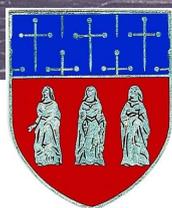


La calibration dans l'armée de l'Air

L'Escadron de Calibration EC 00/057 Commercy,
ses origines et son histoire

Par Bernard Mucherie



En 1945, l'Armée de l'air avait tout à réinventer. Les nombreux prototypes qui vont apparaître avant la fin de la décennie en témoignent. Mais il n'y avait pas que les avions qui allaient connaître une évolution fulgurante, des nouveaux moyens « radioélectriques » avaient vu le jour et avec eux la calibration allait devenir une spécialité à part entière.

En Angleterre, en 1940-1945, le RDF (Radio Direction Finding) devient le RADAR, Radio Detection And Ranging, définition qui implique à la fois la détection par un système d'ondes radio et une estimation de la distance.

Il progresse très vite et est adopté par la plupart des forces aériennes qui

▲ photo titre : le Noratlas n°192 codé « CAL » à Orange le 3 août 1978 au cours d'une mission de calibration
© photo G. Millas

▼ diagramme du radar basique © auteur

le meilleur vecteur de ces années 40 est l'avion.

Lors de la calibration initiale d'un nouveau radar la première opération consiste à vérifier le calage en azimut. L'antenne rotative est calée par rapport à une direction de référence - par exemple le Nord géographique - par l'installateur en utilisant des visées de points géographiques fixes et/ou des calculs.

Pour effectuer une calibration, un avion se présente en direction de la station et l'opérateur radar confirme la dé-

la distance.

Un certain nombre d'autres points sont définis au préalable pour valider l'ensemble de la zone. Ce « top » sera le fil rouge du travail de calibration.

Azimut et *distance* sont les deux services rendus par le radar. Rappelons pour mémoire que le radar primaire ne donne pas l'altitude.

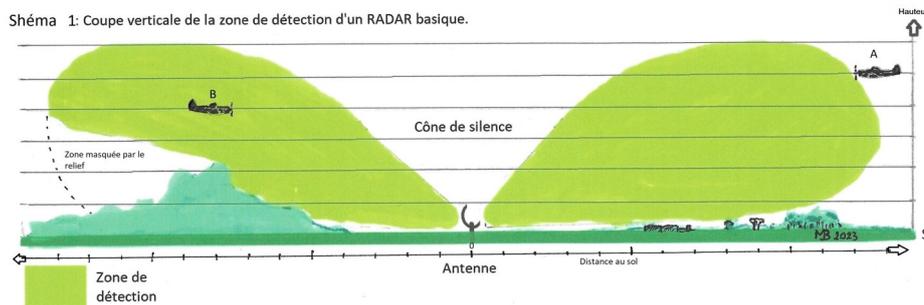
Une fois le radar calé en azimut, il reste à vérifier l'enveloppe de la zone de détection. L'avion sert de plastron. Pour cela, il va falloir effectuer des vols très précis en altitude et en cap. De nombreuses tranches généralement espacées de 500 ft vont permettre de définir les contours de la zone, de vérifier son cône de silence et de rechercher d'éventuels « trous ».

Sur le schéma 1, l'avion « A » est stable à une hauteur du sol précise et à un cap vers le radar. Dès qu'il entre dans la zone de détection, les contrôleurs radar vont vérifier la bonne détection jusqu'à l'arrivée dans le cône de silence. Ces « tranches » faites à intervalles réguliers par l'avion plastron et enregistrées sur l'écran vont définir l'enveloppe de détection du radar. Elles serviront de référence pour les calibrations suivantes.

Si l'avion « B » n'est plus détecté pendant un ou plusieurs tours d'antenne, les contrôleurs noteront ce « trou » précisément lors des calibrations initiales. Les calibrations suivantes servent à vérifier la pérennité de l'installation.

Un autre système d'aide à l'arrivée existe cependant : la radiogoniométrie. Plus communément désigné « gonio », moins sophistiqué que le RADAR, il consiste à utiliser un système

Shéma 1: Coupe verticale de la zone de détection d'un RADAR basique.



se modernisent. Dans le contexte de ces pages sur la calibration, nous n'aborderons l'histoire et le fonctionnement du radar que pour la compréhension de la mission de calibration.

Le radar, grâce à son antenne rotative de 6 à 10 tr/mn émet une onde omnidirectionnelle présentant un cône de silence. Si le terrain est parfaitement plat, une coupe verticale passant par l'antenne montrera une zone de détection identique dans toutes les directions.

