

# AVIATION Civile

Le Magazine de la Direction Générale de l'Aviation Civile

## 60 ans de contrôle aérien « en-route »

# Grand angle



DC 3 de l'ENAC devant la tour de contrôle de Bordeaux.

Publication de la Direction générale de l'Aviation civile. Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durables. Éditée par SC 1 50, rue Henry-Farman - 75720 Paris Cedex 15. Tél.: standard 01 58 09 43 21. - rédaction: 01 58 09 46 16. - Fax: 01 58 09 42 80 - <http://www.aviation-civile.gouv.fr> // Directrice de la publication Marie Bertin // Conception réalisation Stratis Presse - 16 bis, avenue Parmentier 75011 Paris. Tél.: 01 55 25 54 54. Fax: 01 55 25 54 55. e-mail: [stratis@stratis-online.com](mailto:stratis@stratis-online.com) // Rédaction en chef Laurence Brun-Potard (DGAC), Pierre Thomassin (Stratis) • Responsable de projet Denis Couty • Secrétariat de rédaction Philippe Brandily • Direction artistique Chrystelle Briand, maquette Hélène Doukhan, Patrice Champenois • Couverture R. Bouvier/STAC // Ont collaboré à ce numéro Daniel Bascou, Germain Chambost, Henri Cormier, Marc Hamy, Daniel Jousse, Régis Noyé, // Impression Imprimerie Léonce Déprez • Commission paritaire: 0510B07366. Reproduction autorisée sous réserve de la rédaction. Le numéro 3,05 €. Abonnement 26 €.



1944-1947

## 04 Avant-propos

« La Navigation aérienne a 60 ans :  
le temps d'une vie ou presque »  
Marc Hamy,  
directeur des Services de Navigation aérienne

## 05 Exposition

Du morse à la souris, 60 ans de contrôle en-route

### 06/10 1944 - 1947

Un contrôle qui se met en route

Avec la fin de la guerre naît le concept  
de « Centre de contrôle régional ».

### 11/15 1948 - 1959

Le contrôle en-route s'instaure  
dans la Navigation aérienne

Après la période de reconstruction de l'après-guerre,  
commence une ère de structuration  
et de lente maturation du contrôle aérien en-route.

### 16/20 1960 - 1970

Une période de modernisation intense

Les années 1960 sont très riches en progrès  
technologiques tant « au sol » qu'« en vol »  
et constituent une période de modernisation intense.

### 21/24 1971 - 1986

Le mariage du radar et du calculateur

Croissance du transport aérien, ouvertures de l'aéroport  
Paris-Charles-de-Gaulle et des CCR de Brest et de Reims...  
l'utilisation généralisée du radar et de l'informatique permet  
de faire face.

### 25/30 1987 - 2000

L'envolée du trafic : la course derrière les retards

Après la libéralisation du transport aérien, les services  
du contrôle de la circulation aérienne sont submergés ;  
le renforcement de la coopération européenne s'impose.

### 31/35 2000 - 2007

XXI<sup>e</sup> siècle : les exigences de qualité et la certification

Les attentats de 2001 sonnent le glas de la croissance  
du trafic aérien. Les dispositifs de sûreté et sécurité  
s'harmonisent en Europe.



1948-1959



1971-1986



2000-2007

## La Navigation aérienne a 60 ans

# Le temps d'une vie, ou presque



© Daniel Bascou

Marc Hamy,  
directeur des Services  
de la Navigation aérienne



Deux ou trois générations se sont succédé pour établir les principes du contrôle aérien, inventer ses systèmes, planifier sa progression, construire ses métiers. Des milliers d'hommes et de femmes se sont ainsi relayés jour et nuit pour être la voix qui relie les pilotes à la terre, l'œil qui guide les trajectoires des avions, la main qui façonne les outils qui vont permettre au trafic aérien de croître dans un espace de plus en plus sécurisé.

Nous avons voulu faire partie de la grande aventure de l'aviation et, se faisant, nous avons construit notre propre histoire.

Une histoire faite de passions, de succès, mais aussi de crises et de drames. J'ai vu beaucoup de passions chez les plus anciens qui racontaient comment des parachutistes, des pilotes, des radios, des navigateurs s'étaient retrouvés à la sortie de la guerre pour inventer un système de contrôle aérien en partant des outils rudimentaires de l'époque : Morse, plotting, gonio, etc. Mais j'ai vu aussi le même regard émerveillé chez les jeunes arrivant dans nos tours de contrôles et nos centres de navigation aérienne du XXI<sup>e</sup> siècle remplis d'ordinateurs et d'écrans radars.

Car entre-temps, les ingénieurs, les électroniciens, les techniciens ont conçu, avec l'aide des contrôleurs, un système de haute technologie, toujours plus sophistiqué et toujours plus fiable. C'est sans doute là notre plus belle réussite d'avoir transformé nos baraquements d'après-guerre en « cathédrale » du contrôle aérien, nos « échafaudages » en tour de contrôle de plus de 90 m de haut.

Le radar nous a donné des yeux et l'informatique est arrivée à point nommé pour permettre le développement d'une assistance automatisée au contrôle aérien, qui a considérablement augmenté la sécurité des vols et la capacité du système de navigation aérienne.

Mais nous ne devons pas notre réussite qu'aux ingénieurs, contrôleurs, électroniciens et techniciens. La mise en place de mécanismes de gestion tels que le budget annexe, le pilotage de la performance par objectifs, l'évolution des statuts professionnels, le renforcement des services supports, sont autant de facteurs de succès à mettre aussi au crédit des personnels administratifs et des ouvriers.

Notre histoire est également faite de crises, parfois sévères, qui ont notamment marqué les relations sociales. Ces crises ont laissé des cicatrices mais elles font partie de notre héritage et, si c'est dans la difficulté que se forge une véritable identité, nous devons reconnaître que c'est aussi au travers de ces soubresauts que les métiers de la navigation aérienne ont été reconnus et que, petit à petit, s'est créé un dialogue social particulièrement fort et organisé, notamment grâce aux protocoles DGAC.

Les accidents imputables à la Navigation aérienne ont heureusement été très rares, mais chacun de ces accidents a été ressenti comme un cruel échec. La sécurité du trafic aérien est notre métier, la protection des passagers et des populations survolées notre credo.

C'est à cela que nous avons dédié 60 ans d'histoire, et c'est à cela que nous consacrerons notre avenir, en sachant que nous devons aussi maîtriser les enjeux d'environnement, de capacité et d'économie qui font désormais également partie de nos missions. »

NOTES  
EXPOS

1110001100011 00111  
 [ du morse  
 à la souris  
 077000  
 1000

60 ans  
 de contrôle en-route



## Du morse à la souris, 60 ans de contrôle en-route...

Une exposition itinérante destinée à commémorer le 60<sup>e</sup> anniversaire du contrôle en-route se déplacera, à partir du mois de septembre 2007, dans les services de la DGAC.

Une rétrospective qui retrace les évolutions d'un métier de passionnés qui ont consacré leur vie à la sécurité aérienne.

**D**u morse à la souris, 60 ans de contrôle en-route... Tel est le nom choisi pour l'exposition itinérante qui se déplacera à partir du mois de septembre 2007 au siège de la DGAC, dans les CRNA, à la DTI, à l'ENAC<sup>(1)</sup>, au musée de l'Air et de l'Espace et, peut-être, sur d'autres sites de notre maison.

À l'origine, une idée de notre association bordelaise constituée d'actifs et de retraités du CRNA Sud-Ouest: présenter de façon vivante l'histoire du contrôle en-route, une histoire courte, mais marquée par des évolutions considérables, qui vont de la table de « plotting » au CAUTRA<sup>(2)</sup>, et à la modernité d'aujourd'hui.

Cette proposition, unanimement approuvée par la Commission Mémoire de l'Aviation

civile, a donné lieu à un travail collectif, conduit par *La Mémoire de Bordeaux Contrôle*, l'association *Aérododoc* du CRNA Nord, les cinq CRNA et bien d'autres services de la DGAC. Le contrôle aérien, c'est notre histoire, notre vie professionnelle, et beaucoup de passions pour construire ensemble les évolutions des outils, des méthodes, des conditions de vie et de la culture de chacun de nos centres. C'est aussi un monde mal connu, fait de métiers différents qui, tous, concourent au même but: la sécurité aérienne.

Composées d'actifs et de retraités, nos associations se sont fixé pour objectif de transmettre l'histoire du contrôle. Pour cela, nous avons besoin de la participation de notre administration, et elle ne nous a pas fait défaut. Mieux

encore, cette exposition a été rendue possible grâce à la collaboration des différentes composantes de l'Aviation civile: contrôleurs, électroniciens, ingénieurs, techniciens, mais aussi historiens, documentalistes, archivistes, chargés de communication... Tous ont eu à cœur de réunir leurs compétences pour réaliser ce travail de mémoire et tenter de mieux faire comprendre comment l'on est passé, en 60 ans, « du morse à la souris ».

— Daniel Jousse, La Mémoire de Bordeaux Contrôle

(1) Centre en-route de la Navigation Aérienne, Direction de la Technique et de l'Innovation, École Nationale de l'Aviation Civile.

(2) Coordinateur AUTomatique du TRafic Aérien

📍 CCR d'Istres dans le bâtiment provisoire, sur le site de la Villa Mignet à Aix-en-Provence.



« **D**urant les quatre ou cinq années qui ont suivi la fin de la guerre, on a vécu dans une improvisation permanente.

« C'était une sorte de renaissance », se souvient, avec un brin de nostalgie, Vital Ferry. Lorsqu'il débarque à Strasbourg en 1946, juste après avoir été recruté comme agent de la circulation aérienne par le Service des Ports aériens, ce passionné de vol à voile, qui a fait un rapide passage comme interprète dans l'armée américaine, a conscience de participer au début d'une aventure. La Direction de la Navigation aérienne a été créée à la fin de l'année 1945 pour jeter les bases d'un contrôle régional. Au même moment, la création d'Aéroports

« **À ce moment-là, le recrutement se faisait surtout par le bouche à oreille. On avait un entretien avec le chef de centre et on était embauché. Il y avait des pilotes, des gars de la météo..., mais personne du contrôle, pour la simple raison que le contrôle aérien n'existait pas encore.** » Marcel Bousquet

de Paris (ADP), établissement public auquel est confiée une mission de contrôle de la circulation aérienne, crée, dans l'organisation française, une solution de continuité qui ne disparaîtra qu'en 2005. Pour accroître la sécurité, un règlement publié le 21 novembre de la même année prévoit la mise en place de liaisons systématiques entre les aérodromes et les Centres de contrôle régionaux (CCR). Mais, dans l'attente de l'apparition, en 1947, des CCR d'Orly, de Bordeaux et d'Aix-en-Provence, tout reste à faire. L'Aviation civile, qui vient d'être rattachée au ministère des Travaux publics et des Transports, recrute alors tous azimuts. « C'était très curieux, sur les six personnes embauchées en même temps que moi, il y avait un parachutiste, un pilote de Junkers 88, un contrôleur du ravitaillement et un ancien radio de l'armée de l'air », note Vital Ferry. Des pilotes formés par les Alliés et démobilisés sont également recrutés à cette époque comme « agents de la circulation aérienne »<sup>(1)</sup>, les précurseurs des ingénieurs du contrôle de la circulation aérienne (ICNA) d'aujourd'hui. C'est le cas de Marcel Bousquet qui apprend la fin de la guerre en Europe à bord d'un navire se dirigeant vers les États-Unis et zigzagant pour se mettre à l'abri des U-Boot allemands. Revenu en France alors que sa formation de pilote outre-Atlantique est interrompue, il découvre au cours de l'année 1947 les balbutiements du contrôle de la circulation aérienne au sein du tout nouveau CCR d'Aix-en-Provence. « Quand nous sommes arrivés,

nous nous sommes installés dans une vieille baraque construite par les Allemands. Nous étions une quinzaine de personnes à travailler dans une toute petite salle dont les murs étaient recouverts de panneaux en verre sur lesquels nous inscrivions les plans de vol indiquant le type d'avion, son immatriculation, l'heure de départ, la destination et l'heure d'arrivée estimée. » Le « contrôle en-route » se résume alors

« **Aussitôt après la guerre, le trafic à Marignane se faisait beaucoup avec l'Afrique du Nord. D'anciens pilotes rachetaient des Junkers ou des Dakotas et créaient leur compagnie. Il y eut alors une profusion de lignes qui ont disparu ensuite en deux ou trois ans.** » Georges Mostade

à évaluer l'heure d'arrivée des avions, à partir du suivi de trajectoire via les contacts radio, et à attendre la confirmation par téléphone de l'heure effective de l'atterrissage. Sans nouvelles d'un avion de la part des opérateurs radio de Marignane, les agents de la circulation aérienne lancent les recherches et préviennent si nécessaire le Centre de coordination et de sauvetage, l'organisme militaire chargé d'organiser les recherches et, éventuellement, les opérations de secours.

Très rapidement, les contrôleurs vont développer, au sein de chaque centre, des dispositifs permettant de travailler aux « procédures », des tâches le plus souvent frustrantes et qui exigent de se baser sur une représentation mentale, abstraite, des routes pour estimer

les teintes hypsométriques et les principales villes sur une grande table en contreplaqué. » Les petits plots en bois équipés d'une flèche en laiton, dont la longueur proportionnelle à la vitesse de l'avion représentait un quart d'heure de vol, permettaient dès lors d'établir en permanence la position de l'avion et

(1) ... Puis agents techniques de la circulation aérienne, aux alentours de 1947.



📍 Appareil de morse



📍 Jules Moch, ministre des Transports, salue les membres de l'équipage du Douglas DC-4 Skymaster d'Air France (1946).

1944 - 1947

## Un contrôle qui se met en route

Avec la fin de la guerre naît le concept de « Centre de contrôle régional ».

Mais, avant la construction d'un contrôle aérien « en-route » tel qu'il existe aujourd'hui, l'organisation du contrôle reste fondée sur le recours à un tableau de progression des vols, l'exploitation des « strips » et l'utilisation du téléphone. L'activité du contrôle aérien est partagée entre les Français et les Alliés, les CCR (Centres de contrôle régionaux) apparus en 1947 ne sont que des baraquements sommaires et la phonie n'a pas encore supplanté le morse.

Portrait d'une époque de bricoleurs enthousiastes, bien décidés à s'atteler au décollage du contrôle en-route.



☺ "Dirigeurs" au Bureau central des télécommunications. Ils transmettent les messages sous forme papier à la salle de contrôle.

### Encore un monde d'hommes

Dans ce monde du contrôle en route de l'immédiat après-guerre, les femmes ne sont pas très présentes. Les seuls personnels féminins, note ainsi Marcel Bousquet, sont les télétypistes. « *qui reçoivent et transmettent les messages et les plans de vols, et les "messagistes" du Service de la Navigation aérienne, capables de lire les plans de vols, d'exploiter les messages. Elles étaient, en outre, chargées de faire les strips.* » Les femmes n'arriveront dans le contrôle aérien que bien plus tard et « *les premières techniciennes apparaîtront au milieu des années soixante, quand elles seront formées à l'ENAC* », souligne pour sa part Georges Mostade.

d'anticiper les croisements. Au CCR d'Aix, les radios opérant en morse sont séparés de la salle de contrôle par une simple baie vitrée, ce qui leur permet de glisser directement leurs messages au plotting à travers un guichet. Pour se comprendre, tout le monde se met alors au Code Q<sup>(2)</sup> et apprend à transcrire des informations telles que « *QBI* » (« *les consignes de mauvaise visibilité sont en vigueur sur l'aérodrome* »), « *QBF* » (« *Je vole dans les nuages* »), ou encore « *QAB QRE LFFL 14 00* » (« *Je vais à Marignane. J'estime l'arrivée à 1400 Z* »).

