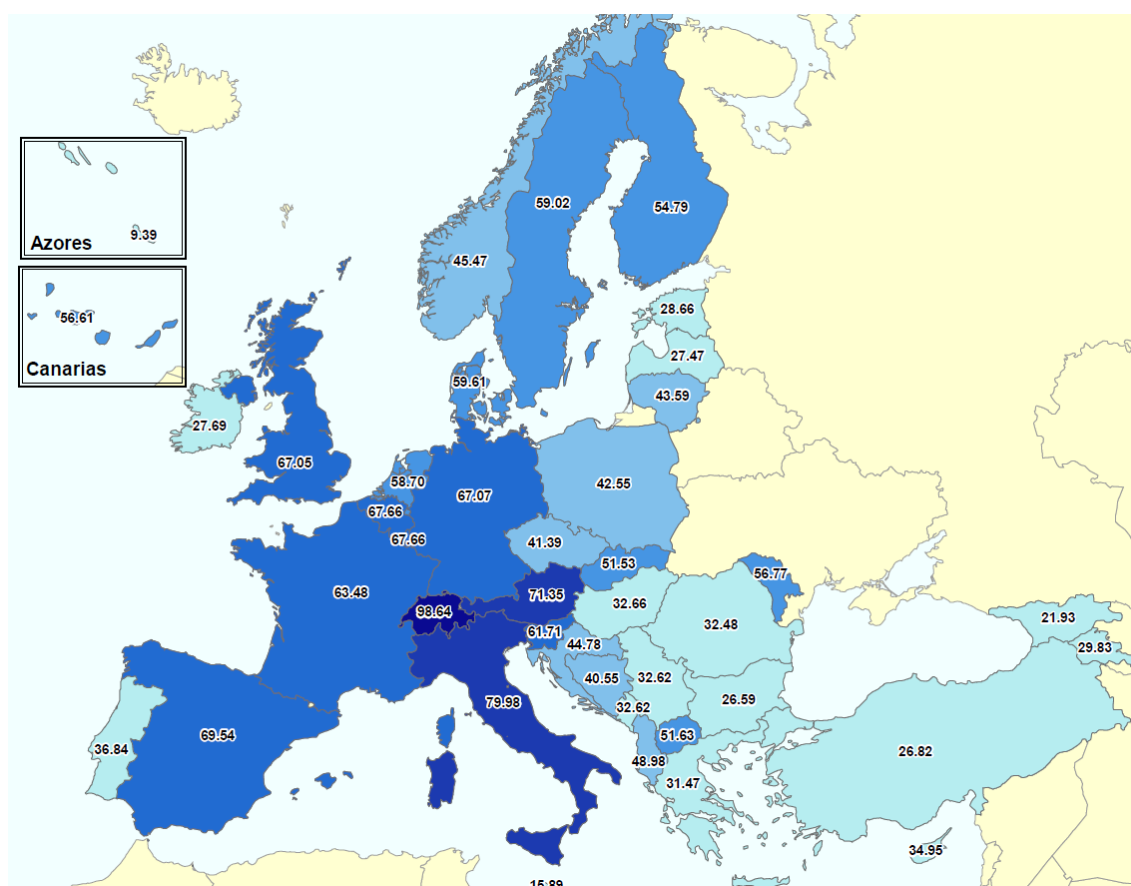
Les compagnies aériennes regroupées au sein de l'organisation *Alliance for Europe* plaident pour **un délai de préavis individuel de 72 heures**.

Votre rapporteur spécial, pour sa part, juge plus raisonnable que soient appliquées aux ICNA **les mêmes exigences qu'aux autres professionnels du transport aérien**, à savoir **48 heures de préavis individuel**. Cette obligation devra naturellement s'articuler avec les dispositions qui régissent le service minimum des contrôleurs aériens.

<p>Recommandation n° 14 : appliquer la loi Diard aux contrôleurs aériens, en l'adaptant aux caractéristiques du service minimum auquel ils sont déjà astreints.</p>
--

ANNEXES

ANNEXE I : TARIFS DES REDEVANCES DE ROUTE DANS LES PAYS DE LA ZONE EUROCONTROL EN 2018¹



¹ Hors taux administratif Eurocontrol de 0,13 euro applicable à tous les prestataires de services de la navigation aérienne.

ANNEXE II : CRÉDITS DÉPENSÉS PAR LA DSNA POUR LE MAINTIEN EN CONDITIONS OPÉRATIONNELLES DE SES SYSTÈMES ET POUR SES NOUVEAUX PROGRAMMES DE 2002 À 2017

(en millions d'euros)

programmes	TOTAL 2002	TOTAL 2003	TOTAL 2004	TOTAL 2005	TOTAL 2006	TOTAL 2007	TOTAL 2008	TOTAL 2009
MCO	39,87	52,45	68,60	83,54	67,40	74,03	54,90	97,31
4-FLIGHT								
CO-FLIGHT		2,53	7,85	9,02	14,86	25,63	18,84	17,85
CSSIP				0,31	2,79	3,67	7,30	8,98
SYSAT								
ERATO	0,01	0,40	1,18	4,25	7,99	8,34	8,88	15,72
DATA LINK					0,08	1,08	0,85	1,21

programmes	TOTAL 2010	TOTAL 2011	TOTAL 2012	TOTAL 2013	TOTAL 2014	TOTAL 2015	TOTAL 2016	TOTAL 2017
MCO	97,47	91,75	98,05	91,92	103,81	105,72	131,77	135,90
4-FLIGHT		19,72	25,84	28,22	77,49	81,33	76,90	75,72
CO-FLIGHT	15,47	17,90	6,74	25,40	14,15	9,35	26,11	23,90
CSSIP	6,00	19,09	27,22	15,73	14,79	10,42	8,52	7,97
SYSAT			0,92	0,69	2,00	2,19	3,25	4,88
ERATO	15,16	13,16	10,79	10,86	15,55	8,63	6,30	
DATA LINK	0,65	2,92	7,12	3,03	4,37	2,24	1,83	1,75

EXAMEN EN COMMISSION

Réunie le mercredi 13 juin 2018, sous la présidence de **M. Claude Raynal, vice-président**, la commission a entendu une communication de **M. Vincent Capo-Canellas, rapporteur spécial**, sur la modernisation de la navigation aérienne.

M. Claude Raynal, président. – Nous en venons maintenant à la communication de notre collègue Vincent Capo-Canellas à la suite des travaux de contrôle budgétaire qu’il a conduits sur la modernisation de la navigation aérienne.

M. Vincent Capo-Canellas, rapporteur spécial. – Pour visiter nos villages, centres-villes et centres-bourgs, objets de la proposition de loi sénatoriale que nous venons d’examiner, il faut des aéronefs, des aéroports, des équipages et des aiguilleurs du ciel. C’est d’eux dont je vais vous parler à présent, la commission m’ayant confié, en tant que rapporteur spécial du budget annexe de l’aviation civile (BACEA), une mission de contrôle budgétaire portant sur les grands enjeux de la modernisation du contrôle aérien français.