Pour vérifier la zone de détection,

l'avion par un écho sur son écran. Cet écho signifie que l'antenne émettrice envoie un signal radio qui est renvoyé par la cellule de l'avion puis reçu par l'antenne réceptrice du radar. Le délai séparant l'émission de la réception permet de mesurer la distance de l'avion détecté.

À la verticale d'un point précis, le pilote (ou un observateur au sol) envoie un « top », qui va confirmer, avec le plot observé sur l'écran radar, la validité du calage en azimut et validera également



▲ L'écran Gonio © Joël Buclon

dont le diagramme de rayonnement est directif et doté d'une antenne qui peut tourner à la demande. Il est donc possible de déterminer d'où vient une onde électromagnétique par rapport à une référence comme le « Nord vrai ». L'orientation de l'antenne passera rapidement de manuelle à automatique.

Une calibration est nécessaire pour la précision du système, elle peut se faire en même temps qu'une calibration RADAR.

Les Radiophares (ou NDB) et Radiocompas ne nécessitent pas de calibration.

Pour conclure ce bref exposé du fonctionnement du radar, on constate rapidement qu'une calibration nécessite la collaboration étroite des équipes au sol et de l'équipage de l'avion plastron. La zone à calibrer doit être libre et sécurisée pour que le pilote puisse se consacrer à une navigation précise. Nous verrons que, sur ce point, il y a eu d'âpres négociations mais aussi quelques « grosses frayeurs ». Enfin, comme la précision demandée est tributaire de repairs au sol, ajoutons que ce travail ne peut être effectué que par beau temps.

Les origines de la calibration

Sur la période allant de 1945 à 1951, nous n'avons pas trouvé de traces de vols de calibration. La navigation, qui s'effectue encore « au cap et à la montre », n'était aidée que par les *radio-balises* et les premiers *gonios*. La calibration de ces derniers se faisant probablement par jours de beau temps avec des avions et des équipages locaux.

Le 4 avril 1949, dix états de l'Europe de l'ouest concluent une alliance militaire défensive avec les Etats-Unis et le Canada : l'O.T.A.N. est née, et la France fait partie des pays signataires.

L'appartenance à l'OTAN va entraîner des bouleversements de fond au sein des armées concernées. Dès 1950, soit un an après la création de l'alliance, les alliés prennent conscience de l'importance et de la nécessité de la standardisation des armements, mais aussi des matériels et des procédures. Un Bureau Militaire de standardisation est créé en 1951.

L'Armée de l'Air est particulièrement concernée, entre autre par les procédures liées à l'utilisation des moyens d'approches radioélectriques.

A la fin de l'année 1951, une escadrille de calibration, l'EC 1/17, est

créée en Algérie sur la BA 141 d'Oran-La Sénia. Elle a pour mission d'effectuer des vols « plastrons » pour la calibration des radars de la zone d'Oran. L'essentiel de la flotte est constitué de Curtiss P-47(F-47), elle en compte jusqu'à 36 en 1955. Mais, rapidement, dès le mois de mai 1952, les besoins de pilotes pour l'Indochine se font pressants, et l'escadrille se voit confier une mission supplémentaire d'entraînement. Elle devient alors l'EEC 1/17 (Escadrille d'Entraînement et de Calibration) puis EEOC 1/17 (Escadrille d'Entraînement Opérationnel et de Calibration) en 1954. L'entraînement des pilotes devient la mission prioritaire de l'unité, la calibration est secondaire.



▲ P-47D 433343 de l'EEC 1/17 à Oran en 1953 © M. Boucher

► radar d'approche de précision PAR de Thomson-Csf © DR

Des vols sont aussi effectués pour l'entraînement aux procédures Gonio et Radar des élèves du Centre d'Instruction des Contrôleurs d'Opérations Aériennes (CICOA) d'Oran.

En métropole, le 1^{er} novembre 1951, est créé sur la base de Dijon l'EEC 3/10, qui met en œuvre 16 autres P-47 utilisés pour calibrer les bases de l'est jusqu'en mai 1954. Le 20 mai 1954, l'EEC 3/10 devient EEC 2/17 et part pour Oran.

Mais avec l'intensification des opérations en Algérie, les missions d'entraînement s'effacent devant la priorité des besoins opérationnels et le 31 mars 1956, les deux escadrilles EEOC 1/17 et EEC 2/17 disparaissent pour former la 20^{ème} Escadre de Chasse, qui reprend les P-47 pour effectuer cette fois des missions plus guerrières.

