

Pendant cette rentrée, qui a peu à peu ressemblée à un « été indien », nous vous avons déjà proposé la conférence de Jean-Pierre Rivet sur les météorites et autres corps célestes, , qui fut un grand succès et dont vous trouverez, dans ce numéro, un compte-rendu complet.

Dans la tradition établie depuis 2014 et le début du centenaire de la « Grande guerre », Bernard Vivier vous proposera, le 14 novembre à la médiathèque André Labarrère, « L'Aviation en 1917: modernisation et production de masse », qui sera l'avant-dernière conférence de ce cycle « 14-18 ». Nous vous y espérons très nombreux!

Nous vous souhaitons une bonne lecture de ce Journal N°43.

Le Bureau



Un Airbus « neo » de plus...

Le 19 octobre, le premier vol de l'Airbus A330 neo a été réalisé avec succès à Toulouse. Cette nouvelle version du 330 est destinée à concurrencer le Boeing 787.

Lancée en juillet 2014, cette version modernisée et remotorisée avec les nouveaux réacteurs Rolls Royce Trent 7000, Airbus propose donc une deuxième jeunesse à cet avion mis en service, pour la première fois, en 1994. L'A330neo bénéficie d'améliorations importantes: voilure, aérodynamisme optimisé, nacelles composite et un aménagement cabine nouveau.

Airbus annonce des coûts opérationnels directs par siège inférieurs de 15% à ceux du B 787. L'A330neo compte 212 commandes fermes.

Pau Wright Aviation

**Aéroport de Pau-Pyrénées
64230 Uzein**

+33 5 59 98 47 19

e-mail : pwa.uzein@laposte.net

site Internet : www.espace-pau-aviation.fr

« ASTÉROÏDES, MÉTÉORITES : LES PIERRES VENUES DU CIEL »

par Jean-Pierre RIVET, chargé de recherche au CNRS.

Le vendredi 15 septembre 2017, l'amphithéâtre de la médiathèque André Labarrère de Pau était comble pour écouter Jean-Pierre Rivet, Directeur scientifique du site du plateau de Calern de l'Observatoire de la Côte d'Azur. Physicien, Jean-Pierre Rivet est admis à l'École Normale Supérieure à Paris. Il obtient sa maîtrise de physique à l'Université Paris VI, puis un DEA « Turbulence et Systèmes dynamiques » à l'Université de Nice où il devient, en 1988, Docteur en physique, avec la mention très honorable et les félicitations du jury, pour sa thèse « Hydrodynamique par la méthode des gaz sur réseaux ». Ce scientifique a également participé à trois missions en Antarctique, sur la base polaire franco-italienne Concordia, en 2009-2010, 2010-2011 et en 2012-2013, pour l'installation, le perfectionnement et la maintenance du télescope photométrique niçois "ASTEP 400".

Excellent vulgarisateur, notre conférencier a su se mettre à la portée de l'auditoire pour traiter ce sujet complexe. En effet, chacun en entrant avait sa propre idée, souvent fautive, sur ces pierres venues du ciel !

Les météorites

Pour nous mettre dans l'ambiance, Il a tout d'abord affirmé que, tous les jours, des centaines de tonnes de matière extraterrestre tombaient sur la terre, nous rassurant ensuite en précisant que le globe était composé de plus de 80 % d'étendues maritimes ou de déserts. Il a fait ensuite un peu de sémantique en rappelant que météorite était du genre féminin et en donnant quelques définitions :

Météoroïde : objet céleste solide qui va tomber sur terre.

Méteore : phénomène atmosphérique lumineux provoqué par la chute d'un météoroïde.

Météorite : objet céleste solide tombé à terre (quand il en reste quelque chose). Synonymes : aérolithe, uranolithe, pierre de foudre, pierre de tonnerre.

Parmi les météorites, on distingue :

Les chondrites :

- ressemblent à de la pierre granuleuse.
- mélange de matériaux primordiaux, « matière première » du Système Solaire, presque intacte.
- proviennent d'un astéroïde trop petit pour avoir fondu (astéroïde non différencié).



Chondrite

Les sidérites :

- contiennent une majorité de Fer (+ Nickel,...).
- proviennent du cœur d'un astéroïde assez gros pour avoir fondu (astéroïde différencié).



Sidérite

Les achondrites :

- ressemblent à de la pierre.
- proviennent de la croûte d'un astéroïde assez gros pour avoir fondu (astéroïde différencié).