En février 1947, Raymond Cremel, sur les conseils d'une fonctionnaire des PTT qui lui trouve alors « *l'oreille musicale* », apprend de son côté le morse lors d'un stage d'entrée dans l'Aviation civile. « *Le Code Q permettait de connaître techniquement l'existence des*

*vols et leur déroulement. Il était mondialement utilisé* », souligne l'ancien opérateur radio. Les postulants viennent de partout, du Jura comme de Corse, de l'aviation comme de la marine et, pour beaucoup, ont une solide expérience de la radiotélégraphie. Ce sont eux, les radiotélégraphistes, qui donnent les informations météo aux équipages, les renseignent sur leur position et transmettent par téléphone les messages reçus aux agents de la circulation aérienne. « *Les concours de morse étaient assez durs, se rappelle Raymond*

*Cremel. On travaillait surtout la vitesse. C'est ce qui distinguait d'ailleurs l'aviation de la marine qui était plus lente.* » C'est donc comme « *radio électricien* » (il sera nommé « *opérateur radio* » en 1949) qu'il arrive à l'aéroport d'Istres. Les troupes anglaises abandonnent la gestion de l'aérodrome aux Français, et la vingtaine d'opérateurs radio est alors chargée d'assurer les liaisons en morse avec les radionavigants des appareils, avant de transmettre les informations au CCR d'Aix. Pour Raymond Cremel, ces années d'après-guerre sont aussi celles où

« *Dans l'immédiat après-guerre, on apprenait sur le tas. C'est seulement aux alentours de 1950, à l'École militaire du contrôle aérien de Cazaux, que j'ai réellement fait ma formation de contrôleur.* » Marcel Bousquet

« *Tout le monde avait l'impression d'appartenir à la famille de l'aviation. À l'époque, lorsque nous étions en panne par exemple, nous échangeons du matériel avec le centre d'essais en vol de Marignane.* »

Georges Mostade

l'on travaille sur un matériel hérité de la guerre, où les avions commerciaux qui sillonnent le ciel de France sont souvent des C-47 Dakotas ou des C-54 Skymaster transformés et où des opérateurs gonio d'Istres se débattent parfois dans leur station au beau milieu de la plaine de Crau avec d'impressionnantes couleuvres fuyant une chaleur caniculaire...

### Tour de contrôle ou échafaudage ?

Une époque de débrouille, où beaucoup de choses manquent, à commencer par un matériel digne de ce nom, reconnaît Georges Mostade, qui déboule un beau jour de l'hiver 47 à l'aéroport de Marignane, après avoir été recruté par le STS<sup>(3)</sup> comme opérateur radio auxiliaire, et qui sera nommé très rapidement, en avril 1948, vérificateur principal des installations radioélectriques<sup>(4)</sup> : « *Pendant plus d'un an, j'ai été le seul technicien de Marignane. Avec son assemblage de tubes, la tour de contrôle ressemblait à un échafaudage surplombant une baraque où se trouvaient la météo, la salle technique et mon petit atelier. Pendant cinq ou six ans, on a vécu grâce à des pièces de récupération. On faisait des razzias à Istres où les Anglais et les Américains avaient laissé des monceaux de matériels. C'est comme ça que je réparais un récepteur en panne ou un transfo qui brûlait. J'ai même fabriqué un émetteur HF*



☺ Salle de contrôle du CCR Sud-Est : le système plotting permet de déterminer la position de tous les avions circulant au-dessus d'une zone.

*pour la tour de contrôle avec du matériel de récupération.* » Il faudra attendre les années 1950 pour voir arriver le premier matériel français performant, note celui qui a appris ses premiers rudiments de radiotélégraphie à bord d'une ancienne frégate de la Marine nationale amarrée dans la rade de Toulon (« *Le Rhin* ») et qui a participé, en tant que radionavigant dans l'Aéronavale, à la libération de la poche de l'Atlantique en 1945.

Manque d'équipements, infrastructures aéronautiques à reconstruire, le visage de l'Aviation civile en général, et de l'organisation de la Navigation aérienne en particulier, est à l'image des conditions de vie des pionniers du contrôle aérien de l'époque, qu'ils soient agents de la circulation aérienne, opérateurs radio ou électroniciens. La prime de bicyclette

instaurée avant la guerre permet ainsi souvent aux nouveaux embauchés de se rendre à leur travail à moindres frais, tandis que d'autres,

(2) Le Code Q est appliqué pour la première fois dans l'entre-deux-guerres. Ce langage abrégé et international permet aux opérateurs radio travaillant en morse de faire des transmissions plus rapides et plus sûres. Au départ, il est incomplet et s'enrichit d'abréviations nouvelles au fur à mesure. Il fonctionne par groupes de lettres (exemple : QAP = « Je me dirige vers » QRE = « je pense arriver à » et LFFL indicatif pour Marignane); Z (« heure zouloue ») est l'ancienne dénomination pour temps universel (TU) qui est devenu le « temps universel coordonné (UTC) ».

(3) Service des Télécommunications et de la Signalisation.

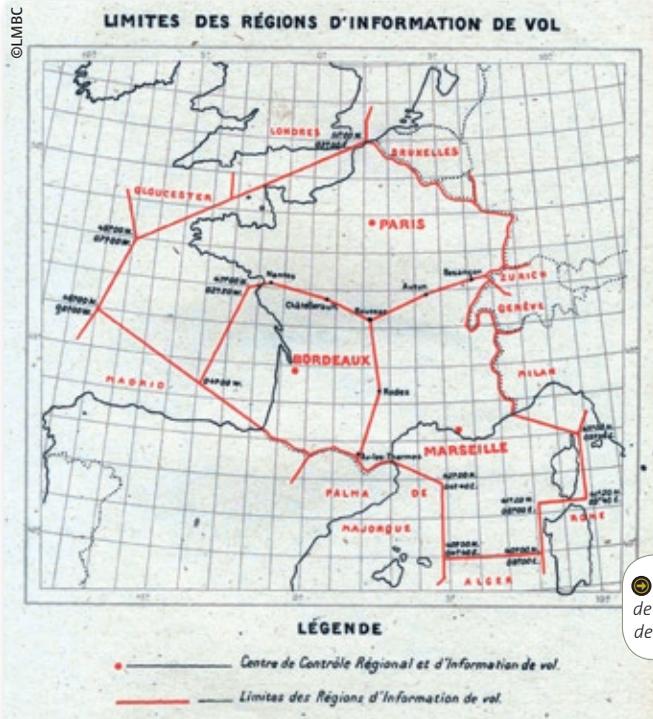
(4) Il y avait aussi des récepteurs radio de construction d'avant-guerre. Le gros du matériel de transmission était d'origine plus récente, anglaise ou américaine. Le rêve de l'opérateur radio était de posséder un récepteur Halicrafter au lieu du SARAM administratif.

« *Le principal truc des radios, c'était d'être disponibles rapidement. On travaillait par équipe de deux sur des rythmes de quatre jours. Ce n'était pas toujours facile, mais c'était la base, parce qu'on avait une haute idée de la sécurité.* » Raymond Cremel



☺ L'aérogare de Bordeaux-Mérignac avant et après la guerre.





Carte de zones de compétence des trois CCR de métropole (août 1947).

comme les contrôleurs du CCR d'Aix, bénéficient parfois d'un moyen de transport gratuit, via une vieille camionnette Simca à plateau effectuant la navette entre le centre-ville et le CCR. En outre, nombreux sont ceux qui doivent dégouter de minuscules chambres dans des pensions de familles ou partager des logements improvisés pour économiser, à l'instar de Raymond Cremel. « À Istres, j'occupais avec un camarade un studio qu'un particulier avait aménagé dans son garage. Tous les soirs, on se préparait notre frichti dans cet espace plutôt restreint. » La paye n'étant pas bien élevée dans ces années-là, une bonne partie des personnels doit également se dénicher un autre travail. Certains, comme Raymond Cremel

passent leurs soirées à cultiver des champs tandis que d'autres se lancent dans des petits boulots comme le dépannage de postes radio ou la vente occasionnelle de montres... Des difficultés qui n'entament pas l'enthousiasme des équipes et leur sentiment de participer à une aventure commune, explique Vital Ferry : « Nous étions presque tous passionnés par le travail qu'il y avait à faire. Nous vivions dans une sorte de mystique nourrie par les histoires de Mermoz et de Saint-Exupéry. Il faut bien voir que

« On avait l'impression de participer à quelque chose de nouveau et d'utile. Utile parce que la sécurité a été, dès le début, au centre de notre travail. » Marcel Bousquet

## Quelques étapes de l'après-guerre

**Septembre 1945** : création du Secrétariat général de l'aviation civile et commerciale (SGACC).

**21 novembre 1945** : règlement « provisoire » du contrôle aérien qui crée le concept de Centre de contrôle régional (CCR).

**16 août 1946** : création du brevet de contrôleur de la circulation aérienne.  
**7 novembre 1946** : les Américains restituent le contrôle de l'aéroport d'Orly aux autorités françaises.

**Août 1947** : parution d'un règlement de la circulation aérienne indiquant les premières voies aériennes.

le transport aérien français repartait de zéro. » Le sentiment aussi pour nombre de ces anciens pilotes de faire partie de la grande famille de l'aviation, une famille où les frontières entre personnels au sol et navigants n'étaient pas aussi étanches qu'elles le seraient par la suite et où des pilotes proposaient parfois à des agents de la circulation aérienne de profiter d'une place dans l'avion pour effectuer un aller-retour entre Marseille et Alger ou Paris et Marseille. Dans cette ambiance bon enfant, les premiers fondements d'un contrôle aérien en-route apparaissent.

En 1947, les trois CCR sont en place, vingt-quatre tours de contrôle fonctionnent et plus de 700 agents spécialisés travaillent au sein de la Navigation aérienne. Réglementation, améliorations techniques, modernisation des infrastructures, formation des personnels..., les années qui vont suivre vont permettre à ce contrôle en-route naissant de s'adapter à une aviation qui n'a plus rien à voir avec celle d'avant-guerre. —Henri Cormier



Vue aérienne de l'aéroport de Paris-Orly : installations et aires de stationnement à gauche, les bâtiments Enac situés le long de la RN 7 (1946).



Embarquement des passagers à bord d'un avion d'Air France à l'aéroport de Paris-Orly (1957).

1948 - 1959

# Le contrôle en-route s'instaure dans la navigation aérienne

À partir de 1948, après la période de reconstruction de l'immédiat après-guerre, commence une ère de structuration et de lente maturation du contrôle aérien en-route. Alors que les compagnies aériennes, bénéficiant d'avions à hélices de plus en plus performants, étendent rapidement leur réseau, les fonctions des contrôleurs restent définies de façon assez floue. Elles intègrent rapidement les communications et les contrôleurs commencent à tenir un rôle d'information. Les moyens sont encore limités et le matériel, notamment en radio, est fragile, peu fiable et peu puissant. Heureusement, le morse fait progressivement place à la radiophonie. Cependant, une question fondamentale se pose rapidement : comment obtenir une représentation du trafic aérien ? Place est alors donnée au génie inventif et au bricolage...

Les premiers contrôleurs ont tout de suite initié une démarche cognitive. Objectif : acquérir la gymnastique intellectuelle qui les aiderait à gérer plusieurs mobiles évoluant dans les trois dimensions. Il fallait être vraiment passionné pour contribuer à « construire » ce métier, malgré des conditions d'exercice difficiles, une non-reconnaissance de la profession et, parfois, un sentiment de frustration.

Issu de la première promotion de l'ENAC<sup>(1)</sup> en 1949, Jacques Meynard a fait partie de ces pionniers. Il a passé la plupart de sa carrière au CCR<sup>(2)</sup> de Bordeaux, où il a terminé adjoint au chef de centre. Il a mis à profit sa retraite pour faire un extraordinaire devoir de mémoire, mis à disposition de l'association LMBC (La Mémoire de Bordeaux-Contrôle)<sup>(3)</sup>. L'article qui suit s'inspire largement de ses paroles et de ses écrits. Qu'il en soit remercié.

« **A** lors que nous pénétrons dans le CCR, le plancher du bâtiment en bois tremble sous nos pas. Arrivé à hauteur du standard téléphonique, je comprends qu'une des plaisanteries classiques consiste à faire basculer tous les volets d'identification des correspondants appelants, et de provoquer de manière quasi simultanée la colère de la standardiste de service ! »

« Pour la première fois, j'appose ma signature sur le "registre journal" du centre. Il est 9h00 TU (temps universel) et je prends mon service, jusqu'à 18h00. La relève de l'équipe de nuit se fait suivant la routine habituelle :

– Bon, y a pas eu grand-chose : la Postale, une navigation de Francazal, ça devrait démarrer maintenant.

– OK, ça marche.

– Ah, si, encore la RAF, un Lancaster de Malte vers l'Angleterre qui a traversé la FIR<sup>(4)</sup> sans contacter.

– Va falloir faire quelque chose.

– Ouais, on a téléphoné à Uxbridge et eux, ils l'ont en contact.

– Bon, salut, à la prochaine.

Il n'y a plus qu'à attendre. Nous sommes prêts à officier, juchés sur l'estrade qui supporte les panneaux de graphiques. Si la journée est chargée, nous atteindrons facilement 60 mouvements d'ici minuit... »

C'est ainsi que Jacques Meynard, tout frais émoulu de l'école, décrit sa première prise de fonction, le 6 septembre 1949, au CCR de Bordeaux. Jusqu'en 1993, il va vivre la formidable évolution du contrôle aérien, en commençant par les années 1950, période qui nous intéresse ici.

« Premier spécimen de l'ENAC, objet de curiosité amicale, je suis supposé avoir appris des choses... C'est vrai, mais j'ai très vite compris que le plus dur restait à faire : appréhender la réalité des faits, apprendre à connaître les hommes, participer à la création d'un métier dans lequel on ne pourrait réussir que si on avait foi en lui et en son avenir. »

### Le règne de la « cacophonie »

Si chacun des trois CCR français a finalement pu quitter son baraquement en bois pour s'installer dans des bâtiments « en dur » (1952 pour Bordeaux, 1956 pour Aix-en-Provence,

1959 pour Orly), leur aménagement est resté globalement le même jusqu'aux années 1960, lorsque s'est généralisé le radar civil qui allait révolutionner à la fois les méthodes de contrôle et la vie des contrôleurs.

Lorsque l'on entrait dans ces centres, on pouvait découvrir, d'un côté, de grands panneaux, d'abord fixés au mur puis, plus tard, posés horizontalement sur des tables. Ils étaient composés de cartes recouvertes de plots et de graphiques. Avec des colonnes en bois – porte-strips –, ils constituaient la partie « contrôle » proprement dite. De l'autre côté, était installé le personnel affecté à la radiophonie, dit « au contact » (avec les avions), qui était relégué dans un coin de la pièce du fait des bruits de fond gênants que généraient les liaisons HF<sup>(5)</sup>.

Les radiotélégraphistes, spécialistes de la « lecture au son », c'est-à-dire de l'interprétation des signaux morces reçus par radio, de même que le personnel affecté à la réception et à la transmission des messages (notamment les plans de vol), qui se faisaient par lignes téléphoniques ou par radio, étaient répartis dans d'autres salles, cette fois à cause du bruit des manipulateurs morse et autres télétypes. Au début, ces personnels, issus du Service des télécommunications et de la signalisation (STS) vont rapidement former les Bureaux centraux des télécommunications (BCT) rattachés aux CCR. Ils sont toutefois les seuls liens avec les avions, soit par liaisons

gonios<sup>(6)</sup> directes, soit par téléphone parce que les radios ne portaient pas suffisamment. Cette dernière solution n'est d'ailleurs pas toujours fiable car les lignes sont capricieuses du fait des nombreux travaux : il fallait compter avec des coupures régulières... Assez rapidement, les compagnies ont supprimé le poste de radiographe à bord<sup>(7)</sup>, permettant des liaisons directes en phonie avec les pilotes, tandis que les progrès des radios HF puis VHF ont permis, avec l'aide de stations ou d'antennes avancées, de couvrir l'espace aérien fréquenté par les avions de l'époque.