Le contrôle aérien est au centre de beaucoup d’enjeux, comme le Ciel unique européen. Il fait en outre l’objet de nombreuses critiques : grèves à répétition, salaires des contrôleurs, coûts supposés, obsolescence des systèmes. Qui n’a pas entendu les messages de l’équipage informant les passagers que le décollage était retardé en raison des instructions du contrôle aérien, ou subi une annulation en raison d’une grève des contrôleurs aériens ? J’ai souhaité dresser un état des lieux précis de la situation, loin des idées reçues.

Ce contrôle budgétaire a commencé en février 2017 et j’ai pu voir la direction générale de l’aviation civile (DGAC) évoluer positivement depuis cette date, à la suite de mes interpellations, qui ont exercé une utile pression. Si la DGAC a modifié son plan de vol, en particulier sur la question sensible des équipements du contrôle aérien, c’est probablement parce que certains lièvres avaient été levés...

En France, c’est la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) qui est chargée du contrôle aérien. C’est une administration d’État, qui fait partie de la direction générale de l’aviation civile (DGAC). Elle gère l’ensemble des vols dans l’espace aérien français, qui est l’un des plus vastes, avec un million de kilomètres carrés, et le plus fréquenté d’Europe.

Les services de la navigation aérienne comprennent le contrôle au décollage et à l’atterrissage, exercé dans les 79 aérodromes français, le contrôle d’approche entre 600 mètres et 5 000 mètres, effectué dans les

centres d'approche, et le contrôle en-route lorsque l'avion est en phase de croisière dans l'espace aérien supérieur.

Ce contrôle en-route, peu connu mais qui mobilise de nombreux contrôleurs aériens, est effectué dans les cinq centres en-route de la navigation aérienne (CRNA) d'Athis-Mons - le plus important car il gère la région parisienne -, de Reims - qui connaît des mouvements sociaux récurrents depuis l'année dernière - d'Aix-en-Provence, de Brest et de Bordeaux.

La DSNA est aujourd'hui sous forte pression car elle doit faire face tous les ans à une très forte augmentation du trafic - dont nous nous réjouissons - nettement plus importante que celle qui avait été anticipée. Elle a ainsi contrôlé plus de 3,1 millions de vols en 2017, un chiffre en hausse de 4 % par rapport à celui de 2016 et de 8,6 % par rapport à 2015.

Ce trafic est de plus en plus saisonnier. Alors que le trafic hivernal est relativement stable autour de 7 000 vols contrôlés par jour, il y a eu au cours de l'été 2017 174 journées à plus de 9 000 vols, dont 88 journées à plus de 10 000 vols et une journée à plus de 11 000 vols, ce qui constitue un record absolu en Europe. Il faut donc avoir des moyens techniques et des effectifs suffisants pour y faire face.

S'il est particulièrement net en France, ce phénomène touche également la plupart de nos voisins européens, dont les centres de contrôle aérien peinent eux aussi à suivre la cadence du trafic, ce qui se traduit par un déficit des capacités offertes aux compagnies aériennes et par une augmentation des retards. Malheureusement, ces tendances vont se poursuivre, voire s'amplifier cette année et dans les années à venir. Les inquiétudes sont très fortes pour cet été dans le monde aéronautique.

Pour répondre à ce défi et éviter de se heurter à un « *mur de capacités* », les prestataires de services de la navigation aérienne européens doivent donc actionner les deux principaux leviers qui sont à leur disposition pour augmenter leur productivité : moderniser les systèmes de navigation aérienne, un matériel de dernière génération offrant par définition des capacités pour « faire passer le trafic » nettement plus importante qu'un matériel vieillissant ; améliorer les ressources humaines, ce qui recouvre à la fois le nombre de contrôleurs aériens, mais aussi et surtout tous les aspects de l'organisation de leur travail.

La France n'est pas seule, elle participe à l'édification du Ciel unique européen, construit depuis 2004 par l'Union européenne pour lutter contre la fragmentation de l'espace aérien européen. De nombreuses études, et en particulier des comparaisons avec les États-Unis, ont montré que le fait que chaque pays européen possède ses propres services de la navigation aérienne était extrêmement inefficace et engendrait des surcoûts considérables pour les passagers du transport aérien. C'est le souci des États européens de

préserver leur souveraineté en matière aérienne qui explique historiquement cette situation.

Pour tenter d'y remédier, le Ciel unique européen vise à créer des règles communes en matière de sécurité, à améliorer la coordination opérationnelle entre les acteurs, à développer des solutions technologiques européennes dans le cadre du programme de recherche-développement SESAR (*Single European Sky Air Traffic Management Research*) et à réguler les prestataires de services de la navigation aérienne, afin d'exercer une pression pour plus de modernisation.

Il s'agit là d'une véritable révolution pour ces opérateurs placés en situation de monopole. Ils doivent désormais réaliser des objectifs qui leur sont fixés au niveau européen en matière de retards, de tarifs des redevances aériennes, de coûts unitaires et de performance environnementale. Cette surveillance nouvelle a permis de mettre en lumière les atouts et les insuffisances du contrôle aérien français, jusqu'ici difficiles à appréhender. La comparaison avec nos voisins est parfois cruelle.

Un bon point tout d'abord : la densité du trafic aérien qui survole l'espace français permet de réaliser des économies d'échelle, ce qui explique que la DSNA présente des coûts unitaires maîtrisés. Cette situation lui permet de proposer aux compagnies aériennes des tarifs de redevances de route compétitifs par rapport à ceux des autres grands pays européens.

La performance environnementale de la DSNA, mesurée par l'écart entre la route empruntée effectivement par un avion et la route la plus directe possible, est déjà moins satisfaisante, puisque celui-ci est supérieur de 20 % à la moyenne européenne.

Mais le gros point noir pour la DSNA est celui des retards : elle est à elle seule responsable de 33 % des retards dus au trafic aérien en Europe, alors qu'elle gère 20 % du trafic. Ces retards représentent une perte annuelle de 300 millions d'euros pour les compagnies aériennes, soit à peu près le quart de ce qu'elles lui versent sous forme de redevances. Cette situation s'aggrave chaque année et montre à quel point il devient urgent que les services français de navigation aérienne se modernisent.

Disposer de systèmes de navigation aérienne modernes permet aux contrôleurs aériens de faire passer beaucoup plus de trafic. Or, lorsque j'ai visité le centre de contrôle en-route d'Athis-Mons, qui supervise l'espace aérien de la région parisienne, j'ai été frappé par l'obsolescence d'un certain nombre de matériels et de logiciels.

