MICRO SIMULATEUR
SIMULATION INFORMATIQUE
Numéro 351 • 8,10 €
Avril 2023

An-225
Hommage au géant



Maule M-7
Petit baroudeur





Tests et add-ons
- Milan Malpensa XP
- Tiger Moth XP

Airbus mode d'emploi
- L'électricité

Pratique
- DCS : Bronco en action
- Plan de vol E175
- Technique : le TCAS



Le Fana de l'Aviation

Hors-Série aviation de légende

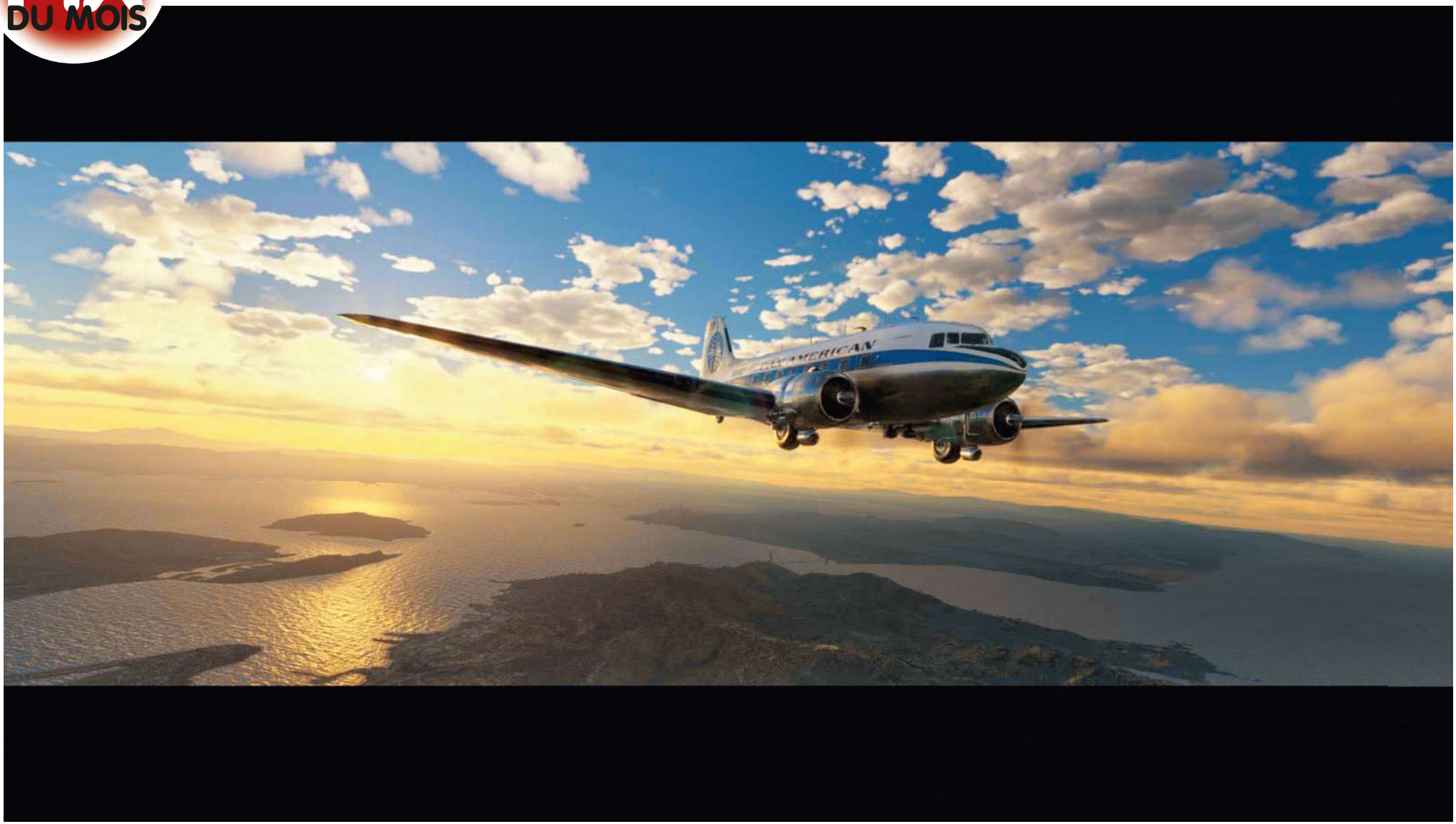
Les Corsair de la Royale

De 1954 à 1964 les Corsair de l'Aéronautique Navale furent de toutes les opérations menées par la France, depuis l'Indochine jusqu'à la guerre d'Algérie en passant par Suez. Les Corsair étaient le fer de lance des porte-avions. Voici la grande saga des Corsair français.

CE NUMÉRO EST COMPRIS DANS L'ABONNEMENT

EN KIOSQUE ACTUELLEMENT

LE PIX DU MOIS



Alain Altec > **La Pan Am à San Francisco ; DC3 MSFS.**

MICRO SIM

Composez le 01 41 40
suivi du numéro de poste
de votre correspondant.

Espace Clichy - Immeuble Sirius
9, allée Jean Prouvé
92587 Clichy Cedex

SERVICE CLIENTS,
ABONNEMENTS & VPC
Tél. : 03 44 62 43 79
abo.lariviere@ediis.fr
Micro Simulateur
Service abonnements
45, avenue du Général Leclerc
60643 Chantilly Cedex
Tarif 1 an, 12 numéros
version papier et numérique :
France : 153,92 €
Prélèvement mensuel : 6,95 €
(autres pays et par avion : nous consulter)

PRÉSIDENT DU CONSEIL DE SURVEILLANCE
Patrick Casasnovas
PRÉSIDENTE DU DIRECTOIRE
S. Casasnovas
DIRECTEUR GÉNÉRAL
Frédéric de Watrigant
ÉDITEUR
Karim Khaldi
RÉDACTEUR EN CHEF
Emmanuel Blanchard (31 34)
emmanuel.blanchard
@editions-lariviere.com
RÉDACTEUR GRAPHISTE
Philippe Calloix (56 59)
DIRECTEUR DE PUBLICITÉ
Christophe Martin (33 85)
christophe.martin
@editions-lariviere.com
PROMOTION ABONNEMENTS
Carole Ridereau (33 48)
VENTES AU NUMÉRO
Anne-Sophie Sanches (41 06)
ONT COLLABORÉ À CE NUMÉRO
Annick Elaya, Arnaud Papeguay
Micro Simulateur est une publication
des Éditions Larivière.
S.A.S. au capital de
3 200 000 €.
Dépôt légal : 1er trimestre 2023.
N° de TVA intracommunautaire :
FR 96572 071 884.
RCS Nanterre B 572 071 884.
Imprimé en Espagne/Printed in Spain.