A la fin des années 50, on assiste à l'arrivée de nouveaux moyens radioélectriques et la création du GCA (Ground Controlled Approach).

Pour assurer le guidage d'un avion jusqu'à la vue d'une piste d'atterrissage, le GCA dispose de deux Radars : Le SRE (Search Radar Equipement) pour l'approche initiale, et le PAR (Precision Approach Radar). Le SRE est une évolution du radar

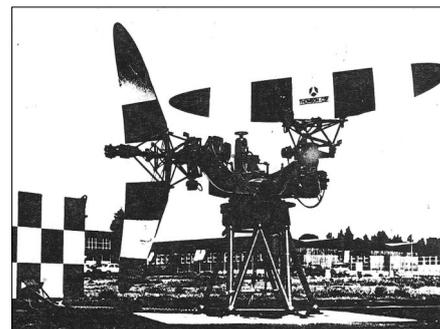


SRE et PAR

et sa calibration conservera le même principe. Le PAR, est un système dérivé du radar, il utilise deux antennes animées d'un mouvement alterné, une en site (+6° -1°), et l'autre en azimut (20°). Le PAR nécessite un opérateur très entraîné ainsi qu'une calibration précise et il ne peut prendre en charge qu'un seul avion à la fois.

Mais, pour un pilote de chasse qui revient de mission, il ne nécessite qu'un simple récepteur VHF à bord. Il est précis (les derniers avec des minimas CAT2), et le pilote suit les instructions du contrôleur. De plus il est insensible aux phénomènes météorologiques.

La calibration d'un PAR va demander la vérification du plan et de l'axe de descente par un système optique de précision, positionné sur l'axe de piste et opéré par un



spécialiste qualifié : c'est la naissance du « Radio-Calibreur » et de son théodolite.

En 1957, en plus du GCA, un autre système d'aide à la navigation d'origine américaine voit le jour : le TACAN (Tactical Air Navigation system). Il a été étudié dès 1947 pour être utilisé sur les porte-avions de l'US NAVY, puis adopté en 1950 par la RAF.

Le modèle GRN-9 est fabriqué en France en 1957. Il se compose d'une



Le radio-calibreur et son théodolite © coll. auteur



▲ Le premier C-47 affecté à la calibration à partir de 1960. Il reçoit l'immatriculation F-RCAL, et, jusqu'à la fin de l'année 1963 il sert de plastron sans équipements spécifiques pour la calibration. © coll. G. Millas

balise sol et d'un récepteur à bord de l'aéronef. Le TACAN fournit à l'utilisateur la distance et la direction entre la balise et le récepteur. Mais son installation exige une calibration particulière.

Création de la Division Calibration.

À la suite de l'intégration de la France à l'OTAN et aux vérifications imposées sur les aides à la navigation aérienne, le STTA (Services Techniques de l'Armée de l'Air) décide de créer en 1960 une division « Calibration ». Elle s'installe à Versailles dans les Petites Ecuries, devant le parvis du château, et dépend du Service d'exploitation des télécommunications. Sa première mission est de former des « Radio-Calibreurs ». Issus des mécaniciens radio-radar sortant de l'école de Rochefort, ce personnel, en plus de ses connaissances techniques, devra maîtriser le guidage d'un avion à l'aide d'un théodolite. La BA 107 de Villacoublay étant proche de Versailles, ce sont des Douglas C-47 du GAEL qui vont servir de plastrons. Pour la calibration d'un PAR, le C-47 se rend sur le terrain concerné avec deux radio-calibreurs. L'un d'eux s'installe en bout de piste avec le théo-

dolite pour guider l'avion sur le plan de descente puis sur l'axe de piste. Il annonce par VHF les « Top sur le plan ou sur l'axe ». L'autre se rend dans la salle d'approche, et, à l'aide de calques, enregistre les échos des « tops » sur les écrans. Pour cette mission, l'avion n'a pas besoin d'équipement particulier. Ces opérations sont entreprises après un briefing avec les acteurs opérationnels du terrain concerné et tout autre trafic

çoit l'immatriculation F-RCAL et, jusqu'à la fin de l'année 1963, il ne reçoit pas d'équipement spécifique pour la calibration.