Le plus visible et le plus incompréhensible de ces archaïsmes est sans conteste l'utilisation par les contrôleurs aériens de bandelettes de papier - les *strips* - qui leur donnent un certain nombre d'informations et sur lesquelles ils notent les instructions transmises aux pilotes des avions contrôlés. Cela fonctionne bien d'un point de vue opérationnel, mais nous place en retard par rapport à nos partenaires européens.

À l'heure du tout informatique et du tout électronique, une interface homme-machine aussi rudimentaire, également utilisée dans les centres en-route de Reims et d'Aix-en-Provence, surprend et laisse à penser que les contrôleurs aériens doivent disposer de matériels informatiques et électroniques beaucoup plus sophistiqués à leur propre domicile, tels que des simulateurs de vol !

Mais il ne s'agit là que de la partie émergée de l'iceberg. Car c'est tout le cœur du « bon vieux » système d'aide au contrôle aérien Cautra qui est désormais à bout de souffle. Cela explique du reste pourquoi les coûts de maintien en condition opérationnelle des systèmes de la DSNA ont explosé de 340 % en 15 ans et représentent désormais 136 millions d'euros par an.

Lors de la visite du centre de contrôle aérien en-route de Maastricht, géré par l'organisation internationale Eurocontrol, j'ai pris la mesure du gouffre qui sépare un centre moderne et performant de la grande majorité des salles de contrôle françaises. Pour ne reprendre que l'exemple frappant des *strips*, le centre aérien de Maastricht est passé à un environnement tout électronique - *stripless* - en 1992, il y a plus de vingt-cinq ans ! Et ses contrôleurs aériens possèdent bien d'autres outils de surveillance et d'aide au contrôle en avance d'un quart de siècle sur ceux de leurs collègues français, ce qui explique en partie le fait qu'ils soient deux fois plus productifs - il y a aussi des raisons tenant à l'organisation du temps de travail.

Du reste, comme j'ai pu le constater lors de mon déplacement à Bruxelles où nous avons rencontré de nombreux acteurs d'Eurocontrol et de la Commission européenne, cet important retard technologique ne passe pas inaperçu en Europe. La France, qui a longtemps fait montre d'un véritable *leadership* dans ce domaine, est tombée de son piédestal.

Cette situation inquiète de plus en plus les responsables européens, qui, s'ils saluent par ailleurs le rôle de la France dans différents programmes, dont SESAR, voient aujourd'hui celle-ci comme un « *facteur bloquant* » pour la modernisation technologique du Ciel unique européen.

Est-ce à dire pour autant que la DSNA est restée inactive pendant toutes ces années et n'a pas cherché à acquérir les nouveaux systèmes dont elle a besoin ? Bien au contraire, elle a elle-même conscience de l'enjeu et s'est lancée, parfois depuis longtemps, dans d'ambitieux programmes de modernisation technique destinés à modifier en profondeur le travail des contrôleurs aériens, tant dans les centres en-route que dans les centres d'approche et dans les tours de contrôle des aérodromes. A-t-elle réussi ? La réponse n'est pas nécessairement positive...

Cette multitude de programmes très coûteux, sur lesquels j'ai enquêté méticuleusement, peinent aujourd'hui à voir le jour et placent la DSNA dans une situation délicate tant vis-à-vis de ses propres contrôleurs aériens, qui peuvent faire des comparaisons, que des compagnies aériennes,

qui ne veulent subir ni retard ni restriction de vols, ou de ses partenaires européens, de plus en plus impatients de les voir enfin menés à bien.

Sur les six grands programmes que la DSNA porte depuis parfois le début des années 2000, un seul a été mené à bien, alors que leur coût total est estimé à plus de 2,1 milliards d'euros, au rythme de 135 millions d'euros investis tous les ans environ.

L'un de ces programmes, en particulier, cristallise les attentes des contrôleurs aériens et révèle les carences de la DSNA dans la gestion financière et opérationnelle de ses projets de modernisation technologique.

Il s'agit du programme 4-Flight, système de contrôle aérien complet de nouvelle génération destiné à remplacer intégralement le vieux système Cautra en offrant aux contrôleurs aériens un environnement tout électronique et de nombreux nouveaux outils pour leur permettre de faire face à la hausse du trafic.

Le contrôle aérien doit gérer des flux et des aéronefs, et plus il dispose d'informations et d'assistance, plus il est en capacité de gérer la sécurité, les vols. À cet égard, l'environnement électronique est un atout.

Ce programme est conçu en partenariat avec Thalès Air Systems, dans le cadre d'un contrat-cadre signé en 2011. Alors que la mise en service de 4-Flight était prévue en 2015, elle a été repoussée une première fois à l'hiver 2018-2019.

Estimant que la version qui leur avait été livrée ne présentait pas suffisamment de garanties en termes de robustesse, d'assurance logicielle et de cybersécurité, les responsables de la DSNA ont annoncé un nouveau report du projet à l'hiver 2020-2021 et se sont lancés dans de nouvelles négociations avec Thalès. Celles-ci devraient bientôt se conclure, ainsi que je l'ai appris il y a quelques minutes, ce qui prouve que la pression parlementaire peut avoir quelques vertus... Mais elles ont été particulièrement difficiles, si bien que la DSNA envisage désormais une mise en service de 4-Flight à l'hiver 2022-2023.

À ce rythme, on peut craindre qu'il ne voie jamais le jour, rappelant des précédents funestes dans l'histoire des développements informatiques de l'administration française.

M. Philippe Dallier. – Louvois !

M. Vincent Capo-Canellas, rapporteur spécial. – Inutile de vous dire que ces retards se sont accompagnés de surcoûts, le budget total du projet, encore annoncé à 500 millions en 2015, représentant désormais quelque 850 millions. Il n'est du reste pas impossible que la DSNA demande des crédits supplémentaires à l'occasion du prochain projet de loi de finances afin de pouvoir conclure son avenant avec Thalès... C'était en tout cas l'intention de la DSNA le mois dernier. Elle mène en ce moment des

négociations tendues avec Bercy, dont nous verrons les résultats dans les semaines à venir.

Pour ma part, je considère que la DSNA doit impérativement mener à terme ce projet pour l'échéance 2022-2023 sans plus chercher d'échappatoires et prévoir des solutions transitoires pour améliorer au plus vite l'équipement de ses centres.

Il faut aussi tirer les leçons de cet échec et revoir en profondeur l'organisation de la direction de la technique et de l'innovation de la DSNA, trop peu réactive et repliée sur elle-même, alors que les innovations de rupture se multiplient dans le domaine aéronautique et qu'il faut développer des liens toujours plus étroits tant avec nos fleurons industriels qu'avec des start-up. La direction de la technique et de l'innovation (DTI), éloignée du centre de Toulouse, paraît trop souvent déconnectée de certaines réalités du contrôle aérien.