Achondrite

La plupart des météorites brûlent ou se désagrègent intégralement dans l'atmosphère avant de toucher le sol. Celles qui le touchent, tombent le plus souvent dans les océans ou les déserts (plus de 80% de la surface terrestre). Lorsqu'elles tombent sur terre elles peuvent provoquer de gros dégâts matériels et humains.

Les chutes de météorites en France:



Les gros impacts sur Terre:

Le mystère de Tunguska (30 juin 1908)

- Forêt rasée sur un rayon de 20 km.
- 80 millions d'arbres abattus.
- Dégâts sur un rayon de 100 km.
- Énergie à l'explosion: des centaines de fois Hiroshima.
- Bruit entendu à 1 500 km.
- Mais, pas de cratère !
- Météorite de ~100 m de diamètre.
- Masse : ~560 000 tonnes.
- Explosion entre 5 et 10 km d'altitude.
- Nature encore incertaine à ce jour (astéroïde, comète, autre...).
- Pas de blessés graves connus.

Les très gros impacts:

Le « cratère » de Chicxulub (Péninsule du Yucatan, Mexique), une catastrophe planétaire :

- Cratère de 180 kilomètres de diamètre,
 - Météorite de 10 km de diamètre,
 - Masse : ~1 500 milliards de tonnes,
 - Énergie : 100 millions de mégatonnes de TNT, soit 1 milliard de fois Hiroshima, 2 millions de Tsar Bomba.
 - Tombée il y a 66 millions d'années.
- Serait responsable de l'extinction des dinosaures ?

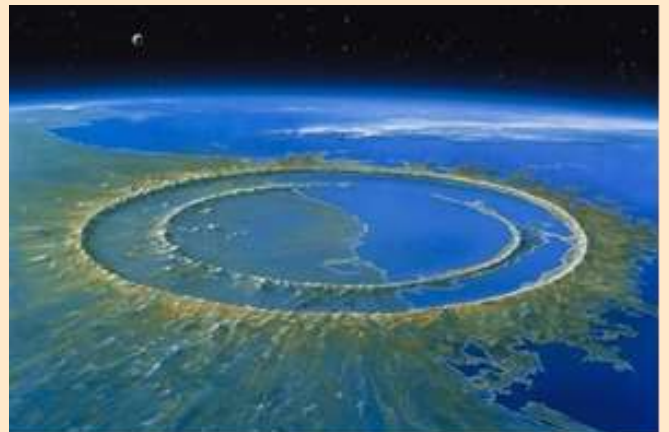


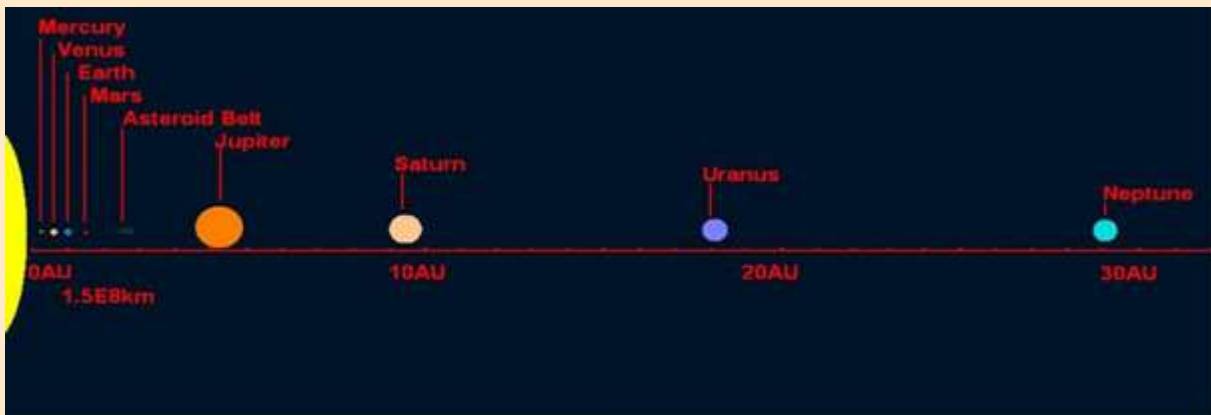
Image de synthèse

D'où viennent ces objets ?