Un deuxième C-47 (C-47B-5-DK, 43-48619, cn 14435/25880 venant des surplus belges, et dans l'A.A. depuis le 25.09.1952) est expédié le 23 janvier 1962 à l'AIA de Clermont-Ferrand où il reçoit des équipements permettant la calibration du TACAN, deux récepteurs



doit être interrompu. Le 17 mai 1960, un premier C-47 est mis à la disposition du service d'exploitation des télécommunications pour la mission de calibration. C'est un C-47B-20-DK 43-49723 (cn 15539/26984, ex RAF KK205 en service dans l'A.A. depuis le 25.09.1952). Il re-

▲ Le C-47 48619 « CAM », le deuxième avion équipé pour la calibration © DR coll. S. Guillemain

TACAN, un enregistreur de paramètres à rouleau de papier et un viseur de verticale adapté d'un matériel venant des chasseurs de reconnaissance RF-84F. Il arrive à Villacoublay le 22 mars 1962 où il reçoit l'immatriculation F-RCAM. Cet avion est probablement le premier à recevoir une décoration particulière.

Les débuts sont plutôt laborieux : les radio-calibreurs se déplacent depuis Versailles avec un matériel encombrant, les VHF « portables » sont encore peu fiables, lourdes et avec des autonomies réduites obligeant parfois la présence d'une Jeep radio ou d'un véhicule incendie pour pouvoir terminer une calibration. Les équipages viennent du GTLA



◀ Le CAG (49051) rejoint les deux autres C-47 en février 1963 © DR coll. S. Guillemain

2/60 GAEL et, la plupart du temps, n'ont jamais réalisé ce genre de vol. Les briefings avec le service de contrôle aérien, le chef des opérations et l'équipe de calibrations vont se structurer au fil du temps.

La calibration du TACAN est effectuée en comparant les indications du récepteur enregistrées à bord par un radio-calibreur et des points au sol préalablement définis sur des cartes et inscrits sur des cercles (un de 10 NM et un de 40 NM). Ils sont repérés en vol par le navigateur à travers le viseur de verticale installé à bord. Au passage du point, c'est le navigateur qui annonce le « top » qui sera marqué sur les enregistrements par le radio-calibreur.

Le 28 avril 1963, le *Service d'exploitation des télécommunications* devient le *Commandement des Transmissions de l'Armée de l'Air*, qui reste basé à Versailles.

Le 25 juillet 1963, le F-RCAL est envoyé au Bourget à la SECA, d'où il ressort le 29 janvier 1964 avec les mêmes équipements que le F-RCAM.

Un troisième avion, le C-47B-10-DK, 43-49051, msn 14867/26312, ex USAF et ancien Gabriel de guerre électronique, est modifié par l'AIA à Clermont-Ferrand. Il rejoint les deux autres le 5 février et reçoit l'immatriculation F-RCAG.

Naissance de l'Escadrille de Calibration 00/057

Par décision 1988/EMAA du 7 juillet 1965, l'escadrille de la division calibration devient l'EC 00/057 (escadrille de calibration). Les équipages et les avions dépendent du CoTAM, mais sont au service du CTAA. Les équipages, pilotes, navigateurs et mécanos sont installés dans le local de l'escadrille, sur la BA 107 de Villacoublay. Par contre, les radio-calibreurs sont toujours à Versailles.



▲ *Équipages devant les locaux de l'escadrille de calibration à Villacoublay*
© DR coll. B. Mucherie

En 1966, une calibration du TACAN de la base de Pointe à Pitre est effectuée par une équipe de l'EC 57 sur le C-47 n°619 « CAM » équipé d'un réservoir supplémentaire de 400 USG. Au total 115 h de vol sont accomplies en 31 jours, avec à l'aller comme au retour un passage par l'Ecosse, l'Islande, le Groenland, le Canada et les USA.(4)

Mais les C-47 sont en cours de retrait dans les unités de transport, et le Nord 2501 Noratlas est choisi pour devenir la nouvelle monture de l'EC. Depuis le 16 mai 1966, le Noratlas n°151, est à l'AIA de Clermont-Ferrand pour recevoir un équipement de calibration dont le viseur de verticale qui est récupéré sur le C-47 « CAM ». Il arrive à l'escadrille en octobre 1967.

Le premier C-47 à quitter l'escadrille est le 619 CAM, le 21 juillet 1966. Le F-RCAL part à son tour en juillet 1968 suivi du CAG le 28 décembre de la même année.

Arrivée du N2501 et évolution de la calibration.