La DSNA doit également apprendre à gérer des projets en partenariat avec les industriels, en achetant aussi souvent que cela est possible des produits « sur étagère », beaucoup moins onéreux, plutôt qu'en développant des produits « cousus main », ce qui est son habitude, et en évitant de surspécifier les projets au point de sans cesse les complexifier, ce qui retarde leur mise en service. C'est un reproche récurrent adressé à la DSNA par les différents interlocuteurs que j'ai entendus.

S'unir à d'autres prestataires de la navigation aérienne pour peser face aux industriels est une autre manière intéressante de partager et d'amortir les coûts des programmes, ce qu'ont bien compris la plupart des homologues européens de la DSNA, qui sont parvenus à mettre en service un système analogue à 4-Flight depuis déjà deux ans au Royaume-Uni et en Allemagne.

Pour l'heure, la seule véritable collaboration de la DSNA avec un autre prestataire de la navigation étrangère, en l'occurrence l'ENAV italienne, n'est pas une franche réussite, puisque le programme Coflight qu'elles financent ensemble a débuté en 2002 et est loin d'être achevé.

J'en viens à présent au dernier point de mon rapport, à savoir les ressources humaines, l'autre levier que doit mobiliser la DSNA pour faire face à la hausse du trafic aérien et à son caractère de plus en plus saisonnier. Se pose en particulier la question de l'adaptation du temps de travail des aiguilleurs du ciel.

Les ingénieurs du contrôle de la navigation aérienne (ICNA) sont des fonctionnaires de catégorie A. Ils sont environ 4 000 en France, dont 3 500 travaillent effectivement dans les centres de contrôle, les autres travaillant dans d'autres services de la DGAC.

Sélectionnés à l'issue des classes préparatoires aux grandes écoles, ils reçoivent une formation de trois ans à l'École nationale de l'aviation

civile, l'ENAC, puis continuent à se former pendant deux ans dans leur centre de contrôle d'affectation avant d'être jugés aptes à contrôler des vols.

Si cette durée de formation est sans doute un peu longue par rapport à ce qui se pratique en Europe, il ne fait aucun doute que les contrôleurs français sont des gens passionnés qui disposent d'un bagage technique de haut niveau.

Sur la question toujours sensible de leur rémunération, il importe de mettre les choses en perspective. Si celle-ci peut paraître élevée pour des fonctionnaires de catégorie A, elle demeure raisonnable quand on la compare aux moyennes européennes. Le coût salarial par heure de travail d'un contrôleur aérien en France est en effet de 101 euros, alors qu'il est de 225 euros en Allemagne, 216 euros à Maastricht, 163 euros en Espagne ou 133 euros au Royaume-Uni.

Le véritable problème des contrôleurs aériens français par rapport à leurs homologues européens, en particulier ceux du nord de l'Europe, est leur productivité, qui est nettement plus faible. À Maastricht, ils sont payés deux fois plus cher, mais ils sont deux fois plus productifs !

Cette situation s'explique principalement par leur organisation du travail, qui est très rigide et ne s'adapte pas suffisamment aux caractéristiques du trafic.

Les contrôleurs aériens sont répartis en équipes et ces équipes travaillent un jour sur deux à l'occasion de longues vacances réparties sur des cycles de douze jours, ce qui fait six jours de travail sur douze.

Cette façon d'élaborer les tours de service conduit fréquemment à des sous-effectifs dans les salles de contrôle lorsque le trafic est très dense comme en été, ce qui présente des risques en termes de stress ou de fatigue, et à des sureffectifs lorsqu'il est beaucoup plus calme, comme en hiver. Le même constat s'applique aux différentes heures de la journée, qui ne se valent pas du tout en termes d'intensité.

La DSNA a commencé à s'attaquer à ce problème en mettant en place des expérimentations dans les centres volontaires, qui consistent à renforcer les effectifs l'été grâce à un rythme de travail de sept vacations par cycle de douze jours et à les réduire l'hiver. Il faut savoir que les négociations ont lieu centre par centre, celui d'Aix-en-Provence étant particulièrement rétif.

Les résultats sont spectaculaires, puisqu'on observe une réduction de 35 % des retards l'été dans les centres en-route qui les ont mises en place, et ce alors que le trafic augmente fortement.

Il faut donc pérenniser ces expérimentations et continuer à moderniser l'organisation du travail des contrôleurs aériens, qui est encore très loin d'être optimisée.

Dans cette perspective, le dialogue social à la DSNA et, plus largement, à la DGAC, gagnerait à être repensé. Organisé autour de coûteux protocoles triennaux (des primes pour plus de flexibilité), il semble avoir atteint ses limites et conduit à une variété de situations locales qui n'est pas satisfaisante.

La DSNA doit également proposer à ses contrôleurs aériens un projet véritablement mobilisateur. Cela implique naturellement de leur fournir le matériel dont ils ont besoin, mais également de leur redonner la fierté d'être les aiguilleurs du ciel de la deuxième puissance aéronautique mondiale. Eu égard à l'excellence de leur formation (l'ENAC a noué des partenariats dans le monde entier, dont le centre de Maastricht), il suffirait qu'ils soient de nouveau convaincus du dynamisme de leur administration pour que la culture de la performance soit partagée par la très grande majorité d'entre eux. Il existe là sans doute des marges de progrès.

Sur la question des effectifs, qui fait l'objet de revendications de la part des syndicats, que j'ai rencontrés, il ne faut pas se montrer fermé.

Pendant longtemps, la Commission européenne a demandé que les coûts soient maîtrisés et donc qu'on recrute moins de contrôleurs. Or le trafic augmentant, il faudrait sans doute desserrer l'étau et former quelques contrôleurs supplémentaires pour y faire face.

Or les effectifs des contrôleurs aériens ont diminué de 6,3 % depuis 2010 et ce mouvement de baisse se poursuivra jusqu'en 2020 en raison de nombreux départs à la retraite. Il peut donc être pertinent d'augmenter le nombre d'entrants à l'ENAC, sous réserve toutefois que cela ne se fasse pas au détriment des efforts de productivité.

Dernier enjeu que je me dois évoquer, et qui est étroitement corrélé aux points dont je viens de parler : les grèves des contrôleurs aériens.

Comme nous avons tous pu l'expérimenter, les grèves des contrôleurs aériens constituent la hantise des compagnies aériennes et de leurs passagers, car elles perturbent gravement le trafic aérien. Le fait que la France soit la championne d'Europe toutes catégories de ces mouvements nuit considérablement à l'image de nos services de navigation aérienne et de notre pays. De 2004 à 2016, la France a enregistré 254 jours de grève des contrôleurs aériens, contre 46 pour la Grèce, 37 pour l'Italie, 10 pour le Portugal et 4 pour l'Allemagne. La France a donc connu 5,5 fois plus de jours de grèves que le deuxième pays figurant sur cette liste peu valorisante. Plus grave encore, chaque jour de grève en France a un impact sur le trafic aérien européen beaucoup plus important que pour les autres pays européens, puisqu'il est évalué à 35 000 minutes par jour de grève contre 1 800 en Grèce, 4 300 en Italie et 4 100 au Portugal.