- 99.8% : des astéroïdes de la « Ceinture Principale ».
- 0,2% : de Mars (34) ou de la Lune (119).
Fragments probablement éjectés lors de collisions.

Les astéroïdes

Après avoir décrit les météorites, Jean-Pierre Rivet s'est attaché à nous décrire les astéroïdes, du grec **αστεροειδης** « qui ressemble à une étoile » (1838), oui mais une étoile qui bouge !



Depuis l'Antiquité jusqu'en 1781, le système solaire n'était composé que de 6 planètes (Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter et Saturne, la plus éloignée du soleil). En 1766, Johann Daniel Titius et Johann Elert Bode établissent une loi qui permit de découvrir Uranus (plus éloignée du soleil que Saturne) mais qui s'avéra imparfaite.

En effet, entre Mars et Jupiter une planète devait exister mais personne ne l'avait encore observée. La « Celestial Police », fondée par Franz-Xavier von Zach en 1785, était un groupe de 24 astronomes chargé de traquer « la planète manquante ». La nuit du 31 décembre 1800, le prêtre Giuseppe Piazzi (observatoire de Palerme, Sicile) découvrit par hasard « une étoile qui bouge vers l'Ouest » (dénommée Ceres Ferdinandea). Puis, toujours entre Mars et Jupiter, furent découverts Pallas en 1802, Juno en 1804, Vesta en 1807 et le 14 septembre 2017, on dénombrait 734 274 astéroïdes confirmés !

Ces astéroïdes se situent pour la plupart dans la ceinture de Kuiper, zone du système solaire s'étendant au-delà de l'orbite de Neptune. Mais il existe aussi les astéroïdes géocroiseurs, les NEA (Near Earth Asteroids), qui évoluent à proximité de la Terre en croisant son orbite (16 625 dénombrés le 14 septembre 2017).

Description des astéroïdes

Dénomination : trop nombreux pour avoir tous des noms mythologiques même en utilisant toutes les mythologies les plus exotiques, on a recours à

d'autres types de noms. Tous ont des numéros, certains seulement ont des noms littéraux (ex : (16) Psyché ou (99942) Apophis).

Taille : elles sont très variables. Le plus gros, Cérès, a un diamètre de 952 km, alors que celui du plus petit connu, 1998 KY, n'est que 15 mètres.

Vitesse : elle est impressionnante. Si le « Maglev », train à sustentation magnétique, atteint une vitesse de 0,17 km/s, l'avion le plus rapide au monde, le Lockheed SR-71 Blackbird, 0,98 km/s, les astéroïdes quant à eux se déplacent à une vitesse de l'ordre de 12 à 15 km/s !!!

Énergie : lors d'une collision elle est calculée en « tonne de TNT » (Tri Nitro Toluène), comme pour les bombes atomiques. Quelques ordres de grandeur en Mégatonnes de TNT (Mg) :

- Bombe « Little Boy » sur Hiroshima : 0.0
- Événement de Tunguska (1908): 5
- «Tsar-Bomba» (la plus puissante arme thermonucléaire): 50
- Eruption du Krakatoa (1883) : 200
- Collision avec (99942) Apophis (taille : 370 m): 1 500

- Événement de Chicxulub (- 66 millions d'années): 100 000 000

Formes : pour les gros astéroïdes, elles sont globalement convexes, quasi-sphériques (planètes naines) ou elliptiques. Quant aux petits, ils ont des formes non convexes et parfois fort complexes.

Composition intérieure :

« Petits » astéroïdes <100 km : forme irrégulière, non différencié, intérieur homogène. « Matière première » du système solaire qui n'a jamais fondu.

« Gros » astéroïdes >100 km : forme quasi-sphérique, différencié. L'intérieur a fondu et le Fer, plus lourd, s'est rassemblé au centre.

Stratégies de défense planétaire contre les astéroïdes géocroiseurs

Que faire pour se protéger de ces dangers potentiels ? Élaborer des stratégies de défense à l'échelle planétaire.

Le réseau international NeoShield (<http://www.neoshield.net/>) est chargé :

- a) d'étudier la menace : c'est là qu'interviennent les astronomes !
- b) d'imaginer des solutions de parade.
- c) de tester ces solutions.

Méthode 1 : Le billard cosmique. On envoie un vaisseau de reconnaissance, puis on provoque une collision avec un autre vaisseau pour dévier l'astéroïde.