Toute reproduction de
Micro Simulateur, même partielle,
et par quelque moyen que
ce soit, est formellement interdite,
sans l'accord préalable et écrit
des responsables de la publication.

Impression : JOMAGAR ARTES GRAFICAS
Papier issu de forêts gérées durablement.
Origine du papier : Finlande.
Taux de fibres recyclées : 0%.
Certification : PEFC / EU ECO LABEL.
Eutrophisation : 0,006 kg/tonne.

Éditions Larivière
01 41 40 32 32
Commission paritaire :
0924 K 86072.
ISSN : 1163-4561.
Directeur de la publication :
Patrick Casasnovas.

Somma

Extension

Maule M-7-235

Utilitaire léger

22



Pratique

Militaire

L'OV-10A en action

32



Pratique

Airbus mode d'emploi

Les circuits électriques

42



MICRO SIM ABONNEZ-VOUS !

Choisissez votre offre
en pages **13**
ou rendez-vous sur notre site
www.boutiquelariviere.fr





C'était le plus grand appareil au monde : victime collatérale de la guerre en Ukraine, l'Antonov An-225 à la charge utile démentielle revit dans MSFS sous la forme d'un hommage virtuel. Et c'est véritablement énorme !

Extension

Antonov An-225 Mryia

16

Ce mois-ci…

Concours de screens ..... p. 6

Long courrier ..... p. 7

L'actualité de la simu ..... p. 8

Contact

Contact militaire ..... p. 14

Extensions

Antonov An-225 pour MSFS ..... p. 16

Maule M-7-235 pour MSFS ..... p. 22

Milano Malpensa pour X-Plane ..... p. 24

DH82A Tiger Moth pour X-Plane ..... p. 30

Pratique

Militaire : l'OV-10A en action ..... p. 32

Plan de vol : liaison express en E175 (2e partie) ..... p. 38

Airbus, mode d'emploi : l'électricité (9e partie) ..... p. 42

Technique de vol : le TCAS ..... p. 46

Abonnement ..... p. 13

Collection Microsim ..... p. 51

COUVERTURE © Antonov An-225 par iniBuilds pour MSFS.

Intelligence artificielle ?

Il faut vivre avec son temps : vous avez dans les mains le premier numéro de Micro Simulateur entièrement rédigé par une intelligence artificielle, illustré par des générateurs automatiques d'images, ce qui a permis à la rédaction humaine de souffler un peu… Bien sûr que non, poisson d'avril ! Quelles que soient les qualités que certains chroniqueurs attribuent aux outils d'intelligence artificielle (IA), ce n'est heureusement pas demain la veille qu'un robot nous remplacera. Tout simmer qui a eu à se frotter à une IA sait qu'elle est limitée. En contrôle aérien, en adversaires dans DCS, voire en concurrents sur les pistes de courses virtuelles, dans tous ces domaines l'IA peut faire illusion un moment, mais dès que les choses se compliquent, c'est la foire aux algorithmes aléatoires et aux comportements stupides (pour rester poli). Et nous connaissons tous des humains qui pourraient rivaliser sur ce dernier point (doit-on parler par opposition de « bêtise naturelle » ?). Quoi qu'il en soit, l'*homo sapiens* (ou l'*homo simulis* ?) conserve sa priorité dans nos pages. Même si quelques erreurs peuvent être passées à travers nos filets, dites-vous que c'est bien la preuve que le magazine est fait à l'ancienne, à la main, sans ajout de logiciel d'écriture automatisée ni de générateur de capture d'écran. Il faut bien lui montrer, à cette IA arrogante, qui reste le maître !

Emmanuel Blanchard

Rejoignez-nous sur Facebook à l'adresse *Micro Simulateur* pour « liker » notre page !

Les gagnants du mois



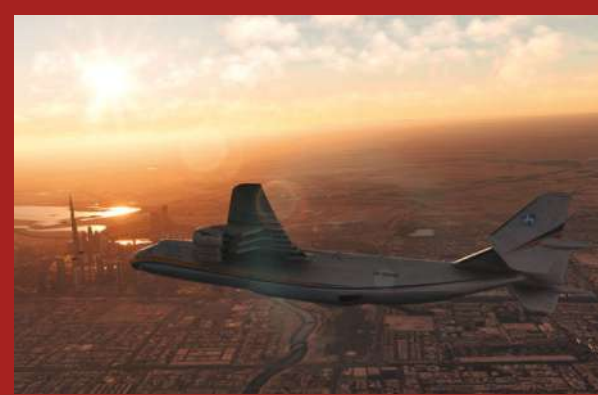
1er > Alain Altec
La Pan Am à San Francisco ; DC3 MSFS.



2e > Sébastien Boutry
Décollage de Kingston, Jamaïque.



3e > Maxime Belaidi
Balade en Piper Cub dans les contrées sauvages du Canada sur MSFS.



4e > Diminou
An-225 au-dessus de Dubaï.



5e > Alain Altec
BMW M4 GT3 sous une pluie battante à Spa-Francorchamps.



6e > Sébastien Boutry
Au départ de Manaus, Brésil.

Replika ?

Bonjour à toute l'équipe du magazine. Il y a quelques mois, vous avez proposé un article sur la « société » Replika Gear qui proposait a priori de superbes périphériques HOTAS ou manche et blocs manettes des gaz pour warbirds. Il s'agit sauf erreur de ma part d'un créateur croate mais je n'ai jamais réussi à trouver un site de vente pour ces produits. Avez-vous de votre côté plus d'informations sur une date de commercialisation éventuelle des articles de cette « marque » ? Merci pour vos compléments d'information !

Laurent B.