« Un guichet permettait d'échanger les messages avec la salle de contrôle. Pour éviter qu'un message ne reste trop longtemps... en attente d'être récupéré, un contrôleur électricien bricoleur avait inventé un système déclenchant une sonnerie tant que le message n'avait pas été retiré ! », se souvient Jacques Meynard.

### Dans le ciel

L'espace aérien français est divisé en trois régions d'information de vol, chacune « couverte » par le CCR correspondant<sup>(8)</sup>, et s'étendant respectivement sur la moitié nord du territoire, le quart sud-ouest et le quart sud-est. Des régions de contrôle, établies autour de chaque grand aéroport, sont gérées par les tours de contrôle.

Dans cet espace, l'aviation commerciale poursuit son incroyable ascension. Il y a encore peu de routes aériennes, tout juste

« Il y avait un esprit d'équipe très fort entre les contrôleurs et nous, de même qu'avec les radionavigants. On se reconnaissait avec ses derniers, uniquement à notre "doigté" sur le manipulateur morse. » Roger Solas, opérateur radiographe auxiliaire (1948)

des itinéraires régulièrement empruntés par des avions de plus en plus rapides instaurant les futures lignes. C'est au cours de la décennie 1950 que les avions à hélices vont connaître leur apogée, rendant possible des vols transatlantiques directs, et ouvrant des lignes toujours plus loin vers l'Afrique et l'Extrême-Orient. Au sein de la flotte d'Air France, ce sont surtout la série des quadrimoteurs Lockheed Constellation, Super G puis Super Starliner, les Breguet dits « Deux ponts », et les Vickers Viscount, qui vont permettre à la compagnie de développer l'un des plus importants réseaux du monde (300 000 km en 1958!). Le trafic va donc croissant, étant entendu que le CCR de Bordeaux couvre la moitié de celui d'Aix qui, lui-même, couvre la moitié de celui de Paris (s'élevant à 30 100 en 1954, le nombre de mouvements contrôlés à Bordeaux a déjà doublé depuis 1948).

### Des pilotes peu disciplinés

De leur côté, la plupart des pilotes sont d'anciens militaires issus de la guerre et... plutôt habitués à voler en toute discrétion et en autonomie totale. En dehors de l'aide que leur procure la radiogoniométrie en matière

de navigation, ils ne voient pas bien l'intérêt de contacter le « contrôle » en-route. Certains même se débrouillaient fort bien entre eux pour se positionner de façon autonome directement par radio.

« Ce sont surtout les pilotes britanniques qui n'appelaient jamais... », souligne Jacques Meynard. Il est vrai que, lorsqu'il fallait répondre à un anglophone, si le contrôleur n'avait pas encore une bonne pratique de l'anglais, il répondait "stand by"... et demandait vite la traduction à un collègue. On a appris un jour que des pilotes étrangers appelaient le CCR Nord "Paris stand by". Les cours d'anglais dispensés dans le centre ont été aussitôt fortement suivis », précise Louis Pailhas, ancien chef du CCR Nord, puis directeur de l'ENAC et directeur de la Navigation aérienne jusqu'en 1989.

Ainsi, la systématisation (avant l'obligation réglementaire) des contacts radio avec les pilotes, véritable défi pour les contrôleurs, ne s'est établie qu'assez tard dans les années 1950, de même que l'acceptation des pilotes de recevoir des « instructions » du sol. Il a même fallu instaurer un conseil de discipline pour les plus récalcitrants... !

### Des contrôleurs aux profils variés

Dès 1948 sont créés des corps de fonctionnaires de la Navigation aérienne, en même temps que l'ENAC, à Orly, où sont immédiatement envoyés les premiers élèves contrôleurs.

« Ces différents corps vont permettre "d'intégrer" par transformation d'emplois des agents



(1) École nationale de l'Aviation civile.  
 (2) Centre de Contrôle Régional, appellation qui deviendra plus tard « Centre Régional de la Navigation Aérienne » (CRNA).  
 (3) Association qu'il a créée avec MM. Tridant et Drobycheff.  
 (4) Région d'information de vol.  
 (5) Hautes Fréquences.  
 (6) La radiogoniométrie a constitué pendant longtemps une aide à la navigation. Au moyen d'échanges en morse sur une fréquence attitrée, elle permettait de donner à l'avion depuis le sol son relèvement, c'est-à-dire la direction dans laquelle il se trouvait par rapport à la station.  
 (7) Les derniers ont été supprimés vers 1953. Toutefois, les radionavigants (travaillant en phonie) ont subsisté jusqu'au début des années 1970, notamment sur l'Atlantique nord et l'Extrême-Orient.  
 (8) Outre l'exploitation provisoire d'un CCR à Strasbourg (de 1950 à 1953), il a été question, pendant longtemps, de ne garder qu'un seul CCR à Paris, voire deux, le deuxième étant à Toulouse. Ce n'est qu'en 1956 qu'il a été décidé de maintenir définitivement le CCR de Bordeaux.



Poste de pilotage d'un Lockheed Constellation (1957).

« On partait à deux avec nos camionnettes, à n'importe quelle heure et par n'importe quel temps. Elles étaient aménagées de couchettes et d'un coin cuisine. Il n'y avait personne sur les routes, surtout lorsqu'il y avait de la neige. »

André Houlgatte, opérateur technicien auxiliaire, chargé de la maintenance des installations de la région Nord

### « Autocontrôle »

Dialogue radio attribué à deux avions de la Postale, rapporté par J. Meynard :

– « Chevrier (c'est le nom du pilote), où es-tu là ?

– On vient de passer Civray, vers Mérignac, je te vois à ma gauche.

– Tu me files un coup de phare.

– Ouais.

– Ah ! Je te vois, on se croise dans une ou deux minutes.

– OK, ça marche, c'est bon je descends. Salut, à la prochaine... Bordeaux, ça y est, on a croisé l'autre postal, on peut y aller. »

De quoi inspirer effectivement quelque frustration chez les contrôleurs qui pouvaient légitimement se demander à quoi ils servaient...



Aéroport de Paris-Orly : Vickers Viscount d'Air France (F-BGNU) sur l'aire de stationnement, en cours de remise en œuvre (1955).



● Salle de contrôle du Centre en-route de la Navigation aérienne Sud-Est en 1956.

d'origines et de profils extrêmement divers. Mais nombre d'entre eux restent encore sous contrat et leurs rémunérations sensiblement inférieures à celles des agents intégrés. Ce sera l'origine d'un climat parfois pénible, de conflits sociaux et même, pour certains, d'une démission. De nouvelles intégrations, doublées de titularisations auront lieu en 1956 », précise Jacques Meynard.

Les effectifs, réduits, ont également été longtemps une contrainte. À la fin de 1953, il n'y a toujours à Bordeaux que trois équipes de contrôle d'une huitaine de personnes chacune, et une quarantaine d'agents au BCT. Chaque équipe est composée de deux demi-équipes ayant à leur tête, l'une le chef de quart de l'équipe, l'autre le premier contrôleur. Chaque équipe travaille un jour sur trois (de 7h30 à 19h30) et chaque demi-équipe une nuit sur six (de 19h30 à 7h30). Pour les repas, trois solutions s'offraient aux contrôleurs : la « gamelle » apportée depuis chez eux ; un repas au tarif négocié au restaurant de l'aérogare ; ou bien, si les relations étaient bonnes, un approvisionnement chez les militaires.

#### La vocation du contrôle en-route

Dans les régions d'information de vol, la vocation première du contrôle en-route est essentiellement... l'information de vol, dans un but de sécurité. Ces informations ne sont d'ailleurs pas seulement relatives à la circulation aérienne, mais concernent également la météo ou la diffusion de consignes particulières.

Il est vrai que les avions, une fois en l'air, n'ont pas les moyens de se localiser ni de s'identifier entre eux, si ce n'est par liaison radio directe. Mais, si la fonction anticollision est déjà instaurée dans les espaces contrôlés (autour des aérodromes), elle n'est pas tout de suite apparue clairement dans les esprits pour ce qui concerne le contrôle en-route, d'autant moins que les aides à la navigation, très limitées au début, ne permettaient pas toujours d'effectuer des navigations précises.

« On enregistrait la position des avions – lorsqu'ils voulaient bien nous la donner et en supposant qu'elle soit juste... Puis on la suivait, et on répondait éventuellement aux questions du pilote. S'il nous demandait un changement de route ou d'altitude, on évaluait la situation avec les moyens dont on disposait, puis on lui donnait une réponse. Ce n'était pas toujours facile ! », explique Jacques Meynard. L'OACI<sup>(9)</sup> recommandait un temps maximal de deux minutes entre la question posée par un avion et la réponse apportée par le contrôle. Dans la pratique, ce temps s'est révélé trop court, et variait plus souvent entre quatre et six minutes. En effet, le problème était bel et bien d'évaluer la situation ! Car, sans moyen de « voir » les avions, il a fallu trouver des méthodes efficaces pour se représenter le trafic. Or, les règlements n'en prévoyaient aucune et chaque centre a dû adopter, en fonction du génie créatif et des talents de bricoleur de ses contrôleurs, celle(s) qui lui paraissai(en)t apporter la meilleure réponse à ses besoins.

#### Les méthodes de contrôle

Trois méthodes ont ainsi été utilisées. Elles ont permis d'instaurer un « contrôle aux procédures » sur les voies aériennes lorsqu'elles existaient, et un service consultatif sur d'autres itinéraires et cela, avant que n'apparaisse le principe du contrôle au radar. La première méthode dite de « plotting »<sup>(10)</sup>, héritée de la RAF<sup>(11)</sup> et acceptable au début, a rapidement montré son inadaptation à la densification du trafic (elle n'a toutefois été abandonnée que fin 1957).

La deuxième méthode, inaugurée dès 1939 mais reprise en 1948, était dite « graphique chemin de fer » car longtemps utilisée par la SNCF. Applicable sur une route donnée, elle consistait à matérialiser celle-ci par un axe sur lequel on indiquait les heures de passage au-dessus de différents points successifs en

#### Mystère et concentration

« Le contrôleur que j'observe gère huit "strips". Il doit se dessiner mentalement la position de ces huit avions dans le secteur dont il a la charge, et prévoir comment elles vont évoluer pendant les minutes suivantes. Comment fait-il pour visualiser ces huit mobiles ? Cela exige, de toute évidence, une concentration que l'on perçoit immédiatement en entrant dans la salle de contrôle. » Louis Pailhas, ancien chef du CCR de Paris.

#### De la rigueur

Alors que Jacques Meynard est jeune contrôleur à Bordeaux, il reçoit un appel téléphonique de Monsieur Rozanoff, pilote de Dassault :

- « Allô, ici Rozanoff, quel temps fait-il à Mérignac ?
- Mais, ici c'est le CCR et vous devriez passer à la Météo car je ne suis pas habilité...
- Tu es contrôleur ?
- Oui, mais...
- Alors, mets le nez à la fenêtre et dis-moi ce que tu vois.
- Il y a juste quelques cumulus et des cirrus... C'est du beau temps.
- Bon, ça va, merci, j'arrive. Je suis à Reims et, dans une heure, je serai à Bordeaux. »

fonction des messages reçus. Chaque vol était ainsi représenté par une droite, dont l'extrapolation permettait d'anticiper la progression de l'aéronef, de même que d'éventuelles interférences avec d'autres trajectoires. Cette méthode, bien qu'appréciée car elle permettait d'obtenir une approximation suffisante du vol, a été rapidement abandonnée car elle n'était pas adaptée aux zones de fort trafic.

Enfin, la troisième méthode, dite « stripping » ou contrôle par bandes de progression de vol (les « strips »), est celle qui a survécu jusqu'à aujourd'hui, non sans avoir été standardisée par l'administration. Elle consiste en l'attribution d'une bande de papier à chaque avion, sur laquelle sont indiqués (par le contrôleur) tous les éléments caractéristiques du vol, y compris le prochain report. Elle permet ainsi la comparaison des heures de passage des avions à différents points de report obligatoires. Ces points sont définis par rapport aux points de croisement des routes de façon à identifier et résoudre à temps les conflits ou risques de collision. Demandant un entraînement sérieux du personnel, elle s'est rapidement révélée efficace en zones ou en périodes de fort trafic. Utilisée seulement au début dans les zones terminales de contrôle, elle a rapidement été étendue à l'ensemble des zones d'information, en complément du « plotting », du moins pour les CCR non dotés de radar. Car si celui-ci est apparu dès 1953 à Orly, il n'est arrivé à Bordeaux qu'en 1962, créant d'ailleurs un sentiment de frustration dans les autres CCR. Mais ceci est une autre histoire...

■ — Régis Noyé

(9) OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

(10) Voir la première période 1944-1947, p.6-7.

(11) Royal Air Force.

#### Quelques dates

**1948** : création des corps de fonctionnaires de la Navigation aérienne.

**1949** : fusion du SPAÉ (Service des Ports Aériens) et du Service des Télécommunications et de la Signalisation (STS) pour former le SNA (Service de la Navigation aérienne), et création officielle de l'ENAC (École nationale de l'Aviation civile).

**1953** : Apparition du VOR (aide à la navigation donnant le cap aux avions) en France.

**1954** : Inauguration officielle du premier radar primaire installé au CCR d'Orly.

**1955** : Premiers vols à Toulouse de la Caravelle, et du Mirage III à Mérignac.

**1956** : Décret permettant de titulariser les contrôleurs de la Navigation aérienne.

**1957** : Nouveau décret définissant les règles de l'air, ainsi que les attributions et rôles des services civils de la circulation aérienne. Fermeture officielle des goniomètres MF (les HF ont disparu depuis longtemps, les VHF, eux, continuent).

**1958-1959** : arrivée en ligne, en France, des premiers appareils à réaction (Boeing 707 et Caravelle). Le Comet avait été mis en ligne dès 1954 par la BOAC britannique.

● Le CCR de Bordeaux était alors logé dans un baraquement en bois, contigu à la tour de contrôle.



© LMBC



☺ Aérogare sud de l'aéroport de Paris-Orly (1961).

1960-1970

## Une période de modernisation intense

Les années 1960 sont très riches en progrès technologiques, tant « au sol » qu'« en vol », et vont constituer une période de modernisation intense pour le contrôle aérien. Tout d'abord, les réacteurs vont progressivement remplacer les hélices, donnant à l'aviation commerciale un nouvel élan qui se traduira à la fois par une extension en altitude de l'espace aérien contrôlé et par une nouvelle augmentation du trafic<sup>(1)</sup>. Au sol, les apparitions progressives de l'électronique et des ordinateurs vont vite bénéficier au contrôle aérien, mais exigent de nouvelles formations pour les techniciens de l'ère de la « radioélectricité ». La modernisation va être effective dans les infrastructures et les institutions, de même que dans les moyens de navigation et de contrôle, inaugurant du même coup de nouvelles méthodes. Deux « phénomènes » vont marquer ces années : la généralisation de l'utilisation du radar et le début de l'automatisation du contrôle. Du « contrôle aux procédures » et des « strips », on va passer aux « strips et radars », puis au CAUTRA<sup>(2)</sup>.