Si la densité du trafic dans l'espace aérien français doit être prise en compte, ce phénomène s'explique avant tout par la propension des contrôleurs aériens français à faire grève toute la journée, là où leurs

homologues européens ne font grève que quelques heures, ce qui perturbe nettement moins le trafic.

On estime ainsi que de 2004 à 2016, 67 % des jours de grève des contrôleurs aériens en Europe se sont produits en France et qu'ils sont responsables de 96 % des retards dus à ces grèves. Et je ne parle même pas des 652 annulations de vol par jour de grève !

L'une des spécificités des grèves des contrôleurs aériens français est la fréquence des conflits sociaux qui ne portent pas sur des revendications spécifiques à la DGAC, mais constituent des manifestations de solidarité avec le reste de la fonction publique, voire avec les salariés du secteur privé.

Il existe aussi de nombreux mouvements sociaux au niveau local. Lors de l'été 2017, les grèves survenues au centre en-route d'Aix-en-Provence ont ainsi considérablement perturbé le trafic aérien au sud-est de la France. Au printemps 2018, ces grèves se sont renouvelées plusieurs week-ends de suite. Nous avons pu ainsi observer comment les compagnies contournaient l'espace aérien couvert par le centre d'Aix, ce qui induit du temps de vol et des coûts supplémentaires. Ce qui n'empêche pas la réduction du nombre des vols, même si la DSNA fait des efforts surhumains pour minimiser les effets du conflit.

La situation sociale dans ce centre restant très tendue, la DSNA craint que l'été 2018 n'occasionne de nouveau de nombreux retards, voire des annulations de vol. Ne soyez pas surpris si vous rencontrez des difficultés cet été en vous rendant sur la Côte d'Azur ou en Corse !

Si le droit de grève des ICNA, garanti par la Constitution, doit naturellement être protégé, il convient toutefois de réfléchir à des solutions concrètes pour améliorer une situation qui cause beaucoup de dommages au secteur du transport aérien comme à la réputation de la France.

Les aiguilleurs du ciel sont déjà soumis depuis 1985 à un service minimum, qui permet de réquisitionner une partie d'entre eux pour garantir au moins 50 % du trafic. Parfois, il arrive que les contrôleurs soient présents en plus grand nombre que ce qui était prévu, puisqu'ils n'ont pas l'obligation de se déclarer grévistes préalablement, sans qu'il soit possible de revenir sur le programme de vol. Ainsi, paradoxalement, alors qu'il n'y a que deux ou trois grévistes, ce programme peut avoir été réduit à beaucoup plus forte proportion.

La loi Diard oblige les autres salariés du secteur aérien à notifier à leur employeur leur intention de faire grève ou pas au moins 48 heures à l'avance. Je considère qu'il faudra que nous légiférions le moment venu pour que cette loi s'applique également aux contrôleurs aériens en l'adaptant aux caractéristiques du service minimum auquel ils sont déjà astreints. Ce sujet est difficile, mais il faut l'affronter, car il faut éviter que la DSNA soit incapable d'anticiper le nombre réel de grévistes et contrainte de demander

aux compagnies de supprimer beaucoup plus de vols que ce qui est nécessaire.

Telles sont les observations, qui font suite à une quinzaine d'auditions et à cinq déplacements, dont je souhaitais vous faire part.

M. Philippe Dallier. – Merci à notre rapporteur spécial de cette présentation édifiante qui rassurera tous ceux qui sont angoissés en prenant l'avion... Que les *strips* continuent à être utilisés me paraît incroyable.

Puisqu'il existe depuis 1992 des systèmes complets permettant de gérer la navigation aérienne, pourquoi continuer à acheter des bouts de logiciels « sur étagère » ? A-t-il été envisagé l'achat complet d'un package de logiciels ? Ou bien est-ce si sensible en termes de souveraineté nationale que cela n'a pas été étudié ? Que l'on conserve la maîtrise technologique en France, je le comprends, mais pourquoi ne pas acheter des logiciels surtout s'ils ont déjà été développés en Europe ?

Autre question : qu'attendre d'un Ciel unique européen ? Supprimer un certain nombre de centres de contrôle avec des zones plus grandes ? Une plus grande interopérabilité des systèmes informatiques pour plus d'efficacité ? Une uniformisation des statuts des contrôleurs ? À entendre la seconde partie du rapport, on comprend que cela demanderait bien des efforts...

M. Jean-Claude Requier. – Air France est alliée à KLM, mais il existe des différences importantes en matière de contrôle aérien entre les centres français et celui de Maastricht. Ce retard technologique est-il dû à un problème financier ou bien à la volonté de laisser traîner les choses et de ne pas réformer suffisamment ?

Concernant le personnel, le rapporteur spécial est resté très prudent en appelant au dialogue social. Mais je m'étonne que quelques grévistes puissent bloquer 50 % du trafic aérien, ce qui est dommageable sur le plan économique. J'ai cru comprendre qu'il suggérait une obligation préalable de se déclarer gréviste comme à la SNCF : ce serait une bonne mesure si l'on veut que notre pays reste dans la course.

M. Philippe Dominati. – Le statut des contrôleurs aériens est-il une spécificité française ? Il semblerait que chez nos voisins européens les contrôleurs soient des salariés de droit privé. Les comparaisons de salaires tiennent-elles compte de l'âge de départ à la retraite ?

Comme mon collègue précédent, je note que 12 contrôleurs aériens en grève peuvent bloquer 500 000 passagers dans les aéroports parisiens. À cet égard, nous en arrivons à la « saison » des grèves, puisque chaque départ en vacances est l'occasion de porter une revendication particulière. Comment se déroulent les négociations avec la corporation ? Se dirige-t-on vers une remise à niveau rapide voire à une rupture qui nous serait imposée par les nécessités de l'harmonisation européenne ou est-il seulement question de

calmer le jeu comme d'habitude ? Cela fait des décennies que tous les gouvernements se retrouvent otages des contrôleurs aériens.

M. Dominique de Legge. – Merci à notre rapporteur spécial de ces éléments peu réconfortants et peu rassurants.

Actuellement, je travaille sur la disponibilité des aéronefs sous l'angle notamment de la sécurité aérienne et de la lutte contre le terrorisme. Nous pouvons être inquiets de notre capacité à maintenir en permanence une alerte digne de ce nom. Quel lien entre la sécurité civile aérienne et cette action de protection du territoire ? À un moment donné, ce sont les mêmes logiques aériennes qui s'imposent. La situation assez alarmante qui vient d'être décrite obère-t-elle la coopération entre les aiguilleurs du ciel et celles et ceux qui surveillent l'espace aérien français ?