Le 24 décembre 1969, l'escadrille va recevoir son nom de baptême

«Commercy» et sa devise, «Qui mesure, dure». Le 1^{er} avril 1970, les huit radio-calibreurs quittent leur quartier des Petites Ecuries de Versailles pour rejoindre les pilotes, les navigateurs et les mécaniciens navigants. Toute la «Cal» est désormais regroupée sur la BA 107 à Villacoublay, où s'installe également à cette époque le CTAA.

Entre octobre 1967 et novembre 1981, l'EC 57 va utiliser six N2501. Deux seront modifiés « calibration » par l'AIA de Clermont-Ferrand. Ils sont aménagés avec un salon comprenant à droite une table et quatre fauteuils et à gauche le pupitre du navigateur équipé du viseur de vertical (Les viseurs ont été récupérés sur les ex C-47 de la Cal). Deux récepteurs TACAN équipés d'enregistreurs plus récents, et une radio UHF supplémentaire son également installés. Un système de ventilation équipé de deux bouches d'air sortant sur le flanc droit complète le tout. (5)



L'origine du nom Commercy

Quand j'ai pris le commandement de l'E.C.57 cette unité n'avait pas de nom. Cela me chiffonnait, aussi ai-je débuté des recherches près du SHAA pour reprendre le nom d'une unité qui avait déjà astiqué les QDM et les axes de piste. J'ai trouvé un escadron qui avait "calibré" c'était un chasseur "Aurès-Nementcha". C'était trop beau et trop connu pour être donné à une modeste escadrille de transporteurs... Alors avec mon second et le chef des *ops*, nous avons lancé un concours ouvert à tout le personnel de l'escadrille. Premier prix deux bouteilles de Champagne ... Après le lancement, je me renseigne près du SHAA sur les règles qui sont appliquées pour le choix et je les diffuse au personnel : noms de ville, de rivière, de montagne.

Coïncidence, ma sœur nous invite à la communion solennelle de ma filleule. Mon beau-frère est artilleur à Commercy. Au cours de nos discussions, je lui fais part de mes préoccupations pour le nom de mon escadrille et je lui décris l'objet de nos missions "Contrôler le bon fonctionnement et la qualité des infos données par le moyen de radionavigation que nous calibrons". Cela s'applique au radar d'atterrissage GCA : PAR ou SPAR, Radar SRE,, TACAN, Gonio, et ILS Je n'ai pas eu à me lancer dans des expli-



cations techniques, le *Beauf* me dit : "Connais-tu la devise de notre bonne ville de Commercy ?" - "Non, répondis-je," C'est : "Qui mesure, dure"... Mots prononcés lors d'un siège de la ville qui a résisté en gérant au mieux les réserves existantes. Je fis un saut au Syndicat d'initiatives pour me procurer une image des armes de la ville. A ce stade j'ai écrit au Maire de Commercy pour lui demander s'il acceptait que nous donnions le nom de sa ville à une escadrille et très aimablement il nous a donné son autorisation . A mon retour à Villa, j'ai confié à un mécano-navigant de l'escadrille réputé pour son bon coup de crayon, le soin de dessiner les armes de la ville dans un écu d'une dimension conforme aux règles du SHAA pour la taille et la forme de l'insigne. La suite c'est la demande d'homologation via la chaîne de commandement, jusqu'au CEMA via le COTAM et le CTA. La proposition est acceptée et l'insigne sera homologué sous le numéro A-991.

J'oubliais de vous donner le résultat du concours : j'ai gagné les deux bouteilles que j'ai ouvertes avec quelques autres achetées par le "bar" de l'escadrille.

(source : colonel Jean-Pierre Tréard - 2017, via le site Traditions Air)

Le N2501 n°151, est envoyé en mai 1966 à l'AIA pour aménagement « calibration ». Il rejoindra l'EC 57 avec des marquages rouges « anticollisions » en octobre 1967 et recevra l'immatriculation F-RCAR. Il restera jusqu'au 23 novembre 1981. C'est lui qui aura la plus longue carrière de N2501 calibre.

Le 23 juillet 1968 arrive le n°29. Il reste en version cargo (ne porte pas de marquage anticollision » et recevra l'immatriculation F-RCAB. Il servira comme plastron, pour les entraînements et les servitudes. Il quitte l'EC 57 le 04 août 1970.

Le n°192 est modifié « calibration » par l'AIA en 1969, et rejoint l'EC 57 le 24/02/1970. Il sera le F-RCAL, 2^{ème} du nom. Comme le CAR il reçoit du rouge « day glow » sur le nez, les poutres le plan fixe horizontal et les bouts d'ailes. Le CAL gardera son immatriculation jusqu'en novembre 1981 ou elle sera reprise par le Mystère 20F n° 422.