En 1960, les performances des nouveaux avions de ligne à réaction, notamment leurs vitesses et leurs altitudes de vol, leur permettent d'accéder à des espaces qui étaient jusqu'alors fréquentés par des avions militaires. Elles justifient ainsi la création, au-dessus de 20000 pieds (environ 6000 mètres), d'un espace dit « supérieur » (UIR, pour *Upper Information Region*), doté de règles spécifiques. La première de ces règles oblige à un contrôle permanent, avec demande d'autorisation d'accès et suivi de routes imposées. En d'autres termes, seul le régime de vol aux instruments ou IFR (par opposition au vol à vue, dit VFR) est praticable en UIR. Cette organisation impose une coordi-

C'est dans ce contexte, et de façon concomitante, que va se généraliser l'utilisation des radars : une étape fondamentale du contrôle en route.

### L'arrivée du radar

Le radar<sup>(4)</sup> va enfin apporter aux contrôleurs le moyen de « voir » les avions et de connaître leur position avec une précision très affinée. « Il est amusant de constater que si les militaires ont inventé le radar afin de pouvoir repérer les avions ennemis dans le but de les détruire, c'est au contraire par mesure de sécurité, pour éviter qu'ils ne se rencontrent, que les civils l'ont adopté...! », souligne Jean-Claude Bück, ancien pilote d'Air France.

« Le contrôle a vite été perçu par les pilotes comme étant un élément supplémentaire de la sécurité. »

Jean-Claude Bück, ancien pilote Air France

nation entre les CCR<sup>(3)</sup> civils et les centres militaires de défense aérienne. Celle-ci va se révéler difficile. Elle passera par différentes solutions : détachements de contrôleurs civils chez les militaires ou, inversement, création de cellules mixtes, composées de volontaires expérimentés, visant toutes à la gestion commune d'un espace fréquenté par des avions à vocations et à contraintes différentes. La solidarité entre contrôleurs, de même que l'expérience militaire précédemment acquise par certains civils, vont faire en sorte que tout se passe bien mais, très vite, il apparaît que compte tenu de la différence entre les missions de chacun et entre les cultures, un tel système ne peut fonctionner harmonieusement en France, au contraire de ce qui se passe dans d'autres pays au même moment. Et toute idée de mixité du contrôle est abandonnée au profit de procédures de coordination, soigneusement définies et mises en place.

scopes sont à bobines tournantes, source de beaucoup de bruit... « Un bruit de machine à laver poussive qui restera gravé dans les mémoires », précise LMBC<sup>(5)</sup>. L'antenne met 10 secondes à effectuer un tour, produisant sur écran une image montrant de simples plots, extrêmement difficiles à lire. Heureusement, le radar est équipé d'un éliminateur d'échos fixes, évitant aux contrôleurs de confondre les avions avec les obstacles au sol, mais en revanche, il détecte « les anges », terme employé par eux pour désigner les échos parasites provoqués par des bulles gazeuses dans l'atmosphère. Avec le radar, l'appareillage interne du centre change, et les premières consoles viennent apporter une note moderne aux assemblages hétéroclites utilisés jusqu'alors. « Au début, lorsque les techniciens de maintenance effectuent des réglages et éteignent l'image sur les écrans en salle de contrôle, cela ne provoque aucune réaction. L'image est observée quand elle marche mais n'est pas utilisée. Il n'y a pas de mode d'emploi... Progressivement, les superviseurs vont élaborer une méthode d'utilisation du radar et la diffuser. Un jour, lors d'un arrêt d'image, le chef de salle réagit... Ce qui permet au

chef de centre de conclure que le radar est désormais bel et bien utilisé pour le contrôle! », rapporte Louis Pailhas, avant son arrivée à Paris Contrôle en 1959. Dès lors, le radar permet d'affiner les méthodes de contrôle et fait voisiner les anciennes méthodes « aux procédures » avec un contrôle moderne. Il faut alors maîtriser la liaison entre les plots vus sur l'écran et les « strips ». Des stages de guideur-régulateur, proposés par l'ENAC<sup>(6)</sup>, y pourvoient, dès 1961.

### Le radar secondaire

Il est vite apparu qu'il devenait indispensable de recourir au radar secondaire, système dans lequel les échos ne résultent plus simplement de la réflexion des ondes sur l'avion. Ce système

(1) En 1965, le CCR de Bordeaux a contrôlé 100 000 mouvements et 165 000 en 1969. De son côté, la zone de Paris enregistre 2 000 mouvements par jour en 1967 et, à l'époque, le doublement est prévu pour 1972-1973.

(2) Coordinateur Automatique de TRafic Aérien.

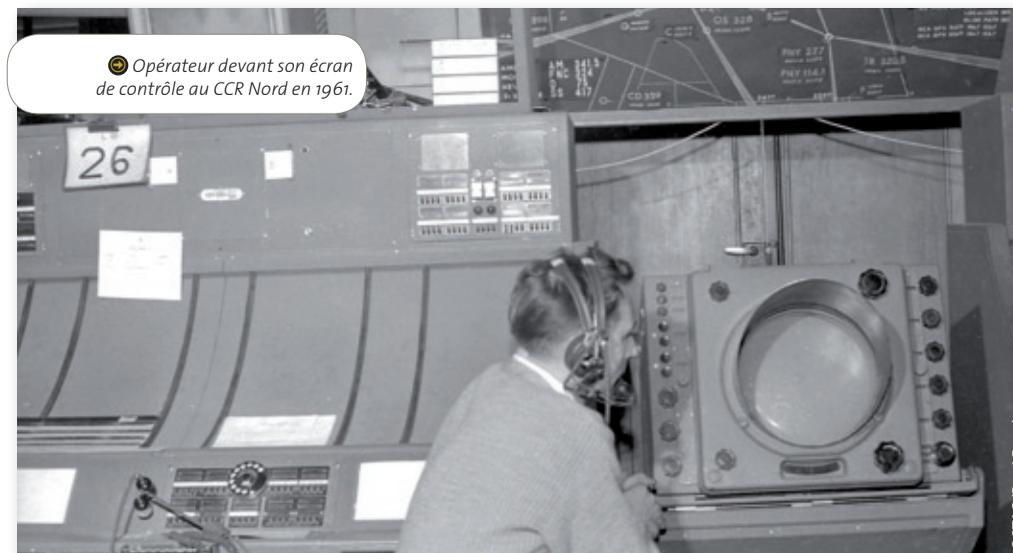
(3) Centre de Contrôle Régional, appellation qui deviendra plus tard « Centre Régional de la Navigation Aérienne » (CRNA).

(4) Radio Detection And Ranging.

(5) La Mémoire de Bordeaux Contrôle (voir période précédente 1948-1959).

(6) École nationale de l'Aviation civile.

☺ Opérateur devant son écran de contrôle au CCR Nord en 1961.



prévoit, en effet, d'embarquer à bord des avions un répondeur, ou « transpondeur », qui permet d'émettre, sur interrogation codée du radar au sol, un court message d'identification. Grâce à ce dernier, héritier du système militaire de différenciation entre amis et ennemis (IFF pour *Identification Friend or Foe*), s'affiche désormais sur écran un trait à côté de l'écho primaire de l'avion interrogé, qui devient ainsi parfaitement identifiable : une étape fondamentale pour le contrôle ! Le premier radar secondaire installé au CCR Nord, en 1962, ne permettait que le traitement de quelques codes, limitant ainsi le nombre d'avions pouvant être individuellement identifiés. Outre l'augmentation du nombre de ces codes, les radars suivants ont permis la transmission du niveau de vol, autre élément essentiel au contrôle. Puis le traitement de cette information par des calculateurs au sol a permis de présenter au contrôleur des informations complémentaires (vitesse par rapport au sol, avion en montée ou en descente...). En 1966, tous les aéronefs à réaction ont l'obligation d'être équipé d'un transpondeur. En 1967, ce sera le tour des avions à hélices.

©STAC



Le radar secondaire du site de la Sainte-Baume (1040 m).

« Cette période a certainement été pour moi la plus enrichissante de ma carrière, par les expériences que j'ai menées ou auxquelles j'ai participé. Mes journées de travail dépassaient souvent dix heures mais, encore à ce jour, je ne le regrette pas. »

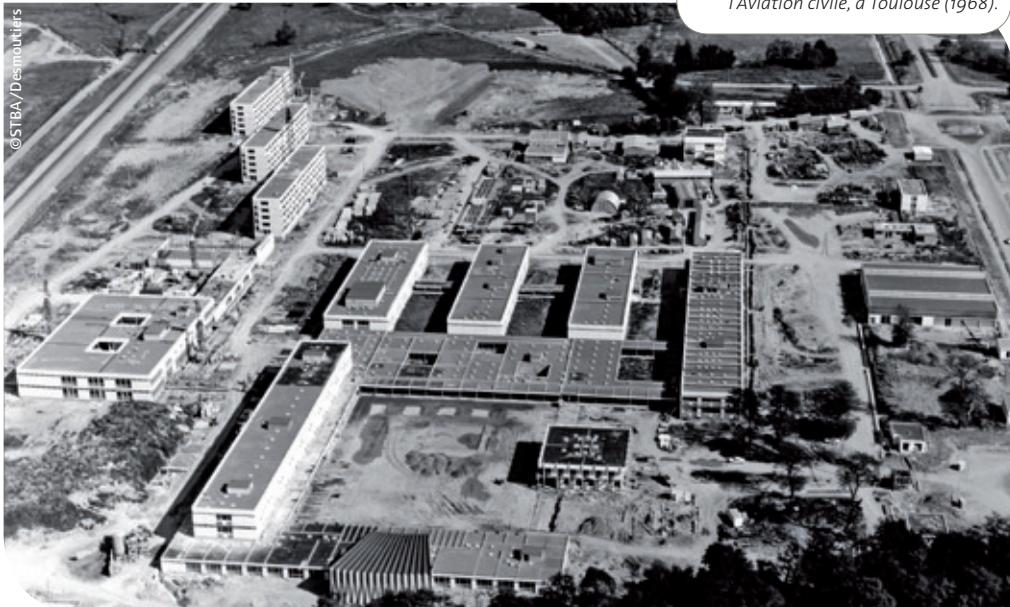
Jacques Meynard, contrôleur aérien au CRNA Sud-Ouest

### Huit ans plus tard, à Bordeaux...

En revanche, ce n'est qu'en 1962 que le premier radar fait son apparition à Bordeaux-Mérignac, après une longue période d'attente... « Avant cette date, l'administration n'en voyait pas le besoin, et il n'y avait pas le budget... D'ailleurs, nous avons commencé par récupérer les scopes utilisés à Paris, qui recevaient des radars neufs », se souvient Jacques Meynard, non sans un sentiment d'injustice et

de frustration encore assez vif... ! Ces scopes ont permis de desservir à la fois la tour de l'aéroport, l'approche et le CCR. Ils sont malgré tout les bienvenus, « car les procédures en zone terminale de Bordeaux se sont compliquées. Cependant, pour certains d'entre nous, il a fallu du temps pour réaliser que derrière les plots, il y avait des pilotes et des passagers... ! », reconnaît-il. — Régis Noyé

Construction de l'École nationale de l'Aviation civile, à Toulouse (1968).



©STBA/Desmoutiers

### Imprécisions...

Avec l'arrivée des radars, les contrôleurs ont parfois été surpris de constater que les avions n'étaient pas toujours là où ils disaient être... Ainsi, ce dialogue radio rapporté par Bernard Mangane, ancien contrôleur au CCR Nord, avec un équipage belge pas très attentif aux actions de chacun dans le poste de pilotage.

« Paris SABENA 558, nous passons Rambouillet niveau 330, estimons Amboise à 42, 4.2. »

« Bien reçu SABENA 558, maintenez 330, rappelez Amboise. »

Une minute plus tard, une autre voix : « Paris SABENA 558, Rambouillet au niveau 330, estimons Amboise à 42. »

Réponse d'un vieux contrôleur facétieux : « Eh ! SABENA 558, dépêchez-vous, votre pilote est déjà passé depuis plus d'une minute ! »

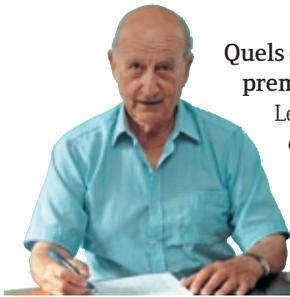
Réponse du commandant de bord : « Ah oui ! Paris, excusez-moi, mais vous savez, nous avons un avion long... long... long ! »

## Le CAUTRA ou la position de contrôle moderne

Une interview de Jacques Villiers, cofondateur du CAUTRA avec Dominique Alvarez

En 1959, a été créé le CENA (Centre d'expérimentation de la Navigation aérienne) qui, en collaboration avec le STNA<sup>(1)</sup>, sera à l'origine du CAUTRA, le Coordinateur automatique de trafic aérien.

Jacques Villiers a été le premier directeur du CENA jusqu'en 1970, date à laquelle il est devenu directeur régional de l'Aviation civile Nord, puis chef de l'Inspection générale de l'Aviation civile et de la Météorologie.



### Quels étaient vos objectifs premiers ?

Le projet est né d'une rencontre avec Dominique Alvarez<sup>(2)</sup>. L'arrivée de l'informatique nous avait donné la conviction qu'elle pouvait jouer à l'avenir un rôle

essentiel pour le contrôle aérien. Il nous est rapidement apparu que l'automatisation d'un certain nombre de fonctions pourrait aider le contrôleur : le traitement des plans de vol, la transmission des « strips », vers – et entre – les contrôleurs, et l'intégration de ces données avec celles du radar. Le but était de fournir une image informée, c'est-à-dire sur laquelle l'identification et le niveau de vol seraient associés à chaque plot sur l'écran. En revanche, nous n'avons jamais eu l'intention de faire participer l'ordinateur au contrôle proprement dit.

### Pourquoi cette limitation d'intention ?

Parce que le travail du contrôleur met en œuvre des processus cognitifs extrêmement complexes, qui ne peuvent être acquis que par une formation très spécifique et un long entraînement. Tenter d'intervenir dans ces processus aurait présenté beaucoup plus de risques de perturber le contrôleur que de l'assister. Vous pouvez d'ailleurs constater que, même aujourd'hui, les contrôleurs ne disposent encore pas d'outils automatisés d'assistance au contrôle !

### Quelles ont été vos méthodes de travail ?

Nous ignorions comment procédaient effecti-

vement les contrôleurs et nous avons constaté qu'ils ne pouvaient eux-mêmes décrire leurs méthodes. C'est pourquoi nous avons avancé d'une manière parfaitement pragmatique, avec quelques informaticiens et un groupe de contrôleurs qui se sont portés volontaires pour travailler avec des spécialistes de l'ergonomie cognitive, dirigé par le psychologue André Bissereet. Tous ensemble, nous avons été en mesure de comprendre le travail des contrôleurs et de déterminer ainsi comment leur présenter les informations d'une manière optimale. Ce travail a d'ailleurs eu des retom-

bées sur l'instruction, et a permis plus tard à l'ENAC<sup>(3)</sup> de mettre en œuvre une méthode d'enseignement programmé, théorique et pratique, baptisée MICUP (Méthode d'Interaction Constante d'Unités Programmées).

### Quelles ont été les différentes étapes du CAUTRA ?

Le CAUTRA 1 a débuté à Athis-Mons, en 1961, autour d'un ordinateur BULL puis IBM. Il permettait le traitement initial des plans de vol (acheminés par le RSFTA<sup>(4)</sup>) et la préparation automatique des « strips ». Auparavant, ce

« L'évolution de la technique était extrêmement rapide, et nous devions suivre régulièrement de nombreux stages. »

André Houllatte, opérateur technicien auxiliaire, chargé de la maintenance des installations de la région Nord

Première version du Cautra (1961). Saisie des informations extraites des plans de vol pour calculer et imprimer les strips.