Effectivement nous avions relayé l'information sur cette gamme prometteuse, annoncée en 2020 et figurant dans notre numéro de juillet 2021 dans la rubrique « info ». Malheureusement, il semble que cela n'ait été qu'un feu de paille ! Replika Gear était présenté comme un artisan de Croatie, produisant ses périphériques imprimés en 3D, câblés à partir de cartes Arduino – ou de clones de celles-ci. Le créateur avait lancé une vaste campagne d'annonces sur de multiples forums consacrés à la simulation, bizarrement le même message se retrouve dans les archives de nombreux site. Mais plus aucune trace de cet artisan en 2023 : pas de site Web, pas de page Facebook, une vieille chaîne Youtube non alimentée depuis deux ans (https://www.youtube.com/@replikagear3333/videos) et aucun avis d'utilisateur, pas plus que de produit vendu en ligne sur des sites spécialisés… Nous aurions tendance à dire que Replika Gear a surtout bénéficié d'un effet d'annonce, mais n'a pas pu formaliser ses projets. Peut-être justement à cause du clonage des cartes Arduino – nous n'irons pas jusqu'à dire qu'il s'agit de contrefaçon, mais nous ne savons pas si l'artisan avait à l'époque la licence d'exploitation. Dommage, car les images des périphériques étaient intéressantes ! Espérons que d'autres créateurs indépendants reprendront le flambeau.

HS numériques

Bonjour, je m'étonne de ne pas trouver au format numérique les Hors-Séries à l'achat sur le site de l'éditeur ? C'est bien dommage !

Cédric T.

Effectivement, les numéros HS sont bien trop anciens pour avoir bénéficié de la transposition au numérique. Mais nous allons faire remonter l'information à la direction des Éditions Lariviere : ces hors-séries n'avaient pas été conçus pour ce format, mais peut-être un travail d'adaptation permettrait de compléter votre bibliothèque virtuelle. Nous vous informerons de l'avancée de nos tractations !



Graphismes MSFS

J'ai investi en téléchargement sur Steam la version MSFS Premium. En faisant beaucoup de réglage et en lançant un vol, parfois le jeu se fige et une fenêtre s'ouvre en anglais qui parle de « graphics » et qui me renvoie au bureau ! Dois-je faire des manips concernant la carte graphique (RTX 3070) ? Mes curseurs de réglages sont réglés pour la moitié en 50 % voire moins ! Vous a-t-on posé déjà cette question ?

Christian H.

Le processeur graphique RTX 3070 de Nvidia est largement capable de faire tourner MSFS, bien au-delà des réglages à 50 %. Il nous faudrait la teneur complète du message d'erreur. Mais voici ce que nous pouvons vous recommander en premier lieu : mettez à jour les pilotes de votre carte graphique – ça se fait très simplement à l'aide du gestionnaire Nvidia (GeForce Experience), qui de surcroît permet d'optimiser les réglages de MSFS. Ensuite baissez les réglages graphiques de MSFS, faites des essais en activant/désactivant DirectX 12, en plaçant tous les curseurs au centre/intermédiaire, puis montez peu à peu chaque paramètre. Enfin désactivez/déplacez les extensions que vous avez pu installer. Peut-être qu'un module non optimisé est la cause d'une incompatibilité. Il y avait un bug dans une mise à jour de MSFS en septembre 2022, mais il a été corrigé depuis… Nous ne savons comment la version Steam effectue ses mises à jour (a priori au même rythme que la version Microsoft Store). Mais en optimisant les pilotes Nvidia avec GeForce Experience, vous aurez déjà des chances de résoudre le problème.



EXTENSION X-PLANE 11 & 12

Airbus A320 neo

Un futur grand !

L'éditeur ToLiss nous avait charmés il y a quelques mois avec son interprétation de l'Airbus A340-600 pour X-Plane 12 (MS 346), il récidive avec l'avion le plus populaire du constructeur européen. On ne vous fera pas l'injure de vous présenter l'A320 neo (New Engine Option), version remotorisée entrée en service en 2016, qui a connu le même succès que les modèles de génération précédente. Mettant à profit l'expérience de ses précédentes réalisations d'appareils Airbus (qui partagent tous de nombreux éléments – voir notre saga « Airbus mode d'emploi »), ToLiss s'est donc appliqué à modéliser le « petit » A320 dans un pack conçu pour X-Plane 12 mais compatible XP11. L'appareil est proposé avec deux choix de propulseurs CFM ou Pratt & Whitney. Il intègre un FMGS très proche du modèle réel : 2 MCDU indépendants, support des lois directe et alternée, calcul des TOC et TOD, prise en compte des contraintes pour les SID et STAR. Le ND comporte en standard les options d'affichage de terrain et de radar météo. Le système électrique (voir p. 42) est reproduit jusque dans l'activation de l'alimentation d'urgence ou la manipulation des fusibles en cockpit. L'extension est capable de générer 210 modèles de pannes. Le modèle extérieur (fourni malheureusement avec une seule livrée, mais des décorations gratuites additionnelles devraient être disponibles au moment où vous lirez ces lignes) est accompagné d'animations au sol pour le chargement, l'embarquement, le ravitaillement et même le dégivrage. Et comme l'A340, le petit nouveau comporte une tablette électronique de configuration ainsi qu'un menu dédié dans X-Plane pour paramétrer tous les aspects d'un vol voire sauvegarder un état de lancement. Le tarif est à la hauteur des ambitions et de la complexité : 89,99 dollars.