Méthode 2 : La manière forte, le « Nuclear Blast ». On fait exploser des charges nucléaires de forte puissance à proximité de l'astéroïde pour le dévier par effet de souffle (pas pour le briser).

Méthode 3 : Le remorquage gravitationnel. On fait passer à proximité de l'astéroïde un lourd vaisseau qui l'attirera par gravité et le déviera.

Méthode 4 : La défense civile. On évacue la zone de l'impact, si possible, et on protège les populations.

Le choix de la méthode est fonction du diamètre de l'astéroïde et du préavis. Plus il sera grand, plus les chances de réussite seront importantes.

La mission AIDA : « Asteroid Impact & Deflection Assessment ».

Une mission double pour l'horizon 2022 qui comprend :

- DART « Double Asteroid Redirection Test » un impacteur à haute vitesse pour tenter de dévier un astéroïde par collision.
- AIM « Asteroid Impact Mission » un orbiteur pour étudier l'impact.

La victime :

(65803) Didymos et sa petite lune « Didymoon ». Une mission jointe ESA-NASA. L'observatoire de la Côte d'Azur est impliqué dans cette mission !



Comme en 2016, Jean-Pierre Rivet a conquis l'auditoire. Ses grandes connaissances habilement vulgarisées et son aisance dans leur présentation ont été appréciées de tous. Il a sans détour démontré la dangerosité de ces pierres venues du ciel et nous a quand même rassurés en exposant les solutions étudiées aujourd'hui pour éviter une catastrophe. Qu'il soit vivement remercié pour son brillant exposé, pour les travaux qu'il mène, avec son équipe, à l'observatoire dont il assume la direction et pour avoir eu la gentillesse de fournir de la documentation indispensable pour la rédaction du présent article !

« Si vulgariser, c'est porter à d'autres ce qu'on aime, je suis d'accord » (Jacques Chancel).

PWA renouvelle également ses remerciements à la médiathèque André Labarrère et à son personnel pour l'accueil toujours chaleureux à l'égard de notre association.



Le ravitaillement en vol en France, de l'origine à nos jours, vu par un officier mécanicien. (Suite 5)

7. Les améliorations notables.

Évolution du Tanker C 135 F

Les améliorations s'enchaînaient également grâce au système qui se développait de plus en plus et qui consistait pour l'équipage (un premier pilote, commandant de bord, un second pilote, un navigateur, un boom operator) à signaler par radio l'essentiel de l'anomalie.

Cela permettait au GERMaS, surtout la nuit, de s'organiser. De ce fait, l'avion d'Avord ou de Mont de Marsan dès qu'il arrivait au GERMaS était « pris en mains », appareils de remplacement ou pièces de rechange, appareillages de contrôle étaient prêts, les personnels également et tout allait très vite, de telle sorte que les avions rentraient à leur base, disponibles à 100 %, avant la fin de la nuit.

Grâce à ces évolutions notables, tout devenait plus facile pour résoudre les problèmes qui subsistaient.

Et tout naturellement, il était temps d'adapter les moyens que j'avais réunis pour faire face aux imprévus et d'assurer la mission coûte que coûte, avec sa part d'inconnu; j'avais donc calculé « large ».

L'appréciation du rapport coût-efficacité méritait d'être revue par « des yeux neufs » et ayant eu la formation adéquate.

Le CDT SANDILLON qui a assuré le relais à la tête du GERMaS le 6 octobre 1967, remplissait parfaitement ces critères puisqu'il avait une formation d'ingénieur (il a terminé sa carrière au poste de Directeur Central du Matériel de l'Armée de l'Air, avec le grade de Général de Division Aérienne, soit le sommet de la hiérarchie des officiers mécaniciens).

A titre personnel, j'ajouterai que ses qualités humaines d'ancien des commandos de l'Air allaient lui permettre de s'imposer sans problème dans son rôle de chef d'une nombreuse collectivité, ce qui était au moins aussi important que la compétence technique.

Avant de terminer cette évocation, je rappelle la priorité absolue dont j'ai bénéficié; elle était imposée au départ par le Général De GAULLE et je me devais de réussir car rien ne m'a été refusé en moyens humains, financiers ou matériels.

Au fil des années, le C135F se révélait être un bon avion très fiable mais en particulier le décollage restait un moment difficile surtout par temps chaud.