©Louis Pailhas

©Louis Pailhas



🗨️ Brainstorming sur Cautra II. Au centre, Dominique Alvarez, chef du CENA.

## Quelques repères

**1960** : Création d'Eurocontrol, organisation européenne pour la sécurité de la Navigation aérienne.

**1961** : Apparition du Service technique de la Navigation aérienne (STNA).

**1963** : Les CCR deviennent des CRNA (intégrant un Bureau Central de Communication, les Services administratifs et les Services généraux).

**1964** : Création du corps des OCCA (Officier contrôleur de la circulation aérienne), avec un statut propre, augmentation des salaires, retraite à 55 ans, réglementation du droit de grève...

**1968** : Transfert de l'ENAC à Toulouse.

**1968-1969** : mise en service du radar de Bretagne et de sa salle d'exploitation, à Loperhet, près de Brest, berceau du futur CRNA-Ouest.

sont des opératrices « strippeuses » qui rédi-geaient les « strips » et les « envoyaient » sur les pupitres<sup>(5)</sup>. En avril 1965, le CAUTRA 2, ayant atteint tous les objectifs fixés, a été mis en service, puis étendu aux CCR de Bordeaux (juillet 1965) et d'Aix (mai 1966). Le calculateur se montrant vite limité, nous avons changé l'IBM pour un CII 10070, et

développé un langage de haut niveau spécialement adapté. Le CAUTRA 3 est ainsi entré en service à Paris en décembre 1970. Il a été suivi de progrès divers, notamment un périphérique à désignation sur écran « Digitatron », permettant un dialogue direct avec le calculateur et la mise à jour des plans de vol.

📖 — Propos recueillis par Régis Noyé

(1) Service Technique de la Navigation Aérienne.

(2) Dominique Alvarez a été responsable du développement du CAUTRA jusqu'en 1973 puis chef du CENA de 1970 à 1987.

(3) École Nationale de l'Aviation Civile.

(4) Réseau du Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques.

(5) Voir la première période 1944-1947, page 6.



©STAC/René Bouvier

🗨️ Le 7 mars 1959, le CCR Nord quitte ses baraques provisoires pour s'installer à Athis-Mons.

## Que deviennent les CCR ?

**D**ans les années 1960, le temps de la reconstruction et du provisoire est terminé. Les centres de contrôle s'installent progressivement dans des bâtiments modernes (encore en service pour la plupart).

En s'installant à Athis-Mons en 1959, le CCR Nord devient premier centre de contrôle moderne. Fruit de la collaboration entre le SNA et ADP<sup>(1)</sup>, il est doté de matériels utilisant les technologies les plus modernes : consoles, écrans radars, nouvelles liaisons téléphoniques, centrale électrique à secours immédiat, etc. Il a marqué la prise de conscience de l'importance du contrôle aérien en-route et a donné une image valorisante de ce métier. Le CCR de Bordeaux s'installe dans le bloc technique de l'aérogare en juin 1961 ; il intégrera son propre bâtiment en 1970. Le CCR d'Aix-en-Provence rejoint son bâtiment définitif en 1962, mais son inauguration officielle n'aura lieu qu'en 1966.

(1) Service de Navigation Aérienne - Aéroports de Paris.



🕒 Mercuriale d'Air Inter en stationnement à Biarritz-Bayonne-Anglet (BAB).

# 1971-1986

## Le mariage du radar et du calculateur

Au cours des deux décennies 1970-1990, le transport aérien a connu des périodes de croissance très différentes. De 1970 à 1979, celle-ci a été forte : 6 % par an en moyenne. Entre 1979 et 1985, à la suite du deuxième choc pétrolier, la croissance a été voisine de zéro. À partir de 1986, elle est repartie à la hausse. En termes d'infrastructures, cela se traduit par l'ouverture de l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle (1974), l'ouverture du Centre de contrôle en-route de Brest<sup>(1)</sup> (1977), qui s'ajoute à ceux d'Athis-Mons, d'Aix-en-Provence et de Bordeaux. En 1983, le cinquième centre de contrôle en-route, celui de Reims, entre en service opérationnel. Dans le même temps, l'utilisation généralisée du radar, associé à l'informatique, permet de faire face à cette montée en charge du trafic, tout en maintenant un niveau élevé de sécurité...

(1) Le centre existe depuis 1970 sous une forme simplifiée (d'abord l'été, puis pérennisé autour d'un petit nombre de secteurs); l'appellation de CRNA sera donnée en 1976.

« Une forte croissance du trafic implique une évolution rapide des méthodes de travail du contrôleur aérien », souligne René Zanni, qui exerça les fonctions de contrôleur jusqu'en 1989, avant de devenir cadre et de se spécialiser dans le management de la sécurité. « Car le contrôle aérien devient alors un maillon essentiel du transport aérien. Ce qui, en termes de sécurité, entraîne une exigence de performance inconnue jusqu'alors... »

Un constat qui se traduit, entre autres, après la mise en service de l'aéroport Charles-de-Gaulle, par une réorganisation profonde des méthodes de travail en région parisienne. Cette réorganisation s'appuie sur une séparation complète des flux de départ et d'arrivée de la zone terminale de Paris (zone qui englobe les aéroports parisiens), afin d'éviter les croisements, d'autant que les avions sont en évolution verticale, montée ou descente! De plus, rappelle René Zanni, « la

séparation des flux s'accompagne d'une forte réduction de la taille des secteurs de contrôle ».

À l'époque, les contrôleurs vivaient ces transformations comme un premier pas vers l'automatisation complète de leurs tâches, « fantasme récurrent », se souvient René Zanni, qui débuta à Athis-Mons. Les calculateurs, s'appuyant sur le radar, allaient tout faire à la place des contrôleurs. On en était pourtant bien loin!

« Les calculateurs étaient déjà utilisés au Centre de contrôle d'Athis-Mons », rappelle Daniel Azéma, arrivé en 1974, comme ingénieur de l'Aviation civile, au Centre d'étude de la Navigation aérienne (CENA), au moment où celui-ci était chargé du développement du CAUTRA (Coordonnateur automatique du trafic aérien). « L'interconnexion des calculateurs d'Athis-Mons avec ceux de Bordeaux et d'Aix-en-Provence était en cours. Nous travaillions avec quelques contractants industriels de la société CII Honeywell Bull. Voulu par le général de Gaulle,

● Aérogare passagers n°1 de Paris-Charles-de-Gaulle, mise en service le 13 mars 1974.

le "plan calcul" imposait en effet le remplacement des calculateurs IBM utilisés à l'origine par des équipements français. »

« Les machines de l'époque avaient des volumes imposants, se souvient Daniel Azéma. En 1974, nous nous servions encore de cartes perforées, de disque et de mémoire centrale dont la capacité était très limitée, et nous devions économiser! Nous utilisons donc les calculateurs pour le traitement des plans de vol et l'impression des strips (aide-mémoire) des contrôleurs; notre philosophie

était, dès le départ, de faire appel aux calculateurs pour réaliser les tâches répétitives, les contrôleurs se consacrant aux tâches cognitives, pour lesquelles l'homme se révélait le plus performant. »

« Le traitement informatique du radar a débuté plus tard, quand les techniques d'extraction et de poursuite ont commencé à permettre d'apporter des améliorations par rapport à l'image analogique. Un seul calculateur, installé à Paris, desservait les trois centres d'Athis-Mons, d'Aix-en-Provence et de Bordeaux. Puis, des calculateurs ont été implantés dans ces trois centres, avec le même logiciel. Ceux-ci ont été interconnectés, avec interopérabilité entre eux.

« Il a été constaté que plus un contrôleur surveille un secteur géographiquement étendu, plus il a de difficultés à maîtriser son trafic, sauf si celui-ci est très faible... » René Zanni, ancien contrôleur



● Salle de contrôle du CRNA Sud-Ouest situé à Bordeaux (1984).



● Aéroport de Paris

Une particularité typiquement française: un système identique était utilisé pour tous les centres, ce qui nous distinguait et nous distingue encore de la plupart de nos homologues européens, qui ont souvent des systèmes différents d'un centre à l'autre... »

#### L'air du numérique

Cette évolution vers le radar et l'informatique, un homme comme Jean Kluziak l'a vécue en tant qu'utilisateur du système lui-même. D'abord spécialisé en télécommunications et affecté au Centre de contrôle de Bordeaux, il avait demandé et obtenu de « passer au radar ». « Je suis retourné à l'ENAC, pour un stage de spécialiste radar et visualisation, puis au Centre de contrôle d'Athis-Mons, qui avait déjà franchi le pas du numérique. Un autre monde... », se souvient-il.

Changement qui se traduisait par une évolution radicale dans l'exploitation des données fournies par les radars du contrôle aérien. Pour celles fournies par les radars primaires (encore très nombreux à l'époque), obtenues par réflexion du faisceau électromagnétique émis par l'antenne sur la cible en vol, il s'agissait d'abord de faire le tri entre fausses pistes et vrais échos. « Pour schématiser, explique Jean Kluziak, nous nous

demandions si nous avions affaire à un aéronef... ou à un nuage? Afin de le déterminer, nous faisons appel au principe selon lequel le mouvement et la vitesse de déplacement révèlent l'avion. Le MTI (Moving Target Indicator) nous permettait de déterminer la nature de la cible et de transposer son image sur l'écran du contrôleur. C'était important pour nous, mais également pour les militaires de la Défense aérienne, au Centre de contrôle de Mont-de-Marsan (Landes). Nous les alimentions en informations primaires synthétiques, nos traitements radars primaires étant plus performants que les leurs, à l'époque... »

Mais le changement s'est concrétisé aussi par le passage de l'analogique au numérique, qui s'est effectué de concert avec l'arrivée du radar secondaire, lequel fonctionne par réponse du transpondeur de l'avion à l'interrogation venue du sol. « Grâce à la numérisation de l'information fournie par le radar primaire, nous avions une position précise de l'aéronef en azimut et en distance et, grâce à la numérisation de l'information radar secondaire, nous pouvions lui donner un nom et un niveau, rappelle Jean Kluziak. Il faut se souvenir qu'avant le numérique, les plots lumineux représentant les avions sur un écran

« Avant que ne soit instauré le budget annexe de la Navigation aérienne en 1985, nous avons surtout vécu de restrictions budgétaires... »

Dominique Colin de Verdière, ancien chef adjoint du CENA

de contrôleur étaient définis par un code à trois traits, chaque trait pouvant avoir une épaisseur différente: mince, moyenne, épaisse. Ce qui limitait forcément le nombre de combinaisons possibles, donc le nombre d'avions identifiables et contrôlables. C'était le décodage passif... » Faut-il en déduire que tous les problèmes liés à la croissance du trafic, en cette période, se trouvèrent résolus par le recours au radar, aux calculateurs, à la création des nouveaux Centres de contrôle en-route de Brest et de Reims? Bien sûr que non! L'ouverture de Reims n'alla

parler d'exil, rien de moins, par certains personnels. Beaucoup auraient préféré Orléans où le système central du Réseau du service fixe des télécommunications aéronautiques (sol-sol, RSFTA) de la DNA était installé à l'époque. Cependant, certaines revendications furent satisfaites au début des années quatre-vingt. La CGT, très active à Athis-Mons, obtint de Charles Fiterman, alors ministre des Transports, que seuls les volontaires fussent affectés à Reims.

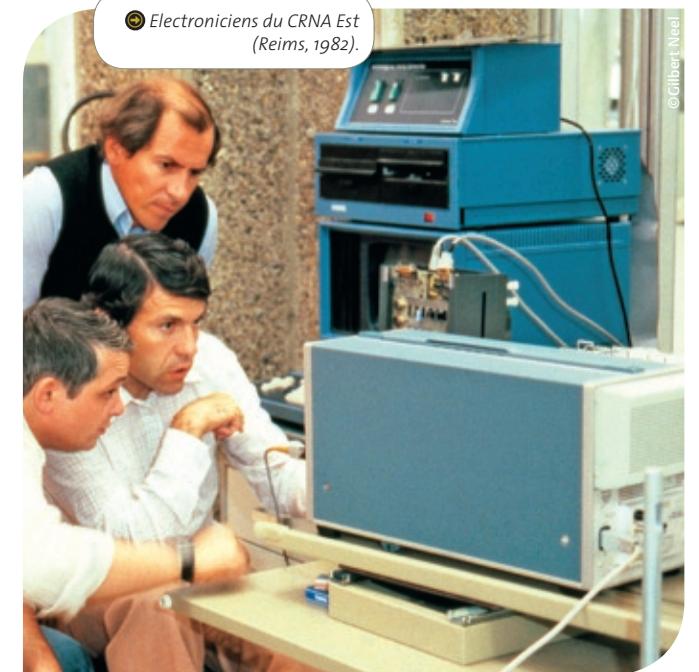
Volontaire, Denis Ranouf l'était, pour des raisons à la fois person-

« La régulation, c'était contraignant. Nous essayions de nous en... accommoder! Si, pour faire Paris-Montpellier par Mende, on nous retardait d'un quart d'heure, nous demandions à passer par Toulouse, en partant à l'heure prévue, même si cela nous rallongeait! Les passagers sont surtout sensibles au respect de l'heure de décollage, moins à l'heure d'arrivée à destination... » Fernand Laliard, ancien commandant de bord Air Inter et Air France

d'ailleurs pas sans quelques remous... sociaux. Certains syndicats contestaient le lieu d'implantation. On entendit

nelles et professionnelles. Il fut affecté à Reims fin 1982. « C'était encore l'époque des écrans ronds, se souvient-il. Nous disposons

● Electroniciens du CRNA Est (Reims, 1982).