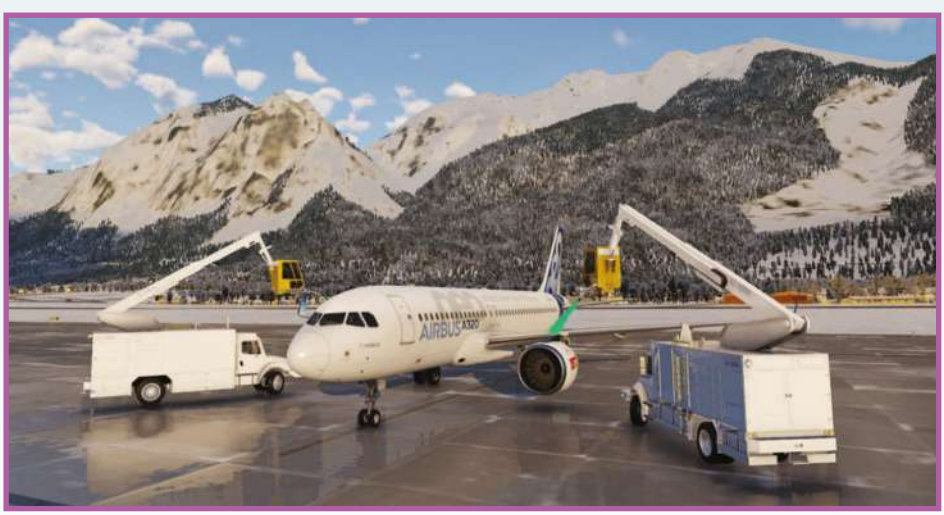
www.x-plane.org











EXTENSION MSFS

Tecnam P2006T Mk. II

Délice de Capoue

Conçu et fabriqué dans le sud de l'Italie, le Tecnam P2006T se présente comme le plus léger des bimoteurs conventionnels – c'est-à-dire hors ultralégers motorisés ou appareils expérimentaux en kits… Certifié en 2007, il a depuis évolué et a adopté un glass-cockpit en option, en lieu et place de l'équipement analogique. Il se distingue des autres bimoteurs légers par son tarif (il est plus abordable que bien des monomoteurs), ses performances, ses capacités de décollages et atterrissages courts ainsi que sa polyvalence. Il est aussi bien employé par des propriétaires privés que des écoles de pilotage ou des services institutionnels (surveillance, douanes…). Cette version virtuelle que nous devons à FlightSim Studio (E-Jets 175, Searey Elite) prend son envol dans MSFS. Elle est basée sur les derniers modèles sortis des ateliers de Capoue : glass-cockpit G100Nxi, pilote auto STEC-55X, moteurs Rotax 100 fonctionnant aussi bien au carburant aéronautique qu'automobile (pratique pour se ravitailler loin de tout !). Les animations incluent l'ouverture des portes, l'équipement de piste, le chargement interne (passagers ou fret) et la check-list en papier affichée en cockpit. L'appareil est fourni avec un module de configuration qui bascule du mode facile au mode réaliste, selon les souhaits de complexité







des utilisateurs. Dans le même ordre d'idée, le démarrage est soit simplifié à la façon des appareils standards du simulateur, soit précis en respectant la check-list à la lettre. Le modèle de vol a été confirmé par un pilote certifié sur le vrai P2006T, plusieurs livrées accompagnent le module. L'extension supporte les effets de pluie et de givrage de MSFS. Ce joli bimoteur italien (concurrent du P68 du mois dernier !) est proposé chez Aerosoft au tarif de 35,24 euros.
www.aerosoft.com





EXTENSION X-PLANE 12

Canary Islands PhotoScenery XP12

L'archipel à portée d'ailes



Avec le retour des beaux jours, faites donc une virée dans les îles Canaries, au large du Maroc. L'archipel volcanique est propice à de nombreuses aventures aériennes : liaisons commerciales depuis l'Espagne, navettes insulaires, voire simplement tourisme aérien virtuel… Si les îles sont bien présentes dans X-Plane 12, elles manquent un peu de détails. Cette couverture photographique en haute résolution (2 mètres) devrait arranger les choses, à



plus forte raison sur une grille de relief retravaillée. L'autogen a également fait l'objet d'une refonte pour correspondre à la réalité des photos, aussi bien pour les habitations que la végétation. Mais le décor ne touche pas aux aéroports déjà présents par défaut ; en revanche il devrait améliorer le rendu des extensions de plateformes aéroportuaires à venir, du fait de la qualité des textures sol. Ce module requiert OpenSceneryX (gratuit) et est proposé pour 15 dollars.

https://store.x-plane.org

EXTENSION MSFS

Hostomel Airport UKKM

Le foyer du Mryia



Il n'aura pas fallu attendre longtemps : à peine l'extension de l'Antonov An-225 publiée que le créateur GazSim proposait un écrin à la taille du géant. Comprenez par là l'aéroport d'Hostomel dans la banlieue de Kyiv, où le constructeur Antonov





possède ses ateliers. Le gigantesque hexamoteur y avait son hangar dédié, ses services d'entretien et de maintenance. Les installations ont largement souffert des combats en février 2022, il ne reste plus grand-chose des bâtiments d'origine. Cette scène fait revivre l'aéroport avec ses constructions historiques, ses avions statiques, un hangar aux portes mobiles, des animations au sol et même un mini-musée virtuel consacré à l'avionneur Antonov. L'auteur a même ajouté le hangar tel qu'il est aujourd'hui (en ruines) lorsqu'on bascule la date au 24 février 2022 – une forme d'hommage. La scène est distribuée en exclusivité par Orbx au prix de 10 euros (selon le cours du dollar australien !).

https://orbxdirect.com

EXTENSION MSFS

Accu-Sim Comanche 250

En bêta test !



Voilà une des extensions très attendues pour 2023 : le Piper PA-24 Comanche 250 d'A2A Simulations pour MSFS. Plus qu'un nouvel add-on de monomoteur léger, ce sera le premier module MSFS équipé des fonctions Accu-Sim propres à l'éditeur, qui reproduisent précisément le comportement et l'usure du moteur (voire des autres parties de l'appareil). La version Alpha avait été dévoilée en juillet dernier, A2A a annoncé récemment avoir entamé les phases de bêta test. Ce qui ne peut que nous rassurer : dans un monde où les versions anticipées (et parfois vraiment trop anticipées !) sont devenues une norme, il est plaisant de voir un éditeur qui travaille encore à l'ancienne et cherche à fournir un produit fini et opérationnel ! Le monomoteur devrait être présenté dans une version classique mais modernisé par l'ajout d'une gestion électronique du moteur. Néanmoins, au moment de la mise sous presse, aucun tarif n'est communiqué, pas plus qu'une date de publication. On se rassure en se disant que sur ce dernier point, la publication est avant tout une affaire de qualité du produit, pas de respect de calendrier !



https://a2asimulations.com

EXTENSION MSFS

Steam Gauge Overhaul – Analog Baron

Retrofit !

La gamme Steam Gauge Overhaul va à l'encontre des tendances à la modernité : ces modules modifient l'équipement de la planche de bord d'avions de la flotte MSFS pour leur attribuer les caractéristiques des premiers modèles en service. Concrètement, dites au revoir aux glass-cockpits modernes et conviviaux mais un peu froid pour laisser place aux cadrans analogiques… C'est un petit retour en arrière qui sent bon la nostalgie et est qualifié de « retrofit » en anglais. Le Baron 58 de MSFS vient de faire l'objet de ce programme – qui laisse intact le module par défaut, il ajoute juste le nouvel appareil (donc le plus ancien) au hangar en conservant son modèle de vol, ses performances, ses livrées. Le G1000 de MSFS laisse place à un combiné radio KX-155, un pilote auto et un transpondeur d'époque, un radar météo Bendix ; si le besoin s'en fait sentir, une déclinaison avec GPS GNS530/430 (voire les extensions tierces GTN 750 de PMS50 et TDS) fait le lien entre les époques… Le module pour le Baron 58 est proposé pour 30,95 euros, une offre promotionnelle le couple avec le module pour le Bonanza.