Aussi le constructeur BOEING en étroite liaison avec l'USAF, AIR FRANCE et les services spécialisés français a-t-il continué à chercher toutes les améliorations qui pouvaient être apportées aux avions des deux flottes américaine et française.

Déjà avant 1980, BOEING a procédé à un premier rajeunissement en remplaçant sur les KC 135 et les C135F les 5/6 au moins (120m²) du revêtement d'intrados de leur voilure ce qui leur a donné à chacun un potentiel cellule supplémentaire de 25000 h.

Cette opération a accéléré les recherches qui avaient été lancées par les ingénieurs de la SNECMA en coopération avec ceux de GENERAL ELECTRIC, destinées à la mise au point d'un nouveau réacteur le CFM 56-28-1, et a abouti en 1981 à la signature d'un traité de coopération étroite FRANCE-ETATS-UNIS portant sur ce nouveau réacteur.



Et c'est ainsi qu'à partir de 1984, une grande partie des KC 135 de l'USAF et les C135F des FAS ont reçu les nouveaux réacteurs et un certain nombre de modifications importantes qui en ont fait un avion nouveau, capable de voler jusque dans les années 2010, et il a tenu ses promesses.

A eux seuls les réacteurs CFM 56-28-1 apportent:

- une amélioration des performances au décollage et en montée, la poussée de chacun passe à 10 tonnes,
- une diminution sensible de la consommation de carburant de l'ordre de 25 %
- une augmentation importante de la capacité de ravitaillement en vol,
- une diminution du coût de la maintenance grâce à l'enregistrement des paramètres moteurs,
- une réduction du bruit au décollage et une diminution du taux de pollution.

(Revue AIR et COSMOS n° 1059 du 31 août 1985).

Le programme de remplacement des réacteurs est réalisé dans un entrepôt américain; outre les réacteurs et sur la même chaîne, des améliorations importantes sont apportées à l'avion, entre autres:

- le renforcement du train d'atterrissage,
- le décollage à 145 tonnes au lieu de 136 - ce qui permet d'emporter 9 tonnes de TR4 de plus (réservoir supplémentaire dans le fuselage),
- un système de freinage amélioré,
- une génération électrique nouvelle,
- le tableau de bord a été repensé,
- l'installation de deux moteurs thermiques auxiliaires dont l'un améliore le délai de décollage,
- enfin des modifications positives sont apportées à l'empennage horizontal, à la commande de la roulette de nez, à la gouverne de direction.

Le 26 août 1985, l'Armée de l'Air a reçu à ISTRES son premier C135FR équipé des nouveaux réacteurs, au cours d'une manifestation aérienne exceptionnelle présidée

par le Chef d'Etat-Major de l'Armée de l'Air, le Général d'Armée Aérienne Bernard CAPILLON. Celui-ci a rappelé:

« que si la Défense Nationale avait depuis 20 ans un fondement nucléaire, c'était au seul binôme Mirage IV-C135F, qu'était revenu durant les sept premières années de l'application de la doctrine de dissuasion (donc de 1965 à 1972), la lourde tâche d'assurer la crédibilité de la dissuasion ».

Le Général de Corps Aérien Michel GUESQUIERE (valeur commandant des FAS) qui accompagnait le Général CAPILLON, a souligné pour sa part avant de quitter son commandement :

« la rigueur exceptionnelle, l'efficacité, le bon sens et l'enthousiasme des mécaniciens du GERMaS et d'AIR France qui ont permis de réaliser à ce jour (1985) un total de 180 000 heures de vol dans des conditions de fiabilité et de sécurité exceptionnelles ».

J'ajouterai à ces éloges le total dévouement en toutes circonstances, qui a caractérisé le véritable esprit de corps, qui a animé mes mécaniciens.

En guise de conclusion...

je ne doute pas que les C135FR puissent encore assurer leur mission jusqu'à la réalisation du programme de remplacement prévu en 2014.