● Gilbert Theel

d'images analogiques avec des étiquettes corrélées. Nous avions à notre disposition le radar secondaire en plus du primaire. Nos secteurs de contrôle étaient beaucoup plus vastes qu'aujourd'hui. La division des secteurs est intervenue plus tard, la croissance du trafic ayant conduit à créer de nouveaux secteurs, moins étendus. Est-ce à dire que tout était parfait ? Non. Pour nous, à Reims, la couverture à basse altitude, en dessous de 10000 pieds notamment, était parfois déficiente, surtout vers l'est de la région, en particulier vers Strasbourg. Du coup, entre les avions qui se dirigeaient vers Strasbourg et ceux qui en partaient, nous ne pouvions pas assurer stricto sensu la séparation au radar, à basse altitude. Nous le faisons encore "aux procédures", c'est-à-dire que les avions signalaient leurs positions respectives par rapport à la balise au sol "VOR/DME"... »

Didier Quintaine, lui aussi contrôleur à l'ouverture de Reims, souligne également les particularités de ce centre. « L'espace géré par Reims fait partie de la zone d'Europe la plus dense en trafic, rappelle-t-il. La proximité de grands aéroports européens induit un pourcentage très important de

« Nous avions des circuits d'attente jusqu'à Brest, sur lesquels nous "stockions" les avions, avant de pouvoir les envoyer à nouveau vers la péninsule Ibérique ! » Philippe Jaquard, ancien directeur de la

Navigation aérienne

trafic en montée et en descente, qui rend la gestion des secteurs très complexe. Sans oublier la présence de nombreuses bases aériennes au nord de la France, avec de vastes zones dédiées à l'activité des chasseurs... »

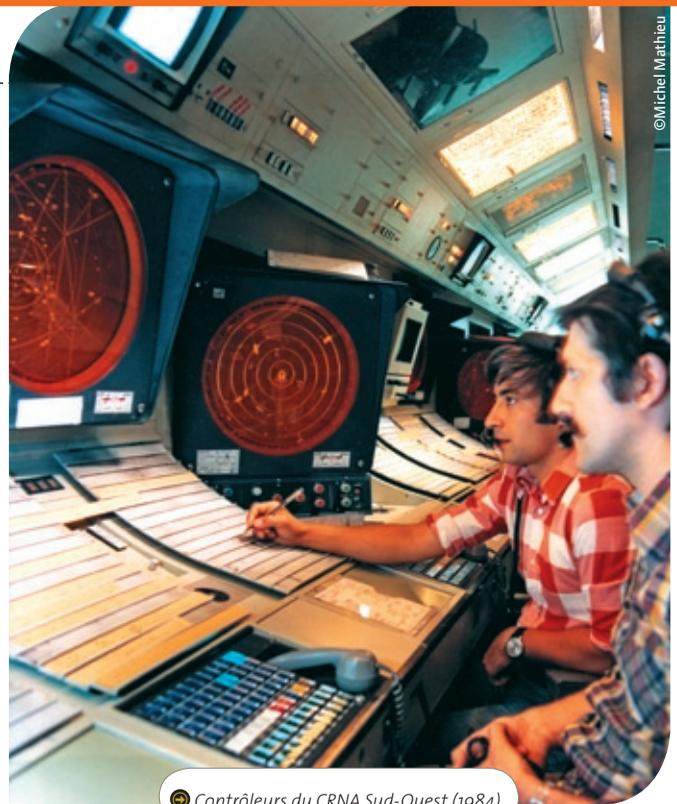
### Améliorer le quotidien

La croissance du trafic aérien, qui entraînait une augmentation de la charge de travail des contrôleurs, incita très tôt les responsables de la Navigation aérienne à s'intéresser à ce qu'était précisément

ce travail. Des spécialistes en psychologie furent mobilisés pour évaluer les charges qui en découlaient. En fait, se souvient Dominique Colin de Verdière, sorti de l'ENAC, ingénieur de l'aviation civile, en 1972, et qui passera d'emblée en année à ce qui était alors le CENA (Centre d'Études de la Navigation aérienne), on s'orienta très vite vers l'étude des modes de travail des contrôleurs, ce qui servit ensuite de base pour l'assistance automatisée de ce travail en France. Automatisation centrée sur les utilisateurs eux-mêmes, qui déboucha sur le développement d'outils spécifiques capables de leur fournir les aides dont ils avaient besoin. Les autres thèmes d'étude du CENA, outre l'assistance automatisée, concernaient, par exemple, l'évaluation des radars et leur précision, la réflexion sur les normes de séparation entre avions, la fiabilité des systèmes de contrôle aérien, etc. « Il s'agissait bien d'études, souligne Dominique Colin de Verdière, plus que de recherches spécifiques au domaine de la Navigation aérienne. Malgré tout, nuance-t-il, ces études peuvent être considérées comme de la recherche appliquée,

par les méthodes utilisées et leur caractère innovant. Elles ont donné lieu à des collaborations avec des laboratoires de recherche... »

La croissance du trafic avait aussi des effets très directs sur le quotidien du contrôle aérien. Durant l'été, où les survols de la France étaient les plus importants, il devenait impossible de gérer le trafic en respectant les critères de sécurité. Seule solution : arrêter les décollages des avions au départ des aéroports parisiens ! D'où des retards importants.



Contrôleurs du CRNA Sud-Ouest (1984).

### Réguler le trafic

Face à cette situation, Jean Lévêque, qui dirigeait la Direction de la Navigation aérienne (DNA), décida de constituer un groupe de réflexion sur ce problème. Ce groupe recommanda la création de la Cellule d'organisation et de régulation du trafic aérien (CORTA) qui fut effectivement créée en 1972. Philippe Jaquard, à l'époque tout récemment sorti de l'ENAC (1969), précise : « La CORTA était installée à Orly. C'est ainsi que, petit à petit, a été inventé un système pour gérer les flux de trafic, et qu'ont été mis en place les moyens qui permettaient d'organiser ces flux afin qu'ils ne provoquent pas "d'embouteillages" dans le ciel français. Par exemple, en demandant aux Britanniques, ou à nos autres voisins, qu'ils ne nous envoient qu'un avion toutes les dix minutes... » La régulation du trafic était née. En tout cas, côté français.

Il était bien évident, cependant, que le problème ne concernait pas seulement la France, mais toute l'Europe. Devenu directeur du Centre en-route de la

Navigation aérienne (CRNA) Sud-Ouest, Philippe Jaquard s'en rendit très vite compte. Un été, les Espagnols, devant l'afflux des avions vers leur espace aérien, refusèrent carrément l'accès de cet espace aux avions venus du Nord ! Il fallait les mettre en attente au-dessus de la France ! C'est ainsi que l'idée de la régulation finit par s'imposer en Europe. Cinq FMU (*Flight Management Units*) furent mises en place à Paris, Francfort, Maastricht, Londres et Rome.

Premier pas vers la création future du CFMU (*Central Flow Management Unit*) européen, implanté au siège d'Eurocontrol à Bruxelles. Cet organisme attribue aux avions des créneaux de décollage en fonction des capacités disponibles dans les différents centres de contrôle qui vont suivre cet avion et des conditions du moment.

La régulation du trafic, initiée par les Français, est ainsi entrée dans les salles de contrôle, aux côtés de la gestion opérationnelle des flux...

— Germain Chambost



© V. Paul/DGAC

1987-2000

## L'envolée du trafic : la course derrière les retards

Une dizaine d'années après la dérégulation du ciel américain, l'Union européenne lance, en 1987, la libéralisation du transport aérien communautaire avec un premier « paquet » de mesures. Dans un marché moins bridé, les avions vont rapidement envahir l'espace aérien jusqu'à le saturer et les retards se multiplier.

Pris de court par le retour de la croissance, les services du contrôle de la circulation aérienne sont submergés par les déferlantes du trafic. Tout en restant mobilisés pour endiguer les flux croissants, ils adaptent leurs structures et les compétences de leurs personnels. Mais, avec des perspectives de 5 % de croissance annuelle, le renforcement de la coopération européenne s'impose, sous l'égide d'Eurocontrol. De même pour les civils et les militaires, l'amélioration de la coordination de l'utilisation de l'espace aérien, ressource désormais rare, devient un impératif. C'est dans ce contexte de course contre les retards, de mobilisation générale, que le dialogue social au sein de la DGAC parvient à se débloquer avec l'inauguration de la démarche protocolaire en 1988.

# S'adapter à la hausse du trafic

Lancée dans les années 1980, la libéralisation du transport aérien va rapidement saturer le ciel européen. Le contrôle en-route doit alors s'adapter et les compétences des personnels évoluer.

**A**iguillonnées par la concurrence, les compagnies réduisent la taille de leurs avions pour multiplier les rotations qu'elles concentrent sur les plages horaires du matin et de la fin de journée et, bientôt, sur des hubs. Les Services de la Navigation aérienne peinent à gérer un trafic en croissance de 50 % en huit ans. « Les vols les plus courts étaient les plus affectés par les régulations aussi bien en-route qu'à l'arrivée », se souvient Jacques Verrière, commandant de bord sur A320 à Air France. « Et sur un Paris-Athènes, j'ai dû atterrir à Rome car les créneaux horaires d'entrée dans la zone de contrôle d'Athènes n'avaient pas été transmis aux contrôleurs français. » « Nous avons vécu un été noir en 2000 », témoigne de son côté Bénédicte Derycke, contrôleur au Centre en-route de la Navigation aérienne Sud-Est (CRNA/SE). « Le centre fonctionnait à la limite de ses capacités avec des équipements en fin de vie alors que le basculement vers le futur centre, en fin d'année, était en préparation. En dépit des retards, nous n'avons jamais transigé sur la sécurité. »

## « Accélération »

Face à cette situation, Eurocontrol met en œuvre la Cellule de gestion des flux de trafic (CFMU) en 1995 et un nouveau réseau de routes aériennes en 1999. En France, la DGAC recrute 1300 contrôleurs aériens de 1990 à 1997, redessine la carte des zones de compétence des cinq CRNA et met en service de nouveaux équipements. « Dans le nouveau centre, nous avons découvert les positions de contrôle ODS<sup>(1)</sup> avec des écrans carrés, offrant une image en couleur très nette et une chaîne radio améliorée. Nous avons connu beaucoup d'évolutions techniques en peu de temps, mais elles ont apporté de la capacité et du confort de travail », rapporte Bénédicte Derycke. À partir des années 1980, les électroniciens évoluent vers le métier d'ingénieur systèmes pour accompagner la généralisation des logiciels puis des techniques réseaux. De nouveaux outils apparaissent : « SYSSO<sup>(2)</sup> offrait une vision synoptique du fonctionnement des systèmes du CRNA. C'est l'ancêtre de la supervision technique centralisée qui est déployée



● Ancienne salle de contrôle du CRNA Sud-Est (Aix-en-Provence).

« J'avais 24 ans quand je suis arrivée au CRNA Sud-Est. Dans les années 1970, les premières femmes contrôleurs aériens avaient à peine 20 ans à leur première affectation. »

Bénédicte Derycke, ICNA

aujourd'hui. Depuis, les interventions se font à distance avec le clavier et la souris, on ne répare plus les matériels, on les remplace. Cela n'enlève rien à la noblesse du métier, mais les équipements sont devenus virtuels », explique Jean Kluziak, ingénieur électronicien des systèmes de la sécurité aérienne au CRNA Sud-Ouest. Fini les nuits passées seuls en salle technique depuis l'instauration d'équipes de trois superviseurs techniques spécialisés avec

chacun sa chambre de repos. Avec le recul, Jean Kluziak « apprécie d'avoir toujours été à la pointe de la technologie grâce aux formations à l'ENAC<sup>(3)</sup> et chez les industriels. Je n'ai jamais été dépassé par les progrès techniques ».

■ — Daniel Bascou

- (1) Operating Display System.  
(2) Système de Supervision Sud-Ouest.  
(3) École Nationale de l'Aviation Civile.

## Le contrôle aérien au féminin

Événement inédit à l'automne 1996 au CRNA Sud-Est : les quatre stagiaires ICNA<sup>(1)</sup> de la dernière promotion sont des femmes, dont Bénédicte Derycke. « Nous avons été très bien accueillies car nos collègues attendaient du renfort. La féminisation du métier était déjà en cours : au niveau national, on comptait 10 % de femmes parmi les ICNA, nous sommes 30 % aujourd'hui. Au CRNA Sud-Est, il y a au moins une femme par équipe, ce qui illustre la normalisation de notre situation. » Vingt ans plus tôt, dans des centres qui n'étaient pas préparés à les accueillir, les femmes qui ont ouvert la voie « ont subi des réactions machistes » et ont dû se contenter d'un rideau de séparation dans le dortoir commun...

(1) Ingénieur du contrôle de la navigation aérienne.

# « Passer à la vitesse supérieure »

Une interview d'Yves Lambert



Conséquence du lancement de la libéralisation du ciel européen dans les années 1980, le trafic aérien explose au début de la décennie suivante. Les retards aussi. Sous la houlette d'Eurocontrol, un approfondissement de la coopération européenne s'impose avec des approches et des outils nouveaux. Témoignage d'Yves Lambert, ancien directeur de la Navigation aérienne, puis directeur général d'Eurocontrol de 1994 à 2000.

Quelles ont été les solutions adoptées pour faire face à cette situation ?

Deux méthodes ont été mises en œuvre pour accélérer les flux de trafic et améliorer leur transfert entre pays.

La première, l'approche « top down », a permis d'agir au niveau européen de manière centralisée avec, par exemple, la décision de créer la CFMU<sup>(2)</sup>, en 1988, sous l'égide d'Eurocontrol. Parallèlement, une couverture radio et radar complète et continue a été réalisée.

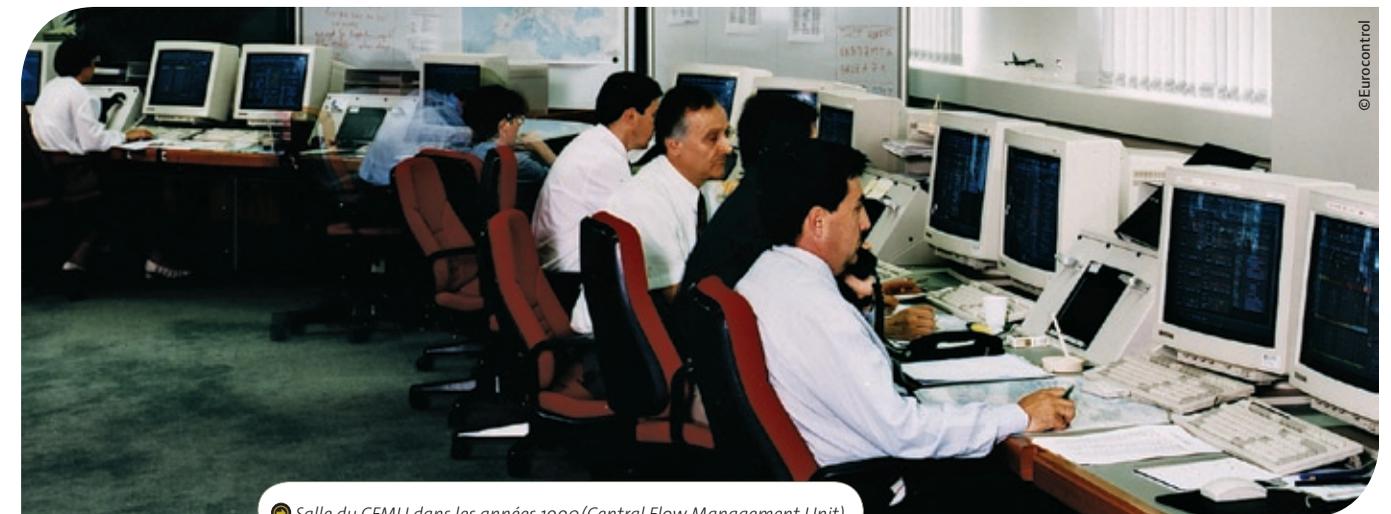
Avec la seconde méthode, l'approche « bottom up », on pouvait détecter les limites du système, les obstacles à l'entrée et à la sortie des espaces aériens nationaux. La France a, alors, lancé des projets de coordination des systèmes au niveau bilatéral, avec la Grande-Bretagne, la Suisse et l'Italie, et multilatéral avec l'Espagne et le Portugal. Eurocontrol a, ensuite, pris le relais de ces initiatives nationales pour harmoniser les systèmes à l'échelle européenne.

La Commission européenne est-elle intervenue à cette époque pour résoudre le problème des retards ?

Dès les années 1980, la Commission européenne a commencé à développer son analyse sur le problème de l'écoulement du trafic en vue de son implication ultérieure, essentielle à la mise en œuvre du Ciel unique européen.

Quels sont les outils qui ont concrétisé la coopération entre les États ?

C'est l'époque où le fonctionnement des radars passe de l'analogique au numérique. On peut dès lors imaginer un « Internet des radars ». Mais l'échange d'informations radar nécessite un format commun élaboré au sein d'Eurocontrol, baptisé Asterix. La France a joué un rôle important dans le développement de ce standard, qui permet aux données radar de circuler sur les réseaux européens. De même, grâce au standard OLDI (OnLine Display Information), les calculateurs du contrôle aérien peuvent



● Salle du CFMU dans les années 1990 (Central Flow Management Unit).

désormais communiquer entre eux. Cette harmonisation des systèmes apporte davantage de capacité au contrôle aérien.