www.justflight.com

AUDIO

Stealth Pro Wireless Headset

L'audio en liberté



Ne négligez pas votre casque audio : complément indispensable à la simulation (ne serait-ce que pour ne pas déranger l'entourage), il devrait faire partie des périphériques indispensables au même titre qu'un joystick. Turtle Beach annonce pour la fin du mois d'avril son casque sans fil Stealth Pro, compatible PC/XBox. Il fonctionne à la fois en Bluetooth et connexion radio 2,4 GHz (15 m de portée), le câble et la base USB sont fournis pour recharger l'appareil. Son micro possède une fonction d'ajustement de volume et de suppression des bruits parasites ; les écouteurs reproduisent le son 3D en ajoutant une fonction suppression de bruits extérieurs. L'autonomie atteint 12 heures, deux batteries sont fournies. Le casque est même livré avec sa pochette de transport. Vous n'aurez plus d'excuse pour ne participer aux sessions en ligne ! Le prix annoncé du Stealth Pro est de 329,99 euros, très prochainement disponible.

https://fr.turtlebeach.com

LIVRE

Dans le cockpit

Souvenirs de pilote



Siegfried Usal est aujourd'hui Directeur Général chez Thales Digital Solutions, son parcours professionnel l'a fait naviguer entre les cabinets ministériels, les ambassades, les délégations à la Défense… Quel rapport avec la simulation traitée dans Micro Simulateur ? C'est qu'auparavant il a été pilote sur Mirage 2000 dans l'Armée de l'air (d'où il est sorti avec le grade de colonel) et dans l'Aviation royale canadienne sur CF-188 (la version locale du F/A-18 Hornet). Particularité physique : il est gaucher, dans un monde de cockpits conçus pour des droitiers ! Rien que cette anecdote mérite le respect. Plus sérieusement, il a accompli 75 missions de combat dans le ciel d'Irak, de Bosnie et du Kosovo. Il nous livre ici ses souvenirs de pilote de combat. De la formation initiale à l'adrénaline des opérations de combat en passant par l'émotion du premier passage du mur du son en tant que pilote, il évoque un parcours où « la volonté, la discipline et le travail permettent toujours de réaliser ses rêves » (sic). C'est un témoignage qui rejoindra sûrement quelques classiques de la littérature aéronautique sur les rayonnages des passionnés du genre (auprès de *Vol de nuit* de Saint-Exupéry et du *Grand Cirque* de Pierre Clostermann). Espérons que les livres classiques inspirent encore les jeunes générations… *Dans le cockpit - l'excellence dans l'inconnu* comporte 344 pages et est illustré de dessins originaux de l'auteur. Il est publié par les Éditions du Panthéon et vendu 23 euros sur le site officiel, ainsi que chez les libraires en ligne.

www.editions-pantheon.fr

ABONNEZ-VOUS !

1 AN
12 NUMÉROS
VERSION PAPIER & NUMÉRIQUE

86€

SEULEMENT
AU LIEU DE ~~181,08 €~~

VOTRE MAGAZINE UNIQUEMENT SUR ABONNEMENT





4 Bonnes raisons de choisir l'abonnement

- L'assurance de ne manquer aucun numéro
- La livraison gratuite à domicile
- Un tarif avantageux par rapport à l'achat au numéro
- Un service clients à votre écoute

ABONNEZ-VOUS EN UN FLASH

BULLETIN D'ABONNEMENT

À renvoyer accompagné de votre règlement à : Micro Simulateur – Service Abonnement
45 ave. du Général Leclerc 60643 Chantilly cedex - Tél : 03 44 62 43 79

simple rapide, abonnez-vous en ligne sur : **abo.microsim.fr**

Je m'abonne :

☐ 1 an - 12 numéros en version papier & numérique au prix de 86€ au lieu de ~~181,08€~~**

Je choisis de régler par :

☐ Chèque bancaire à l'ordre de **Micro Simulateur**
☐ Carte bancaire (Visa, Eurocard, Mastercard)

Pour un paiement par Carte Bancaire, rendez-vous sur votre espace client sur boutiquelariviere.fr
Pour les premières connexions, merci de créer votre compte client.

Mes coordonnées :

MISP351A

Nom* : ..... Prénom* : .....

Adresse* : .....

CP* : ☐☐☐☐☐ Ville* : .....

Tel : ☐☐ ☐☐ ☐☐ ☐☐ ☐☐

INDISPENSABLE POUR LE SUIVI DE MON ABONNEMENT

E-mail* (en majuscules) :

☐ Je souhaite bénéficier des offres promotionnelles de Micro Simulateur.
☐ Je souhaite bénéficier des offres promotionnelles proposées par les partenaires de Micro Simulateur.

Ces informations sont destinées à la société Editions Larivière. elles sont collectées et utilisées à des fins de traitement de votre abonnement. Le cas échéant, votre adresse mail sera utilisée pour suivre votre abonnement et vous envoyer les communications dont vous bénéficiez en tant qu'abonné. En application de la réglementation applicable, vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'effacement, d'opposition, à la portabilité des données et à la limitation des traitements. Pour exercer vos droits, veuillez contacter les Editions Larivière par courrier à Editions Larivière service abonnements 9 allée Jean Prouvé 92587 Clichy cedex, en justifiant de votre identité. Pour toute information complémentaire, consulter notre Politique de Confidentialité sur boutiquelariviere.com.* Champs obligatoires. ** Offre valable en France métropolitaine jusqu'au 31/12/2023.

par Arnaud Papeguay

Kerbal Space Program 2

Lazy Orbit v0.4.0

Avec l'arrivée de Kerbal Space Program 2, les premiers « mods » fleurissent déjà. Il faut dire que cette suite garde l'ouverture propre au premier opus. Alors si vous êtes nouveau venu, voici un petit « freeware » qui va vous aider à vous placer correctement en orbite. Portant bien son nom, Lazy Orbit (orbite fainéante), vous permet via une boîte de discussion très simple et quelques clics de définir votre orbite autour d'un corps. La procédure d'installation est à retrouver ici (elle nécessite des outils tiers) : **https://forum.kerbalspaceprogram.com/index.php?/topic/214571-lazy-orbit-v040-set-a-vessels-orbit-via-a-simple-menu/**

Broken Arrow

Démo jouable

Si vous êtes fan de la série Wargame et de sa dernière déclinaison, Warno, jetez donc un œil à la démo de Broken Arrow. Disponible sur Steam, elle permet de tester une mission du futur jeu, dont la date de sortie n'est pas encore mentionnée. Il s'agit donc d'un titre de stratégie en temps réel d'inspiration réaliste. On note que par rapport à Warno l'action est plus zoomée, ce qui n'est pas forcément pour déplaire. L'échelle des affrontements semble également plus réduite et on évoluera pâté de maisons par pâté de maisons.