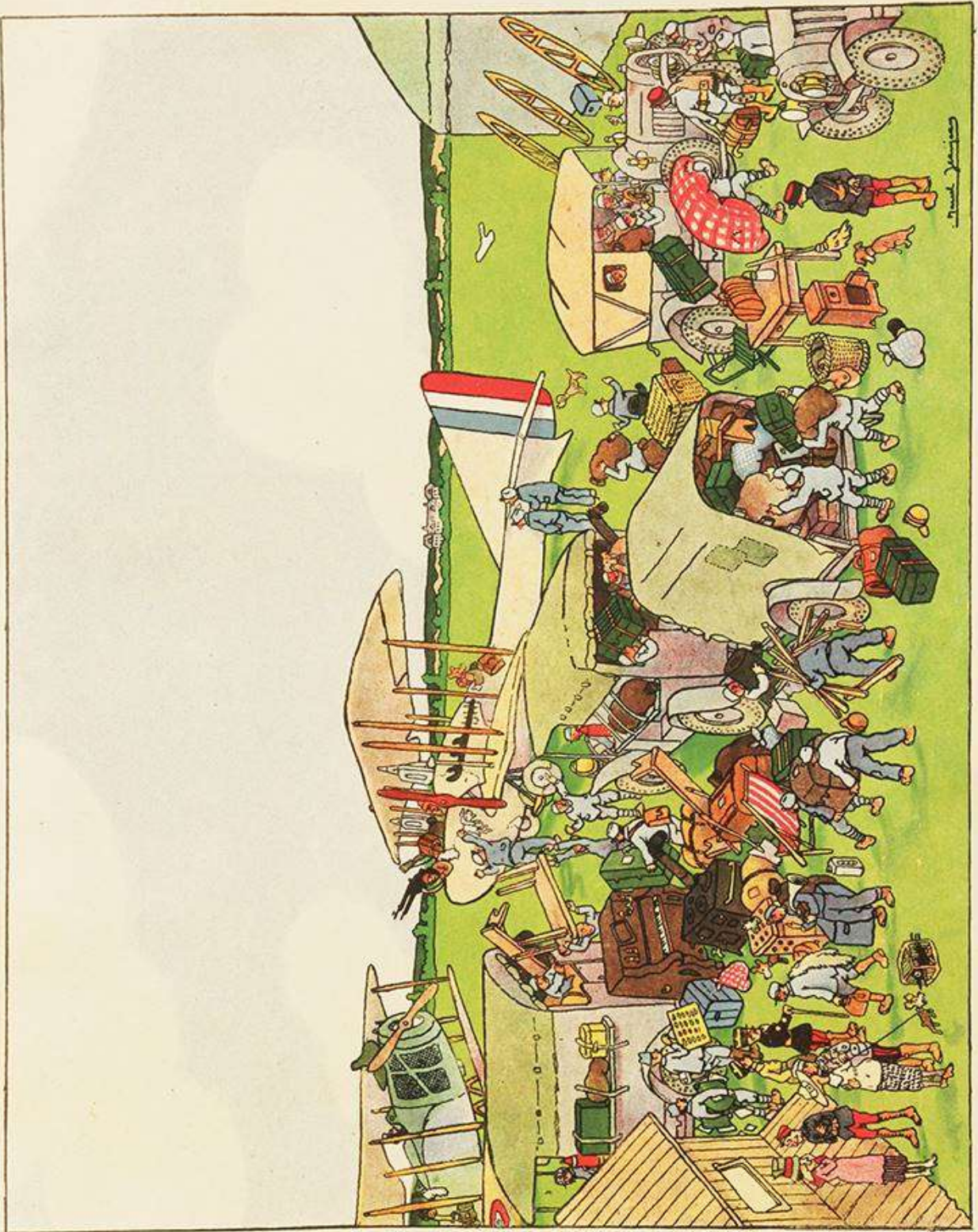
Le projet de budget de la Défense pour 2014 prévoit en effet le renouvellement de la flotte des ravitailleurs C135 et les crédits correspondants, à l'achat d'Airbus A 330 MRTT (multi-role Tanker et, transport) destinés à les remplacer.

Le MRTT dispose de toutes les avancées technologiques ayant fait leurs preuves; il pourra transporter 105T de carburant, jusqu'à 10 palettes de 10000 livres de frêt chacune; il sera aussi capable d'intégrer le kit MORPHEE en cas d'évacuation sanitaire importante, ou d'accueillir 240 sièges en version PAX.

Compte-tenu des délais de réalisation, les premiers MRTT arriveront en formation vers 2018-2019. Malgré leur âge, (50 ans en 2014) les 11 C135 FR sont en cours de rénovation avionique - RENO 2 - programme qui doit leur permettre de voler jusqu'en 2020.

Soyons fiers de notre participation à une mission bien accomplie: nous avons mis le ravitaillement en vol sur les bons rails.





L'Escadrille déménage.