#### Quelle est la conséquence de ces évolutions sur le métier des contrôleurs aériens ?

Pour les contrôleurs aériens français, déjà habitués à la forte intégration des centres de contrôle nationaux, l'évolution est moins marquante que pour leurs homologues européens. Le véritable changement, aussi bien pour les contrôleurs que pour les managers, c'est qu'ils doivent penser à l'échelle européenne. C'est une évolution culturelle, voire politique. Les contrôleurs s'y sont adaptés avec la souplesse dont ils font preuve à chaque évolution technique.

#### Qu'en est-il de l'organisation des Centres de contrôle en-route ?

Le nombre et les zones d'action des centres de contrôle suscitent des controverses. Ceux qui connaissent bien le sujet savent que le nombre et la taille des secteurs, unités de production du contrôle aérien, et non des centres, sont déterminants. Au début des années 1990, les associations de compagnies internationales et européennes (IATA, AEA) remettent en cause les systèmes nationaux et européens, en particulier leurs coûts et performances. On commence alors à envisager des regroupements d'organismes de contrôle aérien sur la base de critères fonctionnels et non plus nationaux. Ainsi, le Centre de Maastricht gère déjà l'espace aérien supérieur de la Belgique, des Pays-Bas, du Luxembourg et une partie de celui de l'Allemagne. Et, dès la fin des années 1990, le projet CEATS (Central Europe Air Traffic Services) prévoit la création d'un organisme de gestion de l'espace aérien des pays d'Europe centrale. Plus tard, la Commission européenne lancera l'idée des blocs fonctionnels d'espace, en cours de développement dans le cadre du Ciel unique.

#### Comment le rôle d'Eurocontrol a-t-il évolué dans la lutte contre les retards ?

Eurocontrol est un centre d'expertise des phénomènes complexes qui engendrent les retards. Cette agence assure la logistique des décisions découlant des réflexions politiques des dirigeants européens au sein de la CEAC<sup>(1)</sup>. Elle a amélioré sa panoplie d'outils de mesure, affiné sa capacité d'investigation statistique, ses prévisions de trafic ainsi que ses informations sur les systèmes, les effectifs et les programmes. Sur cette base,



Ⓜ Ancienne salle de supervision du CRNA Sud-Est (2000).

Eurocontrol élabore, pour elle-même ou pour appuyer la CEAC dans sa politique, des pistes de réflexion pour améliorer l'écoulement du trafic. Ce fut le cas, en 1999, avec la mise en œuvre du nouveau réseau de routes ARN V3, puis, en 2001, avec la réalisation du RVSM (réduction à 1000 pieds de la séparation verticale entre avions au-dessus du niveau de vol 290).

#### Comment décririez-vous les relations entre Eurocontrol et les États membres ?

Ce sont des relations très contrastées. Les États ont des attentes différentes qu'il faut rapprocher en réalisant des consensus qui permettent d'avancer. La séparation entre les fonctions régaliennes et opérationnelles a créé une situation inédite. En effet, contrairement à la France, dans beaucoup d'États, le prestataire de navigation aérienne s'est éloigné de l'autorité régaliennne avec laquelle il n'est pas toujours d'accord. Eurocontrol doit désormais coopérer avec deux interlocuteurs au niveau national. Enfin, il arrive que des autorités

nationales perçoivent l'action d'Eurocontrol comme une concurrence alors qu'il s'agit, en fait, d'une complémentarité avec les États membres. La raison et le bon sens ont généralement prévalu.

#### Quel regard portez-vous sur les grandes évolutions de cette période ?

Tous les acteurs, internationaux et nationaux, sont fiers des résultats obtenus. La sécurité en Europe est restée globalement satisfaisante malgré la croissance du trafic, et les retards, endémiques au début des années 1990, ont été fortement résorbés. Nul ne peut nier que, sans les efforts convergents de tous, on aurait donné de multiples coups d'épée dans l'eau. Mais on aurait pu avancer plus vite et à moindres coûts. C'est dans le cadre du Ciel unique européen que les leçons des efforts accomplis dans les vingt dernières années pourront être tirées. — Propos recueillis par D. B.

(1) Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

(2) Central Flow Management Unit.

(3) Conférence Européenne de l'Aviation Civile.

## Coordination civils/militaires

# Dialoguer pour lutter contre les retards

**Pour décongestionner les routes aériennes, le contrôle aérien civil coordonne sa gestion de l'espace avec les services de la Défense. Un processus lent et complexe, mais bénéfique pour les deux parties.**

Sous la pression du trafic, les routes aériennes sont totalement congestionnées à la fin des années 1980. « Malgré les efforts de la Corta<sup>(1)</sup> pour réguler le trafic, les points noirs (ou "bouchons") se multiplient à Montmédy, Montélimar, Nantes, Amboise, Boulogne, etc. », rappelle Henri-Georges Baudry, directeur de la Navigation aérienne de 1998 à 2002. « En quête de nouveaux espaces aériens, la Navigation aérienne lorgne sur ceux de la Défense... avec l'apparition des premiers avions civils à réaction dans les années 1960. Depuis cette époque, circulations aériennes civile et militaire tentent, tant bien que mal, de se coordonner. » Dans les années 1970, au niveau opérationnel, des détachements civils de coordination sont implantés dans les centres de contrôle militaires; au plan institutionnel, la Délégation à l'espace aérien, structure d'arbitrage et d'organisation de l'espace, est mise en place. Mais ces solutions atteignent leurs limites à la fin des années 1980.

« À cette époque, dans un contexte de fin de guerre froide, la Défense est plus disposée à faire des compromis. En 1993, pour répondre à une situation critique pour le trafic civil, les ministres des Transports et de la Défense signent un accord-cadre pour résoudre le problème des points noirs en créant des autoroutes aériennes

à double sens. Le dialogue entre les systèmes civil et militaire (Cautra et Strida) continue d'être développé. Une coordination directe entre contrôleurs militaires et civils est expérimentée mais bute sur l'incompatibilité des systèmes », relate Henri-Georges Baudry. À partir du milieu des années 1990, se développe, sous

qui incombe au contrôle militaire », commente Henri-Georges Baudry. En fin de compte, « au début des années 2000, la coordination téléphonique directe, s'appuyant sur les échanges automatiques, apparaît comme la solution de bon sens pour le niveau tactique, sous réserve de régler certains problèmes techniques ».

**« Côté militaire, certains hauts responsables ont suivi le cycle de formation élève ingénieur de l'aviation civile de l'ENAC, ce qui a facilité les relations. »** Henri-Georges Baudry, ancien DNA

l'égide d'Eurocontrol, le concept de gestion souple de l'espace qui permet au trafic civil d'emprunter, sous conditions, des routes traversant certaines zones militaires.

En 1998, un amendement à l'accord-cadre de 1993 améliore les trois niveaux de coordination. Au niveau stratégique, les civils obtiennent plus d'espaces; au niveau pré-tactique, la gestion des espaces à J-1 est effectuée par des cellules réunissant civils et militaires; au niveau tactique, ou temps réel, la coordination automatique entre le Cautra et le Strida doit être approfondie. « Mais cet accord n'apporte pas de solution au refus des contrôleurs civils de visualiser le trafic Défense, car ils estiment que cela leur ferait endosser une part de la responsabilité de l'anticollision

Processus lent et complexe, la coordination civils/militaires « a surtout avancé sous la pression du trafic civil et grâce à l'évolution des besoins de la Défense qui devait tenir compte des performances et des possibilités des armements modernes, ainsi que de l'évolution de la menace vers une extension du volume des zones militaires, en contrepartie de la réduction de leur nombre et d'une gestion plus efficace dans le temps. La compréhension mutuelle, de part et d'autre, au niveau des hauts responsables, a aussi contribué à une meilleure cohabitation. Mais le poids de l'histoire et certaines contraintes ont amené à chercher des solutions de contournement, techniquement trop compliquées, et pas assez fiables. » — D. B.

(1) Cellule Opérationnelle de Régulation du Trafic Aérien.



Ⓜ Contrôleurs du CRNA Sud-Ouest (1997).

# Quand la croissance du trafic débloque le dialogue social

**1987 : le premier « paquet » de la libéralisation du transport aérien communautaire débride le marché. En France, Air Inter perd son monopole et subit les premiers assauts de la concurrence. La reprise de la croissance du trafic, dès la fin de l'année, démontre l'interaction entre la conjoncture du transport aérien et les avancées sociales à la DGAC.**

La reprise du trafic à la fin des années 1980 marque un tournant dans l'évolution des relations sociales à la DGAC. Cette croissance retrouvée va nécessiter, en effet, de moderniser le contrôle aérien et de mobiliser les compétences et les énergies pour augmenter la capacité, en renforçant le niveau de sécurité. Deux décisions importantes sont prises en 1984, qui vont changer en profondeur le fonctionnement des Services de la Navigation aérienne français :

- la création du budget annexe de la Navigation aérienne ;
- la réintroduction du droit de grève pour les personnels de la Navigation aérienne, assortie d'un service minimum.

Ces deux éléments vont transformer le fonctionnement de la Direction de la Navigation aérienne en associant plus étroitement modernisation et dialogue social.

Le premier protocole DGAC va naître du mouvement lancé en avril 1987, lorsque le Syndicat national des contrôleurs du trafic aérien (SNCTA), suivi par le SPAC-CFDT et l'USAC-CGT, organise une grève d'une heure chaque matin, en utilisant une disposition particulière du règlement de l'époque relatif aux retenues sur salaire pour fait de grève. Le gouvernement propose alors de créer une agence de navigation aérienne, mais celle-ci est rejetée à plus de 92 % par les personnels consultés à l'initiative des syndicats. La grève, dont les conséquences sur le transport aérien sont très importantes, dure jusqu'à la signature, fin juillet, d'un protocole de sortie de grève. C'est le plus long conflit que la Navigation aérienne ait connu. « Dix-sept contrôleurs aériens et six techniciens ont été traduits devant le conseil de discipline », rappelle Henri Conan, contrôleur aérien retraité et ancien secrétaire national de l'USAC-CGT, mais aucune sanction ne sera finalement prononcée. « L'accord signé prévoit la création du corps de catégorie A d'Officier contrôleur en chef de la circulation aérienne, ainsi qu'une mesure équivalente pour les élec-

troniciens. Par ailleurs, une loi réintroduit la règle du 1/30<sup>e</sup> indivisible pour les retenues sur salaire pour fait de grève. »

En 1988, la croissance du trafic aérien multiplie les retards. Tirant les leçons du conflit de 1987, Michel Delebarre, ministre des Transports, et ses conseillers engagent des négociations dès l'été. Le 4 octobre, un nouvel accord est signé par une majorité de syndicats. Il constitue le premier protocole social triennal de la DGAC. Principales dispositions : la création de corps de catégorie A pour les contrôleurs aériens (ICNA) et les électroniciens (IESSA), des mesures indemnitaires et des recrutements. En contrepartie, le protocole prévoit l'adaptation des horaires de travail au trafic et des procédures de maintien des qualifications.

## Le prix de la reconnaissance

« Nos revendications visaient surtout la reconnaissance de la valeur du travail et de la compétence des ICNA », souligne Pierre Bossy, ancien secrétaire national du SNCTA. « Depuis 1987, la rémunération moyenne d'un contrôleur est passée de 1,5 à 4 fois le SMIC. » Cette reconnaissance provoque « un cataclysme à la DGAC », selon Pierre Bossy qui rapporte l'anecdote suivante : considérant les officiers contrôleurs comme de simples exécutants, un « syndicaliste » a déclaré au directeur de cabinet que « le ministère est devenu fou : il a donné l'usine aux ouvriers ». Mais pour Pierre Bossy, « les actions du SNCTA ont profité à tous les personnels et le devenir des ICNA est intimement lié à celui de la DGAC dans la perspective d'un grand service public au service des usagers ». Henri Conan estime, quant à lui, que « 1988 est une année charnière pour l'action syndicale. Le protocole a renforcé les luttes catégorielles car il ne concernait que les personnels techniques dont certains s'estimaient moins bien lotis que les contrôleurs. Les administratifs n'ont pas tardé à faire grève. Les relations sociales à la DGAC ont, dès lors, changé de nature, certains syndicats privilégiant le dialogue, d'autres, dont

## La navigation aérienne : une histoire technique, humaine... et sociale

L'histoire de la DGAC suscite des initiatives de plus en plus nombreuses. La mission mémoire de l'aviation civile développe des actions concernant tous les aspects de l'aviation : son premier ouvrage est l'Atlas historique des terrains d'aviation de France métropolitaine 1919-1947. L'association ARAMIS organise une exposition itinérante sur le thème des hydravions. L'USAC-CGT a édité en mars 2005 un document de qualité intitulé « 50 ans d'activité syndicale dans l'aviation civile » où l'on apprend que le premier conflit social dans la navigation aérienne date de 1926 et concernait la prime de bicyclette... Les actions qui ont permis les évolutions statutaires des métiers de la navigation aérienne sont encore dans les mémoires. Elles ne sont pas l'objet de ce numéro hors série qui met l'accent sur le quotidien des hommes et des femmes du contrôle en route et sur les évolutions spectaculaires de ces métiers depuis 60 ans. Cependant, l'importance de la démarche protocolaire démarrée en 1987, confirmée en 1988 et toujours d'actualité, justifiait qu'un article y soit consacré.

l'USAC-CGT, la lutte syndicale ». Depuis 1998, sept protocoles triennaux se sont succédés ; le 7<sup>e</sup> le protocole DGAC 2007-2009 a été signé par l'ensemble des organisations syndicales de la DGAC avec, pour la première fois une prise en compte des personnels navigants et de certains personnels de l'Équipement. Document de nature stratégique et bon exemple de modernisation négociée, ce protocole marque une avancée supplémentaire en mobilisant l'ensemble des missions et des métiers de l'aviation civile tous les corps et statuts de la DGAC sont reconnus comme participants à la sécurité du transport aérien. ■ — D. B.



XXI<sup>e</sup> siècle

# Les exigences de qualité et la certification

Après les succès remportés dans la lutte contre les retards endémiques, les attentats de septembre 2001 aux États-Unis sonnent le glas de la croissance du trafic aérien. Des mesures de sûreté tentent de protéger le secteur, tout en rassurant les passagers. Parallèlement, des accidents amènent la Commission européenne à se préoccuper de la sécurité aérienne, en s'appuyant sur l'expertise d'Eurocontrol, dans le cadre des règlements Ciel unique en vigueur depuis janvier 2005. Placés sous la surveillance continue de la Direction du Contrôle de la Sécurité (DCS), les Centres en-route de la Navigation aérienne doivent, notamment, mettre en œuvre un Système de management de la qualité et de la sécurité (SMQS). Une démarche innovante qui permet, grâce à la traçabilité, de consolider la culture sécurité des personnels. Personnels dont la formation initiale et continue s'enrichit avec l'intégration du retour d'expérience et du facteur humain. Le SMQS s'affirme comme un outil efficace pour l'amélioration continue du fonctionnement des centres de contrôle et du service rendu aux usagers.