M. Sébastien Meurant. – Peut-on nous préciser quels sont les effectifs des contrôleurs aériens ? J'ai entendu dire qu'ils étaient assez bien rémunérés. Quel est leur salaire médian annuel ? Et *quid* du système de *clairances* ?

M. Arnaud Bazin. – Je suis élu d'un des trois départements sur le territoire desquels se trouve la première plate-forme aéroportuaire européenne, Paris-Charles-de-Gaulle. Ses 70 millions de passagers annuels sont appelés à devenir 100 millions lorsque le terminal 4 sera construit dans quelques années, ce qui n'est pas sans inquiéter les riverains au sens large puisque les procédures d'approche ont des effets très importants sur nos populations.

Le retard technologique hallucinant que vous avez décrit a-t-il des effets sur les nuisances sonores causées aux populations ? Aujourd'hui, la procédure d'approche des avions obéit à une procédure de descente par paliers. Or les associations de défense des riverains revendiquent depuis longtemps une procédure de descente continue, qui semble entraîner moins de nuisances acoustiques. Cette procédure ne serait-elle pas plus facile à mettre en œuvre avec un environnement technologique plus performant ? Le cas échéant, ce serait là l'illustration des conséquences, sur le quotidien des habitants, des défaillances graves dans le passage à un environnement numérique.

L'État a-t-il fait un audit de la chaîne de décisions qui a abouti à ce retard technologique, à savoir le choix d'un système propre à tout prix plutôt que l'achat de systèmes extérieurs ? Vingt-cinq ans de retard c'est incroyable !

Mme Christine Lavarde. – Je ne suis pas certaine que le rapporteur spécial se soit intéressé à toutes les spécificités de la DGAC, mais celle-ci fonctionne aujourd'hui comme un État dans l'État et utilise des outils informatiques propres sans que son statut d'opérateur d'importance vitale le justifie. Avez-vous pu poser des questions au sujet de l'intégration, qui

semblerait naturelle, de la DGAC dans le réseau interministériel de l'État en termes d'informatique, d'hébergement, de messagerie, etc. ?

M. Michel Canévet. - Je m'interroge moi aussi sur le statut des personnels : leur maintien sous le statut de la fonction publique est-il une solution ? Comment cela se passe-t-il dans les autres pays européens ?

Comment la régulation s'effectue-t-elle dans les aéroports à la fois civils et militaires ?

Vous avez dit que nos contrôleurs aériens étaient deux fois moins productifs que ceux de Maastricht. Mais ils sont payés deux fois moins cher ! Cela signifie-t-il qu'ils devraient être plus payés qu'ils ne le sont actuellement pour être plus efficaces ?

M. Jean-Marc Gabouty. - Qu'y a-t-il de commun entre Louvois, le génial ordinateur Goupil, jadis utilisé par l'éducation nationale, le système informatique de la gare Montparnasse, implanté en 1988 et qui était en cours de changement lors de la grande panne récente, et le contrôle aérien ? Ce qu'il y a de commun, c'est un particularisme culturel : nous avons des structures administratives avec des fonctionnaires et des agents à statut particulier qui ont des qualités d'administration, mais dans des ensembles finis et stables. Il en va de même pour les grands serviteurs de l'État qui sont à leur tête et qui n'ont pas plus de capacités d'adaptation.

Dans les situations demandant de la souplesse et de l'adaptation, nous sommes un peu perdus, ces structures étant incapables d'avoir des projets de développement. Pour gérer le stable, ils savent faire, comme en témoignent les *strips* : ceux-ci ne m'affolent pas du tout en termes de sécurité, si on les compare à des écrans qui se brouillent. Notre pays est plombé par le retard culturel de tout un secteur qui sait gérer le quotidien, qui sait administrer, mais dont les qualités ne sont pas mises en valeur faute de pouvoir gérer le changement, le développement, l'adaptation.

Peut-on élargir au contrôle aérien ce qu'on a vécu dans l'éducation nationale, dans les armées ou à la SNCF ?

M. Didier Rambaud. - J'habite à 10 kilomètres de l'aéroport de Grenoble-Isère qui n'est, hélas, pas relié à Paris. Ce sont surtout des charters neige qui s'y posent (entre 350 000 et 400 000 passagers par an). Dispose-t-on d'un ratio entre le nombre de contrôleurs et le nombre de vols ? J'ai l'impression que les contrôleurs sont très inégalement répartis selon les zones.

M. Thierry Carcenac. - Le *strip* papier, c'est sûr. Est-ce efficace ? Je n'en suis pas certain. Mais j'ai cru comprendre que certains des cinq centres de contrôle en-route avaient connu des évolutions. Quel serait le coût d'une mise à niveau de l'ensemble des centres ?

M. Claude Raynal, président. - Je suis toujours inquiet quand on passe d'un système de contrôle humain à un système automatisé sur lequel

l'humain n'a plus guère de prise. Qu'est-ce qui est prévu en matière de sécurité informatique des systèmes ?

Des centres de contrôle situés dans un pays donné seraient-ils capables de réguler certaines zones d'un territoire voisin en cas de panne de son système de contrôle, le temps que celui-ci soit réparé ?

M. Vincent Capo-Canellas, rapporteur spécial. – Merci à vous tous de vos appréciations.

Je veux être rassurant sur le système actuel dit « des bandelettes » : même s'il peut paraître « rétro », il fonctionne et ne pose aucun problème de sécurité, en particulier, par définition, de problème de cybersécurité...

La DGAC a tendance à toujours rajouter des spécifications sur les futurs projets à mesure que grandissent les préoccupations liées à la cybersécurité. Cela oblige alors à décaler la mise en service des programmes. C'est du reste l'un des arguments mis en avant dans la négociation avec Thalès au sujet du programme 4-Flight. On ne peut pas nier que la sécurité reste la préoccupation majeure de la DGAC. Du coup, elle prend beaucoup de temps pour apporter la moindre modification. D'où les retards de ses programmes de modernisation.

Vous me direz que, ailleurs, ces questions ont été réglées. Il est vrai qu'à force de procéder à des implants sur des logiciels maison, le risque est de provoquer des difficultés...

Acheter des produits « sur étagère » plutôt que faire du « cousu main » ? Je me suis posé la question lorsque j'ai visité le centre de Maastricht. Il y a bien sûr des intérêts industriels important qui sont en jeu : opter pour des solutions étrangères peut entraîner certaines difficultés et implanter un système extérieur au système déjà en service n'est pas simple non plus.

La DGAC a lancé ses projets, elle continue sur sa lancée. Sans doute un autre choix aurait-il pu être fait plus tôt, mais au point où l'on en est, il faut sans doute aller jusqu'au bout. Soit le système avec Thalès fonctionnera, soit il ne fonctionnera pas. Auquel cas il faudra envisager une révolution complète. Thalès me paraît faire des efforts dans une relation commerciale compliquée. Ceci étant dit, il s'agit là d'une partie de ping-pong classique entre un industriel et une administration.