La démo permet de jouer l'US Marines



Un combat très rapproché s'engage !

World of Warships

Mise à jour 12.2



Devant la multiplication des avions, les navires disposant du consommable « Tir AA défensif » ont de l'avenir !

Pour le 1er avril, World of Warships introduit… les batailles de canards en plastique ! Heureusement, cette bonne blague n'est pas la seule nouveauté du patch 12.2 puisque vous allez aussi découvrir les croiseurs de la branche panaméricaine, regroupant les navires de différentes nations. N'utilisant que des obus AP (*armor piercing*), ils sont faiblement blindés mais plutôt discrets. Ils bénéficient également d'une nouvelle capacité qui permet de diminuer le temps de recharge des consommables des navires. Et ceci à partir du Tier VI. Enfin, au Tier VIII, ces croiseurs reçoivent un radar de surveillance.
https://worldofwarships.eu/fr

DCS World

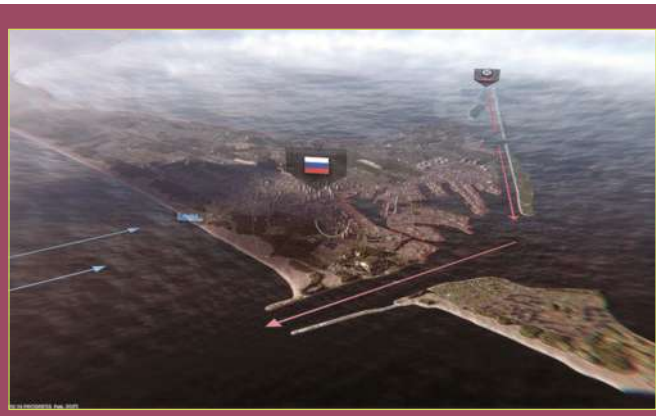
Multithreading et Open Bêta



Sur l'Open Bêta, Eagle Dynamics a apporté une fonctionnalité très attendue par les joueurs de DCS World. À savoir l'exploitation des capacités multithreading de nos CPU. En gros, il s'agit de la capacité de chaque cœur du processeur à gérer plusieurs « threads » (« fils », ou dirons-nous vulgairement « tâches ») en même temps, plutôt que de traiter celles-ci les unes après les autres. L'intérêt est d'apporter un gain de performances. Nous avons constaté 20 à 50 % de FPS en plus, mais certains joueurs en VR semblent ne pas avoir de tels gains. Pour l'instant, il faut lancer DCS via un .exe spécifique, et la technique ne fonctionne qu'en solo… Mais dans l'ensemble, c'est très prometteur !
https://www.digitalcombatsimulator.com/fr/



En haut : ***Passage du Mach au ras du sol. Heureusement pour les fenêtres, c'est en zone désertique…***
Ci-contre : ***F-16 italien emportant des GBU-12 pour une attaque au sol sur des cibles d'opportunité.***



La mission vise à bloquer la flotte russe au ravitaillement.



La position SAM est repérée, l'accrochage avec les Russes bat son plein.

Corps dans une mission de débarquement vous opposant aux forces armées russes. Très classiques, les contrôles ne présentent pas de difficultés spécifiques et on peut choisir de déployer chaque armement spécifique aux différentes unités. À noter que l'environnement n'est pas destructible, ce qui est dommage dans un titre tactique de ce genre. Nous avons vu des immeubles ne pas broncher après plusieurs coups directs d'artillerie. Ce qui rend moins lisible l'impact réel des armes sur les unités et les raisons des pertes. Parmi les plus de 200 unités, on retrouve reconnaissance, infanterie, véhicules de transport de troupes, artillerie, logistique et hélicoptère. Il sera possible de commander également des frappes aériennes mais pas de contrôler les avions.

La démo est disponible à l'adresse ci-dessous.

https://store.steampowered.com/app/1604270/Broken_Arrow/



Déploiement de nos forces.

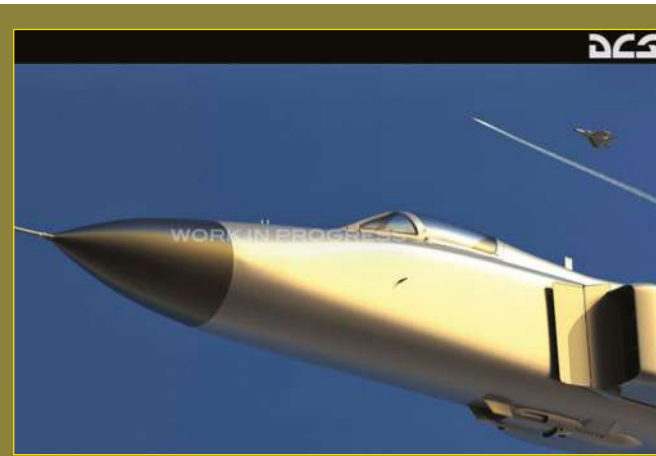
DCS : J-8II

Le chasseur de l'Empire du Milieu

Deka Ironwork Simulations, à l'origine du très bon et complet chasseur sino-pakistanais JF-17, a annoncé le développement d'un nouveau module dédié au chasseur chinois J-8 II. Cet appareil, développé dans les années quatre-vingt, est une évolution du J-8 (lui-même dérivé du MiG-21). Capable de voler à Mach 2,2, le J-8 II est équipé d'un radar APG-66(V), variante de celui qu'on retrouve sur certains F-16. Radar ici adapté pour tirer le missile PL-11. Le module annoncé comportera la version modernisée J-8PP, pilotable, et le J-8F pour l'intelligence artificielle. L'armement inclura missiles PL-11, PL-8 et PL-5, ainsi que tout un panel d'armes air-sol non guidées. L'originalité de l'appareil ne manquera pas de susciter de la curiosité ! D'autant plus avec son aspect hybride mêlant technologies chinoises et systèmes occidentaux. Il est d'ailleurs possible de consulter la FAQ assortie d'images soulignant ces spécificités dans le forum de DCS (rubrique *English/Licensed Third Party Projects/Deka Ironwork Simulations/DCS: J-8II*). Quant à une potentielle date de sortie ou un tarif prévisionnel, rien n'a été communiqué à ce jour.

www.digitalcombatsimulator.com/fr/





En haut : ***Voici la seule image disponible à ce jour… Il faut faire avec !***

Ci-contre : ***Séance de collecte d'informations sur le J-8II à l'Air Museum de Topeka, au Kansas.***