## La sécurité sous haute surveillance

*Dans le cadre des règlements Ciel unique, la Commission européenne s'empare du dossier de la Navigation aérienne en s'appuyant sur l'expertise technique d'Eurocontrol. Un arsenal de mesures européennes est mis en place pour instaurer une surveillance continue des prestataires de services.*

À partir du début des années 2000, la croissance endémique des retards est jugulée. « Aujourd'hui, les régulations du contrôle en-route sont beaucoup moins pénalisantes et, la plupart du temps, elles sont levées. Les retards sont plus liés aux capacités des aéroports et à la météo », assure Jacques Verrière, commandant de bord à Air France. Le trafic a, certes, connu une moindre croissance, avant d'évoluer en dents de scie après les attentats de septembre 2001 aux États-Unis. En 2002, Eurocontrol observe toutefois que les centres de contrôle ont réalisé des gains de capacité et réduit les retards liés à leur activité. Des accidents entre 2000 et 2002 amènent alors à accentuer les efforts sur la sécurité. L'enjeu : déjouer des prévisions qui annoncent un accident d'avion par semaine, sur la base d'une croissance annuelle du trafic de 5%. « La communication de 1999 de la Commission

européenne sur la Navigation aérienne estimait : "L'ATM (gestion du trafic aérien) offre un cadre de sécurité suffisant à l'exploitation des avions et ne proposait rien sur la sécurité. Cette dernière a été prise en compte dans les règlements Ciel unique, approuvés en 2004, grâce à l'intégration des exigences de sécurité d'Eurocontrol (ESARR). Sur ces bases, la Commission a elle-même élaboré les règles de certification des prestataires de services introduites dans un règlement de 2005. Enfin, la directive européenne 2006/23 sur les licences de contrôleur aérien harmonise les exigences de formation et de qualifications des personnels de la Navigation aérienne sur un haut niveau de sécurité », explique Gilles Mantoux, sous-directeur de la Sécurité et de l'Espace aérien à la Direction des Affaires stratégiques et techniques (DAST).

Gilles Mantoux, DAST

européenne sur la Navigation aérienne estimait : "L'ATM (gestion du trafic aérien) offre un cadre de sécurité suffisant à l'exploitation des avions et ne proposait rien sur la sécurité. Cette dernière a été prise en compte dans les règlements Ciel unique, approuvés en 2004, grâce à l'intégration des exigences de sécurité d'Eurocontrol (ESARR). Sur ces bases, la Commission a elle-même élaboré les règles de certification des prestataires de services introduites dans un règlement de 2005. Enfin, la directive européenne 2006/23 sur les licences de contrôleur aérien harmonise les exigences de formation et de qualifications des personnels de la Navigation aérienne sur un haut niveau de sécurité », explique Gilles Mantoux, sous-directeur de la Sécurité et de l'Espace aérien à la Direction des Affaires stratégiques et techniques (DAST).

Ces textes visent à instaurer une surveillance continue des prestataires de services. Depuis juillet 2003, ces derniers doivent appliquer l'ESARR 3, relative à la mise en place d'un système de management de la sécurité. La DGAC avait anticipé cette échéance en jetant les bases d'une démarche plus globale de « qualité-sécurité ». Comme prévu, la DSNA<sup>(1)</sup> a été certifiée en tant qu'opérateur de navigation aérienne par la DCS<sup>(2)</sup>, fin 2006. Quant à la formation et aux qualifications des personnels, un soin particulier a été apporté à la transposition et à la mise en œuvre de la directive « licences », qui entrera en vigueur en 2008. Elles nécessitent encore un travail significatif compte tenu, notamment, de la diversité des fonctions et des formations des contrôleurs aériens, et de la nécessaire transition du système actuel vers le système futur.

La sécurité constitue une pierre angulaire de l'harmonisation et de l'intégration accrue des Services de Navigation aérienne au niveau européen. « Dans la négociation des textes européens, la France a systématiquement appuyé les dispositions relatives à la sécurité, l'interopérabilité des systèmes et la transparence vis-à-vis de l'utilisateur », souligne Gilles Mantoux. Et de conclure : « La combinaison de ces mesures et du travail interne des prestataires de services va clairement contribuer à augmenter encore le niveau de sécurité et la qualité. » Pour atteindre et dépasser l'objectif fixé afin que l'accident ne soit pas une fatalité.

— Daniel Bascou

(1) Direction des Services de la Navigation aérienne.

(2) Direction du Contrôle de la Sécurité.

## Le Système de management de la qualité et de la sécurité (SMQS) Une culture de la sécurité consolidée

*Contrôleuse aérienne, Isabelle Édard a orchestré, entre 2002 et 2005, la mise en œuvre du SMQS du CRNA Est<sup>(1)</sup>. Une responsabilité qui a nécessité pragmatisme, conviction et persuasion pour piloter ce changement culturel de management.*



Salle de contrôle du CRNA Est.

Le 19 décembre 2005, le CRNA Est obtient sa certification ISO 9001 V2000, fruit d'un travail de fond engagé en 2002. Cette année-là, Isabelle Édard, aujourd'hui adjointe du chef de centre, quitte la salle de contrôle pour endosser la responsabilité de chef de programme SMQS. Assistée par une collègue, elle va orchestrer la mise en œuvre et le fonctionnement d'un système de management intégrant, à la fois, les exigences européennes de sécurité ESARR et qualité de la norme ISO. « Nous avons choisi, dès le départ, de construire un système de management basé sur les outils préconisés par la norme ISO : en particulier, la planification, la traçabilité et le pilotage des activités par objectifs, la gestion de projet, la boucle d'amélioration permanente, la maîtrise documentaire, le contrôle interne et les revues », explique-t-elle. « Ce "socle" d'outils d'organisation a pu immédiatement être appliqué au domaine de la sécurité, en ajoutant les aspects évaluation et atténuation des risques pour les évolutions techniques. Il a depuis été étendu au domaine de la sûreté et, bientôt, à celui de l'environnement. » L'implantation d'un tel système représente

avant tout un changement de culture profond et une réorientation en douceur des modes d'organisation. « Nous sommes passés d'une culture de moyens à une culture de résultats. Les notions d'attente des usagers sont fréquemment abordées. Régulièrement, nous commentons les objectifs et résultats relatifs aux différentes activités du centre, y compris lors des briefings de contrôleurs ou de superviseurs techniques. Cette démarche, pour aboutir, requiert l'engagement de tous, à tous les niveaux, mais l'adhésion ne se décrète pas. Il n'est pas si évident d'expliquer à l'encadrement, élément essentiel d'une telle démarche, qu'on va le doter de nouveaux outils d'organisation dont certains représenteront, à court terme, une charge de travail supplémentaire pour un bénéfice non immédiat. Ni de proposer la mise en place d'une procédure d'évaluation et d'atténuation des risques à des agents qui se considèrent, à juste titre, comme des professionnels de la sécurité. » Les secrets de la réussite ? « Consacrer beaucoup de temps à l'explication, au débat, s'appuyer sur les agents les plus motivés pour porter les messages du SMQS dans tout le centre, savoir parfois retarder la mise en œuvre d'une

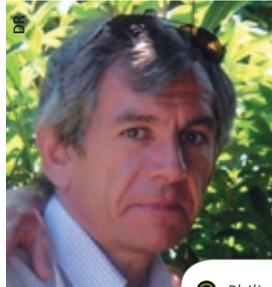
nouvelle procédure pour donner aux agents le temps de se l'approprier », explique Isabelle Édard. Aujourd'hui, cette nouvelle culture de la sécurité est solidement ancrée et fait ses preuves. « Notre système de management est un outil puissant qui facilite le travail collectif au quotidien. Il va nous permettre d'aborder les échéances et les évolutions techniques et opérationnelles à venir avec confiance et sérénité. » — D. B.

(1) Centre en-route de la Navigation aérienne.

### Formation par l'exemple

Devenir chef de programme SMQS ne s'improvise pas. Isabelle Édard s'est formée aux côtés d'un consultant spécialiste des organisations et des systèmes de management, qui lui a concocté un parcours de formation sur quatre mois dans cinq entreprises, pour la plupart industrielles. « Ces différentes expériences m'ont beaucoup apporté sur la connaissance de l'organisation de systèmes complexes à forts enjeux et m'ont éclairée sur ce que je pouvais transposer au centre de contrôle de Reims. »

# La formation du XXI<sup>e</sup> siècle



Philippe Bougnoux.

**Quatre nouvelles dimensions affectent la formation initiale et continue des contrôleurs aériens : la place prépondérante du retour d'expérience (REx) ; la prise en compte du facteur humain (FH) ; la convergence européenne vers un modèle similaire, sinon unique ; et la responsabilité juridique. Explications de Philippe Bougnoux, adjoint au chef du Service Exploitation du Centre en-route de la Navigation aérienne de Bordeaux (CRNA Sud-Ouest), qui possède à son actif douze années d'expérience dans l'encadrement de la formation de contrôleurs aériens.**

## Quel est l'apport du REx à la formation des personnels ?

Le REx est devenu un fondement de la bonne pratique pédagogique professionnelle. À partir du report de plus en plus répandu des événements par les contrôleurs, au travers des FNE (Fiches de Notification d'événement), et de l'exploitation des enseignements issus des structures d'analyse des événements (CLS, ITES et CNSCA)<sup>(1)</sup>, la formation est enrichie d'un REx. Ce dernier crédibilise d'autant plus le message qu'il est construit à partir du vécu. La systématisation de la démarche REx s'inscrit dans la politique Qualité-Sécurité de la DGAC. Il ne faut pas dire, pour autant, que rien n'était fait avant cela. Bien des stages ont

été construits, souvent, à partir de la bonne volonté de contrôleurs soucieux d'une formation continue de qualité. Ce qui est nouveau, c'est l'imprégnation à tous les stades de cette culture du REx.

## Comment le facteur humain s'est-il imposé dans les programmes de formation ?

Selon certaines études, le facteur humain est à l'origine de 72 % des incidents. C'est dès la fin des années 1980 que des initiatives locales sont lancées. La prise en compte plus formelle du FH se traduit, au début des années 1990, par la construction des stages TRM (Team Ressources Management) sous l'égide du département FH du CENA<sup>(2)</sup>, qui s'inspire

de l'expérience des compagnies aériennes<sup>(3)</sup>. Désormais, cette notion plurielle est connue de tous, enseignée tant aux élèves de l'ENAC<sup>(4)</sup> qu'aux contrôleurs qualifiés. Elle concourt au maintien de la sécurité dans un contexte de travail sans cesse plus complexe et chargé.

## Comment se concrétisent les évolutions européennes ?

La convergence européenne, c'est l'évolution historique du continent. Et cela se traduit, pour les contrôleurs, par la licence européenne de contrôleur de la circulation aérienne, avec son corollaire de formations agréées, de centres de formation homologués et de libre circulation des contrôleurs européens. À l'instar des pilotes, le contrôleur devra gérer sa licence individuellement avec le support des structures de l'administration. La compétence linguistique en anglais, quant à elle, est cadrée au niveau mondial par l'OACI<sup>(5)</sup> avec une exigence d'un niveau 4 tout à fait compatible avec les capacités des contrôleurs d'aujourd'hui. Charge à eux de maintenir ce niveau.

## Les contrôleurs aériens sont-ils sensibilisés au risque pénal ?

La judiciarisation de notre société s'impose à l'acteur de première ligne de façon beaucoup plus évidente qu'il y a quelques années. La formation à la responsabilité juridique est le point qui vient désormais s'ajouter à une formation de haut niveau. — Propos recueillis par D. B.

(1) Commissions Locales de Sécurité ; Instance de Traitement des Événements Sécurité et Commission Nationale de la Sécurité de la Circulation Aérienne.

(2) Centre d'Études de la Navigation Aérienne.

(3) Il s'agit du CRM (Crew Ressources Management).

(4) École Nationale de l'Aviation Civile.

(5) Organisation de l'Aviation Civile Internationale.

Formation des personnels du CRNA Sud-Ouest.



Ingénieur en salle technique au CRNA Nord.

# La qualité, une exigence de rigueur et de constance



Ivonig Le Ruyet

**Ivonig Le Ruyet a pris ses fonctions d'IESSA<sup>(1)</sup> au Centre en-route de la Navigation aérienne (CRNA) Nord en septembre 2003, au moment où les Services de la Navigation aérienne commencent à appliquer les premières exigences européennes de sécurité d'Eurocontrol (ESARR). Aujourd'hui chef de la section ODS réseau/visualisation radar, il témoigne de cette évolution.**

## Quelles ont été vos premières impressions sur le contrôle en-route lors de votre affectation au CRNA Nord ?

J'ai d'abord été surpris par la jeunesse des personnels et la multitude de systèmes et d'équipements nécessaires au fonctionnement du centre. Mais la découverte du contexte opérationnel a été la plus frappante. J'ai alors pris conscience de la distinction entre les savoir-faire techniques, acquis lors de la formation initiale à l'ENAC<sup>(2)</sup>, et les savoir-être qui doivent intégrer la dimension opérationnelle du CRNA. Par exemple, l'interface entre la salle technique et la salle de contrôle doit être la plus fluide possible, compte tenu des différences de culture et de formation entre ingénieurs systèmes et contrôleurs aériens. Les superviseurs doivent savoir expliquer les

conséquences opérationnelles d'un problème technique. Enfin, j'ai découvert le rôle essentiel de l'IESSA dans la chaîne de la sécurité.

## Comment s'est concrétisée la mise en œuvre des exigences de qualité et de sécurité dans les méthodes de travail ?

Il y a eu deux évolutions importantes. Tout d'abord, l'utilisation de la Méthode d'intervention sur les systèmes opérationnels (MISO) qui permet de préparer des interventions et d'en évaluer les risques (ESARR 4). Cette procédure, très formaliste, nécessite plus d'intervenants au sein du service technique et du service d'exploitation qu'auparavant. L'autre changement significatif concerne la rationalisation du manuel d'exploitation de la supervision technique, qui génère beaucoup

de travail en termes de gestion documentaire. L'enjeu, mais aussi la difficulté, est d'avoir en permanence une documentation technique disponible et actualisée avec les documents d'origines diverses (internes, industrielles) que nous recevons tous les jours. Toutes ces procédures existaient auparavant mais avec beaucoup moins de formalisme.

## Quelle est la valeur ajoutée de ces nouvelles procédures ?

J'apprécie particulièrement la traçabilité inhérente à ces méthodes. Elles permettent une amélioration continue de notre fonctionnement en termes de qualité de service et de sécurité. Le centre a, par exemple, développé l'outil SIAM (Système intégré d'aide à la maintenance) qui facilite la mise en œuvre des ESARR et que nous utilisons pour « tracer » nos interventions et les dysfonctionnements. Cet outil est la pierre angulaire de l'ensemble de nos démarches qualité.

## Quelles difficultés avez-vous rencontrées dans la mise en œuvre des ESARR ?

La principale concerne le savoir-être, le comportement au quotidien. La formalisation des procédures constitue un véritable effort, compte tenu du fait que nos systèmes connaissent peu d'incidents graves. De plus, on ne trouve pas toujours des axes d'amélioration dans le retour d'expérience. Il faut malgré tout s'astreindre à une rigueur, à une constance dans cet effort. — Propos recueillis par D. B.

(1) Ingénieur Électronicien des Systèmes de la Sécurité Aérienne.

(2) École Nationale de l'Aviation Civile.

## Remerciements

Ce numéro hors série n'aurait pu voir le jour sans la collaboration active de nombreuses personnes. La rédaction du magazine tient à remercier plus particulièrement : tous les contrôleurs, les électroniciens, les techniciens (en activité ou retraités), les chargés de communication et l'association Aérodoc pour leurs conseils, leurs témoignages et leur collaboration à l'iconographie // tous les ingénieurs de l'encadrement qui ont bien voulu témoigner pour enrichir ce numéro de leurs expériences // L'association « La mémoire de Bordeaux Contrôle » et, plus particulièrement, son président Daniel Jousse, pour ses conseils, sa collaboration à la recherche de témoins, l'écriture et l'iconographie du numéro // Marie-Ange Froissart et Richard Metzger (photothèque STAC), pour leur collaboration active à la recherche iconographique // Jean-Louis Latioule, ENAC, pour l'iconographie // Frédéric Rico, pour ses précieux conseils et sa grande connaissance des métiers de la Navigation aérienne // Pierre Lauroua, chef de la Mission mémoire de l'Aviation civile. Enfin, nos remerciements tout à fait respectueux à Marc Hamy, Directeur des Services de la Navigation aérienne, qui nous a fait le plaisir de préfacer ce numéro.