Les équipes de la direction générale de l'armement que nous avons rencontrées ont une autre façon de challenger les industriels, plus opérationnelle que celle de la DGAC. Celle-ci a passé trop de temps à développer un système mixte et quand elle demande à un industriel de développer un programme, elle s'en réserve certaines parts, ce qui implique moult échanges et une multiplicité des équipes.

En résumé, l'achat « sur étagère » est compliqué en raison des spécifications particulières liées au trafic, qui est complexe chez nous.

Adopter un système complet de type Maastricht sans procéder à des ajustements n'était guère envisageable.

En outre, la DGAC n'est pas challengée. Elle a trois missions : le contrôle aérien, assuré par la DSNA, les activités de certification, assurées par la direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC), et la régulation du transport aérien, assurée par la direction du transport aérien (DTA). Le fait que ces différentes missions, assurées par des entités différentes chez la plupart de nos partenaires européens, relèvent toutes de la DGAC fait qu'elle se contrôle et se régule elle-même. À la séparation fonctionnelle qui existe en France, la Commission européenne préfère une séparation structurelle, à savoir un régulateur à part et un certificateur à part.

Entendez-moi bien : je ne dis pas que le système actuel ne répond pas aux exigences du droit européen, mais tout simplement que si les missions de régulation et de certification étaient complètement séparées du contrôle aérien, on aurait peut-être réussi à répondre à la question de la modernisation des systèmes de la navigation aérienne plus tôt et mieux. Le fait que notre commission des finances se soit intéressée au sujet a eu quelques vertus en créant une certaine pression. Mais nous arrivons un peu tard.

La grande ambition de départ du Ciel unique européen était de créer des centres de contrôle en-route européens. Finalement, à l'exception du centre de Maastricht, géré par l'organisation internationale Eurocontrol et qui couvre l'espace aérien supérieur des Pays-Bas, de la Belgique, du Luxembourg et du nord de l'Allemagne, ces centres européens n'ont pas vu le jour, les États estimant que cette activité relevait de leur souveraineté. Résultat : les États-Unis comptent 23 centres en-route, contre 63 en Europe, ce qui entraîne des surcoûts.

Au passage, j'indique que les contrôleurs de Maastricht sont des fonctionnaires européens, mieux payés que les nôtres et plus productifs. Cela s'explique en partie par l'organisation de leur temps de travail. De même, là-bas, les techniciens et les contrôleurs travaillent ensemble, ce qui crée de l'émulation. Enfin, être l'unique centre européen fait peser sur eux des obligations de productivité. Pour autant, ils ont connu des réductions d'effectifs, ce qui a eu des incidences sur la gestion du trafic.

En ce qui concerne l'organisation internationale Eurocontrol, je souhaitais rappeler, qu'outre la gestion du centre de Maastricht, elle fait un travail de distribution du trafic et a donc un rôle d'unification du ciel européen. Quand des restrictions sont nécessaires, cet organisme essaie de faire en sorte qu'elles soient réparties au niveau européen.

Pour répondre à la question du président, il est vrai qu'aujourd'hui, en cas de panne, on sait gérer le trafic d'un pays à l'autre, mais les capacités sont fortement limitées.

Le retard technologique procède-t-il d'une volonté, pour répondre à Jean-Claude Requier ? Évidemment non ! En raison de la crise du transport aérien survenue au début des années 2000, les budgets d'investissement ont été réduits pendant quelques années, ce qui a fait perdre du temps.

J'ajoute que certaines générations de contrôleurs ont été par le passé réticentes à abandonner le système des bandelettes, par peur d'être déstabilisées. Mais les mentalités évoluent et les contrôleurs aériens actuels sont maintenant particulièrement demandeurs.

Au total, le véritable problème tient au fait que le système n'est pas challengé.

S'agissant des grèves, on considère toujours que 50 % du personnel sera présent compte tenu des règles en matière de réquisition. Mais le résultat est celui que je l'ai décrit... C'est pourquoi je propose d'étendre les dispositions de la loi Diard aux contrôleurs.

Pour répondre à Philippe Dominati, les contrôleurs sont sous un statut de droit privé en Allemagne, en Espagne, en Italie et au Royaume-Uni. Mais j'ai cité le contre-exemple du centre de Maastricht. La question est surtout celle de la productivité et de l'« agilité » des contrôleurs. À Maastricht, les horaires de travail des contrôleurs sont ajustables à l'heure près, tandis que chez nous le mode d'organisation est beaucoup plus lourd. Cette flexibilité est sans doute ce vers quoi il faut tendre en engageant un dialogue social. En gros, il faudrait mobiliser les équipes davantage pendant les vacances d'été et moins l'hiver. Faut-il payer davantage les contrôleurs pour améliorer la situation ? Je n'irai pas jusque-là. Leur niveau de rémunération est certes élevé, mais il n'est pas exceptionnel par rapport à leurs collègues européens.

Pour répondre à Dominique de Legge, nous avons exploré les liens avec la sphère militaire. Le militaire qui avait été désigné pour nous répondre ne nous a rien dit, ce qui était légitime. Pour des raisons militaires bien compréhensibles, il arrive que le trafic aérien soit limité dans certaines zones. Certains pays, l'Australie étant le dernier en date, ont mis en place un contrôle unifié, ce qui n'est pas envisagé à l'heure actuelle en France.

Sébastien Meurant m'a interrogé sur les effectifs des contrôleurs aériens : ils sont 4 000, dont 3 500 dans les centres de contrôle. Leurs temps de travail hebdomadaire est de 32 heures, soit 1 420 heures annuelles, moins que les fameuses 1 607 heures effectuées par les salariés de droit commun, mais cela s'explique pour des raisons de sécurité. La priorité demeure l'adaptation du temps de travail aux variations de trafic intrajournalières et à la saisonnalité. Cette adaptation a été mise en œuvre dans certains centres, où elle fonctionne, mais les règles se discutent centre par centre malheureusement. Celui d'Aix-en-Provence bloque.

Sur les nuisances sonores, je peux répondre à Arnaud Bazin que plus la technologie est évoluée, mieux on sait suivre les avions. Aujourd'hui, c'est

le contrôleur qui donne les instructions ; demain, il pourra réellement vérifier par voie électronique si son instruction a été bien comprise. La descente en continu bute-t-elle sur des contraintes technologiques ? Je l'ignore.

Sur la chaîne de décisions, mon rapport essaie de contribuer à l'audit. En reprenant les plans annuels de performance annexés aux projets de loi de finances, nous avons pu mesurer les capacités de contournement de l'administration ou sa faculté à noyer le poisson. On voit bien que les échéances ont été repoussées et les budgets augmentés. Certes, il existe des raisons, mais il s'agit bien *in fine* d'une gabegie. L'État aurait dû tirer la sonnette d'alarme plus tôt, ce que nous faisons nous-mêmes avec ce rapport. Cette administration compte en son sein des gens de très haut niveau, mais dans le domaine technologique, nous sommes à la traîne parmi les pays européens. La DGAC ne peut pas continuer à se contrôler elle-même.