Le retour du géant

Antonov An-225 Mriya

Plus grand avion opérationnel de l'histoire, l'Antonov An-225 a marqué les esprits. L'exemplaire unique, détruit il y a un an, reprend vie en virtuel avec une extension qui ouvre d'étonnantes perspectives. *par Emmanuel Blanchard*

Dans un contexte tragique de conflit armé, il est un peu déplacé de s'appesantir sur le destin d'un avion, si particulier soit-il. Les drames humains découlant de l'invasion de l'Ukraine par l'armée russe relèguent à raison la destruction de l'unique exemplaire de l'Antonov An-225 au rang d'anecdote dérisoire. Cette précision nous semblait nécessaire pour replacer le sujet dans un cadre global. Pas question dans ces pages d'analyse géopolitique ou idéologique, c'est juste le test d'une extension reproduisant un avion exceptionnel qui a marqué l'histoire de l'aéronautique. Dont acte !

Exceptionnel, l'Antonov An-225 l'était : il aurait pu accueillir le premier vol du Flyer des frères Wright dans sa soute ! Avec une envergure de 88 mètres et une masse maximale au décollage de 640 tonnes, il supplantait l'A380-800. Le train principal comportait 28 roues, et quatre de plus pour les deux diabolos à l'avant. À ce jour, il détient plus de 100 records du monde qui ne seront probablement jamais battus (masse, altitude, charge utile…).

Pour comprendre l'origine de cette monstruosité volante, il faut remonter loin dans le temps. Dans les années soixante-dix pour être exact : après la course à la Lune, le temps des exploits était révolu, les dirigeants devaient admettre que l'URSS accusait un retard technique face à l'occident capitaliste. Par propagande ou pour se rassurer, le Kremlin se lança dans une course à l'imitation : si l'Occident construisait telle merveille,



Ci-dessous : **Les véhicules et personnels de GSX donnent l'échelle…**



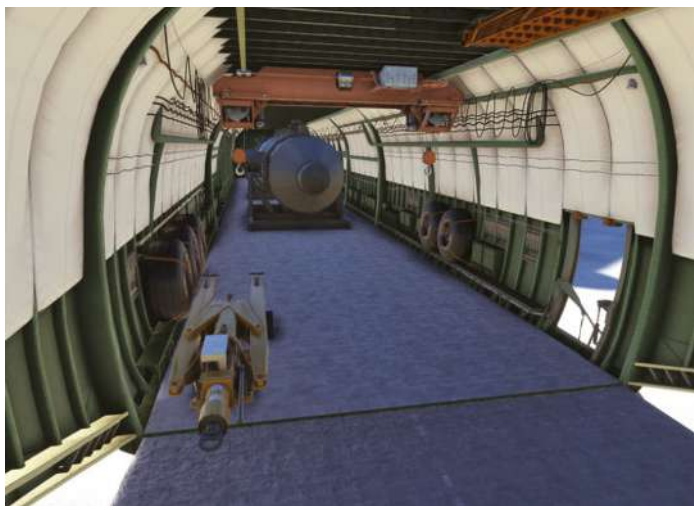
l'URSS se devait de faire autant, voire mieux… L'Europe travaille sur le Concorde supersonique ? On construit le Tu-144. La NASA planche sur un projet de véhicule spatial réutilisable ? On réplique avec le programme Bourane (ou Buran). La navette spatiale soviétique a souvent été considérée comme une pâle copie de son homologue américaine, mais ça n'était qu'une apparence – de fait, il n'y a pas trente-six façons de réaliser un orbiteur qui revient en vol plané, les deux véhicules se ressemblaient forcément. Les systèmes à bord étaient radicalement différents, par exemple Bourane était pilotée à distance et accomplit ainsi son premier (et seul) vol orbital sans personnel à bord, avant de se poser impeccablement… La construction était effectuée dans une usine de la banlieue de Moscou, il lui fallait un moyen de transport pour rejoindre le site de lancement de Baïkonour au Kazakhstan. La voie des airs s'imposa, à l'instar de la solution adoptée par la NASA avec un B747 modifié pour convoyer les navettes. Un bombardier M4 Bison fut adapté à cette mission, mais il se révéla trop limité en performances. L'avionneur Antonov fut mandaté pour construire un appareil dédié. Il s'inspira de son transporteur stratégique An-124 mais avec une voilure renforcée et allongée, un empennage à double dérive (pour contrebalancer les turbulences créées par une navette placée sur le dessus du fuselage), deux réacteurs supplémentaires. La soute perdait sa porte de chargement arrière, jugée inutile, mais il conservait la large porte avant avec sa rampe extensible : l'avion pouvait ainsi emporter en plus de la navette les grues nécessaires à sa manipulation. Sur le dessus du fuselage, deux excroissances cachaient le système d'amarrage de la charge supérieure. L'avion fut baptisé An-225 Mriya (rêve) et fit son premier vol en décembre 1988. En juin suivant il fit sensation au Salon du Bourget avec la maquette de la navette sur son dos. C'était à l'époque le plus grand aéronef en service, le plus lourd, avec la plus grande soute.

Destin tragique

La dislocation de l'URSS mit fin au programme Bourane et à toutes ses dépendances. Antonov, devenu compagnie d'État ukrainienne mais converti à l'économie de marché, fit de son unique exemplaire d'An-225 un outil de communication. L'appareil fut aménagé en cargo civil en 2000 et loué par l'entremise d'une société tierce pour toutes sortes de transports lourds. Sa charge utile de 250 tonnes lui permettait de répondre à tous les besoins : locomotives, turbines, éoliennes, centrales électriques, caravane de rallye automobile, opérations humanitaires… En avril 2020, il se posa même sur le petit aéroport de Châlons-Vatry (LFOK) pour livrer 150 tonnes d'équipements de lutte contre la pandémie (masques, bouteilles d'oxygène…). Mais l'aventure s'est terminée le 27 février 2022 dans le hangar dédié à cet appareil sur l'aéroport d'Hostomel. Depuis les projets ne manquent pas, notamment la reconstruction de l'appareil à partir des pièces détachées de l'avion détruit et de l'ébauche du deuxième exemplaire, laissé à l'état de chantier depuis 1990 mais conservé par Antonov. Ce projet de plusieurs centaines de millions de dollars reste soumis à la fin du conflit en Ukraine. Et peut-être au financement participatif des acquéreurs de cette extension…