En mai 1970 le n° 146 part pour l'AIA, mais ne sera pas transformé « calibration ». Il rejoint l'EC 57 le 16 oc-

tobre 1970, et sera le CAG. Bien que tenant très souvent le rôle de plastron, il gardera sa couleur grise. Dans son rôle de servitude, il sera apprécié comme cargo pour la BA 107, et comme largeur para pour SMPS de Villacoublay. C'est le cargo qui restera le plus longtemps, puisse qu'il partira pour l'ET 2/64 le 29/05/1978.

Deux autres cargos viendront étoffer la flotte. Le N°78 F-RCAD du 03/08/1970 au 28/12/1971, et le n°170 F-RCAP du 14/12/1971 au 17/04/1975.

En dehors des bases de l'Armée de l'Air, les N2501 effectuent des calibrations pour les bases de l'Aéronavale et le terrain du Luc pour l'ALAT.

En extérieure on trouve Berlin Tegel et Djibouti une fois par an.

Pour aller calibrer les installations de Djibouti, nous avions fait en mars 1976, Villacoublay, Bari, Le Caire, Djeddah Djibouti et retour par Djeddah, Le Caire, Heraklion, Naples et Villacoublay. Le tout en 70 h 50 de vol.

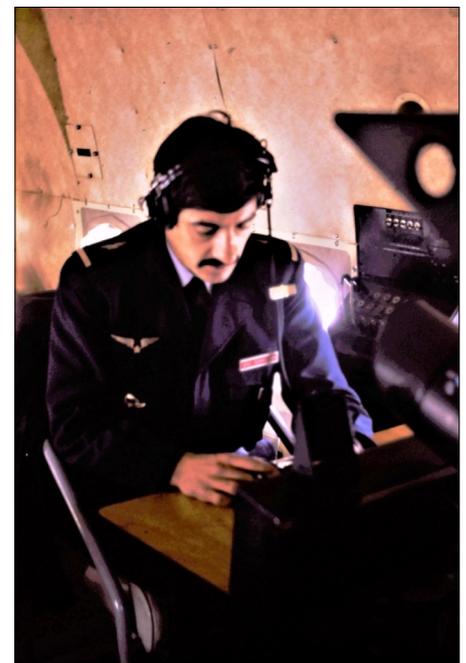
Début 1976, trois N2501, les 146 CAG, 151 CAR et 192 CAL effectuent la mission de calibration.

En avril 1976, le premier Mystère XX arrive. Le n°291 F-RCAP. Le N2501 146 cargo part le 29/05/1978.

Jusqu'en fin 1981 les calibrations se font avec les deux N2501 et le Mystère 20. Les N2501 151 et 192 partent de l'EC 57 en novembre 1981, après l'arrivée du 2^{ème} Mystère XX, le n°422 qui devient le F-RCAL, 3^{ème} du nom.

Pour l'EC 57 une page se tourne. Avec le bruit des Hercules qui disparaît, deux métiers quittent la Cal, les navigateurs et les mécaniciens navigants.

Les N2501 seront restés 14 ans à la Cal et auront effectués 17 000 heures de vol. ♦ (à suivre)



▲ Le navigateur devant son viseur de verticale, à bord du N.2501 « CAL ». Ces viseurs provenaient des chasseurs F-84F adaptés pour les C-47 puis les N.2501 © photo B. Mucherie

◀ le nez fraîchement repeint du Noratlas 151 « CAR » lors d'un avitaillement en janvier 1979 © Gilbert Millas



▲ Le 146 « CAG » est l'un des avions de servitude de l'EC 57, qui n'a pas été modifié pour la calibration, mais il sert essentiellement de plastron. Il sera aussi utilisé pour les largages des paras de la SPMS de Villacoublay, comme sur cette photo © B. Mucherie

▼ Le n°192 « CAL » a été recodé « CAE » après l'arrivée du deuxième Mystère 20 (422), mais pour peu de temps : en décembre 1981, il sera le dernier Noratlas à quitter le Commercy, laissant la place aux deux Mystère 20. Cette photo a été prise en octobre 1981, peu avant le départ © DR J.M. Guhl coll. X.Capy



◀ Mission « huitres » pour l'équipe du CAG au retour d'une mission dans le sud-ouest. Noël approche © coll. B. Mucherie

▶ Les effets de la foudre sur le « CAL ». © coll. B. Mucherie

La suite dans le n°334 avec les Mystère 20