Christine Lavarde m'a interrogé sur les systèmes de sécurité. Un travail interministériel est mené sur cette question et les ingénieurs de la DTI, au sein de la DGAC, sont très au fait de ce sujet. Ils veillent aussi à la robustesse de leurs systèmes de communications, comme les radars. Mais je ne suis pas entré dans le détail de cet aspect de sécurité puisque notre rapport s'attachait surtout aux questions budgétaires. C'est néanmoins souvent cet argument de cybersécurité qui est mis en avant pour expliquer l'absence d'avancées dans d'autres domaines.

Jean-Marc Gabouty a parlé de la nécessité pour cette administration de se moderniser. Elle n'est pas parvenue à opérer la rupture technologique nécessaire, tandis qu'une autre se profile à l'avenir avec la révolution numérique en cours. Entre-temps, il faut moderniser l'outil, et le but de ce rapport est précisément d'inviter la DTI à agir dans ce sens. Certains ingénieurs n'ont pas envie de s'installer à Toulouse, ce qui fait que certains recrutements sont plus liés à des considérations géographiques qu'à la volonté d'être à la pointe de la technologie.

Thierry Carcenac m'a interrogé sur les coûts. Je vous renvoie au rapport. J'ai cité tout à l'heure le chiffre de 2,1 milliards d'euros d'investissements. Tout n'a pas échoué, certains programmes fonctionnent bien, mais on n'est pas parvenu à moderniser le système Cautra.

Le système *striplless* (Erato) a été mis en place à Brest, puis à Bordeaux. La bascule du système de bandelettes vers un système électronique nécessite un temps de formation et implique pendant quelques semaines des restrictions de vol. À Brest, les contrôleurs ont vécu des moments difficiles. À Bordeaux, les choses se sont mieux passées. Au total, la bascule a occasionné un retard dans le trafic d'une durée équivalente à celle d'un jour de grève. La DGAC pourrait envisager une généralisation d'Erato. Normalement, les centres d'Athis-Mons, de Reims et d'Aix-en-Provence devaient basculer directement sur 4-Flight, mais il y a eu du retard. Peut-être

cela nécessitera-t-il une rallonge budgétaire ; nous aurons la réponse dans le prochain projet de loi de finances.

Enfin, je veux rassurer Claude Raynal : l'humain ne va pas disparaître. Le contrôle aérien est basé sur le contrôle humain et sur le dialogue entre les aiguilleurs du ciel et les pilotes. La sécurité est et restera la préoccupation principale des services de la navigation aérienne.

La commission a donné acte de sa communication à M. Vincent Capo-Canellas, rapporteur spécial, et en a autorisé la publication sous la forme d'un rapport d'information.

LISTE DES PERSONNES ENTENDUES

I AUDITIONS AU SÉNAT

Direction générale de l'aviation civile (DGAC)

- M. Patrick GANDIL, directeur général

Direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

- M. Maurice GEORGES, directeur ;
- M. Éric BRUNEAU, directeur des opérations ;
- M. Pascal PLANCHON, directeur de la technique et de l'innovation.

Direction du transport aérien (DTA)

- M. Marc BOREL, directeur ;
- M. Gilles MANTOUX, chef de la mission du ciel européen et de la réglementation de la navigation aérienne.

Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC)

- M. Patrick CIPRIANI, directeur ;
- M. Frédéric MEDIONI, directeur technique aéroports et navigation aérienne.

Direction générale de l'armement (DGA)

- M. François PINTART, directeur des opérations.

Thalès Air Systems

- M. Jean-Marc ALIAS, vice-président de Thalès Air Traffic management.

Air France

- Mme Catherine JUDE, directrice du contrôle des opérations d'Air France ;
- M. Raphaël EYROLLE ;
- M. Laurent RENOÛ.

École nationale de l'aviation civile (ENAC)

- M. Marc HOUALLA, ancien directeur de l'École nationale de l'aviation civile (ENAC), directeur de l'aéroport Paris-Charles de Gaulle.

Syndicat national des contrôleurs du trafic aérien (SNCTA)

- M. Loïc PARISI, secrétaire national - région parisienne CDG Roissy, contrôleur à Roissy Charles de Gaulle ;
- M. Antoine BOULET, secrétaire national - Le Bourget ;
- M. Philippe USEO, secrétaire national - centre régional de la navigation aérienne ouest à Brest ;
- M. Jérémy DUCHATELARD, contrôleur au CRNA Est ;
- M. Jérôme LAUTRETTE, contrôleur au CNRA Sud-Est ;
- M. Stéphane LONNÉ, contrôleur au CNRA Sud-Ouest.

USAC CGT

- M. Norbert BOLIS, secrétaire national ;
- M. Pierre GATIGNON ;
- M. Éric MONATE.

SNNA-FO

- M. Laurent NOTEBAERT, secrétaire général ;
- M. Vincent BACHELIER, secrétaire national.

UNSA-ICNA

- M. Christophe MERLIN, secrétaire général ;
- M. Guillaume ROSSO, secrétaire national.

II DÉPLACEMENTS

Déplacement à Athis Mons

Centre en-route de la navigation aérienne (CRNA) Nord

- M. Jean-Claude GOUHOT, chef du CRNA Nord.

Déplacement à Toulouse

Direction de la technique et de l'innovation (DTI) de la direction des services de la navigation aérienne (DSNA)

- M. Nicolas DUBOIS, directeur adjoint de la DTI.

Déplacement à Bruxelles et Maastricht

SESAR JU

- M. Florian GUILLERMET, directeur exécutif de l'entreprise commune SESAR.

Représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne

- M. Pascal LUCIANI, conseiller transport aérien.

Eurocontrol

- M. Philippe MERLO, directeur du contrôle aérien.
- M. Xavier FRON, coordonnateur de la performance ;
- Mme Ann Frédérique POTHIER, directeur de cabinet à Eurocontrol.

Direction Générale de la mobilité et des transports (DG Move) de la Commission européenne

- M. Maurizio CASTELLETI, chef d'unité « Ciel unique européen ».

Centre en-route de la navigation aérienne (CRNA) de Maastricht

- M. John SANTURBANO, directeur ;
- Mme Mireille ROMAN, service de la communication ;
- M. Ian MIDDLETON, chef des opérations ;
- M. Peter HENDRICKX, chef du service des systèmes d'exploitation du trafic aérien.

Déplacement à Bordeaux

Centre en-route de la navigation aérienne (CNRA) de Bordeaux

- M. Gilles PERBOST, directeur par interim;
- M. William GALVEZ, chef du service exploitation ;
- M. Christian GANTZER, chef du service technique.

Déplacement à Rungis

Visite de Sky center de Thalès Air Systems à Rungis