Ci-dessous : **L'intérieur de la soute avec une génératrice comme charge utile.**

En bas : **L'appareil au chargement, une gueule béante capable d'avaler presque tout !**





Dans le hangar

Le Mriya avant déjà fait l'objet d'extensions pour des simulateurs plus anciens, on se souvient de la réalisation de Thomas Ruth et Alexander Kvitta pour FS X/P3D fournie sous forme de freeware (MS 197 et mis à jour dans MS 336). Publié le 27 février dernier (pour commémorer la disparition de l'avion réel) l'An-225 pour MSFS est disponible dans la boutique en ligne du logiciel au tarif de 19,90 euros. Bonne surprise, il est compatible PC et XBox. Un des arguments mis en avant pour l'achat du module est que les bénéfices de la vente seront reversés à une fondation pour la reconstruction de l'avion (à partir de l'épave du 225 et des pièces du modèle laissé en chantier). L'installation est automatisée dans le simulateur (de même que les futures mises à jour). Un manuel PDF en anglais est fourni, à dénicher dans le répertoire d'installation de l'AN-225 (dossier *LocalCache* \ *Packages* \ *Official* \ *Onestore*). Sept décorations ornent le modèle : les livrées réelles de 2006, 2008 et 2010, une promotionnelle « *Be brave like Ukraine* », deux peintures Aviators Club propres à MSFS, enfin une livrée totalement blanche qui pourrait donner lieu à des décorations personnalisées.

Une fois le manuel parcouru rapidement, on choisit une position de départ pour découvrir l'Antonov. Et là, premier écueil : vous avez compris que l'avion est grand, très grand (mais vraiment très grand !), pour les premiers essais nous recommandons de trouver un aéroport avec de grands parkings pour liners à l'écart des infrastructures, afin d'éviter des collisions avec les bâtiments ou des superpositions d'aéronefs ! Le tour du géant au sol impressionne, pour peu qu'il y ait des véhicules ou du personnel aux alentours pour donner l'échelle. Et pour une fois, c'est par le cockpit que commence la visite. La vaste cabine accueille six personnes : pilote et copilote, deux mécaniciens navigants face à une large planche d'instruments sur la paroi gauche, un navigateur face à un panel sur la paroi gauche, enfin un siège d'observateur/formateur. On n'oublie pas que cet avion date de la première moitié des années quatre-vingt, et de l'autre côté du Rideau de Fer : l'aménagement est rustique, même si l'avion a fait l'objet de programmes de modernisation. Les deux membres à l'avant ont droit à un panel analogique aux cadrans à aiguilles, un pedestal avec six contrôles moteurs, un overhead où sont placées les commandes radio. Les concessions à la modernité se matérialisent par des jauges numériques qui indiquent les réglages moteurs et un petit récepteur GPS





Ci-dessus : **Le cockpit, rustique pour un appareil de cette taille.**

Ci-contre : **L'imposant tableau des mécaniciens navigants – même si une partie seulement est fonctionnelle.**

Ci-dessous : **Au décollage depuis Francfort, l'A380 générique de MSFS semble intimidé !**



(le modèle standard de MSFS) inséré au-dessus du pedestal. Du côté mécaniciens, les instruments moteurs, les circuits électriques, hydrauliques et carburant sont disposés sur d'imposants panneaux. Le poste de navigateur/radio profite juste en double des consoles déjà présentes sur l'overhead. De nombreux points de vue à faire défiler sont centrés sur les multiples planches, il faudra un peu de patience pour retrouver l'emplacement souhaité. Accessoirement, l'arrière de la cabine, réservé à l'équipage, a aussi été modélisé avec ses deux petits salons (dont on devine qu'ils possèdent des lits repliés contre la paroi).

Aux commandes

Le pilote et le copilote ont à disposition une tablette tactile (*Electronic Flight Bag* ou EFB). Cet équipement (qui tranche avec la rusticité ambiante) affiche le trajet prévu (du moins celui programmé dans la carte du monde de MSFS) avec les METAR pour le départ et l'arrivée. Il contrôle ensuite la charge embarquée et la répartition ; l'animation de l'ouverture de la porte cargo avant, l'abaissement du nez et le déploiement de la rampe d'accès y sont pilotés, mais avec un réglage standard l'opération demande plusieurs minutes. L'utilisateur a le choix entre plusieurs cargaisons typiques : palettes de marchandise, véhicules divers, génératrice à gaz… C'est là qu'une deuxième visite de l'extérieur permet d'apprécier le gigantisme de l'Antonov, en déplaçant la caméra dans la soute. Notez que lorsque le train avant est abaissé, la position par défaut du cockpit est toujours la même et se retrouve ainsi sur le toit du fuselage ! Les auteurs ont néanmoins pensé à intégrer une vue « EFB Train abaissé » pour pouvoir commander le chargement et le retour à un état normal avant le démarrage de l'appareil.

La check-list standard est présente dans le fichier de documentation, et le module interactif de MSFS permet d'effectuer toutes les opérations avec mise en surbrillance des commandes à manipuler. Mais on se heurte ici à un écueil culturel : la grande majorité des commandes est légendée en cyrillique ! Même avec les info-bulles affichée en français (ou dans la langue choisie pour MSFS), il est parfois difficile de savoir si un interrupteur est bien positionné ou si un circuit est correctement alimenté. Petits indices maison : en cyrillique ЗАКР signifie fermé, ОТКЛ pour désactivé, ОТКР pour ouvert ou activé, ça pourra aider à comprendre les positions d'interrupteurs ! Si l'EFB propose une rubrique de paramétrage de l'appareil avec option anglais/cyrillique, la première option ne couvre que les panneaux annonciateurs et alarmes. Nous comprenons que par respect historique la langue d'origine de l'Antonov soit conservée, mais on aurait apprécié que le manuel







Ci-dessus : **Rentrée des 32 roues après le décollage.**

Ci-contre (haut) : **L'EFB avec le plan de vol…**

Ci-contre (bas) : **… et la page de choix de cargaison – ici trois hélicoptères.**

QUELQUES IDÉES DE PLAN DE VOL

L'An-225 étant tout sauf un appareil régulier, il peut être délicat de lui trouver des trajets réalistes. Voici quelques suggestions « inspirées de faits réels », comme on dit au cinéma, pour mettre en scène le géant (certaines avec escales intermédiaires non précisées) :

- **Antonov Airport UKKM – Le Bourget LFPB : première présentation officielle au public (1989).**
- **Stuttgart EDDS – Thumrait OOTH : 375 palettes de repas préparés (187 tonnes) pour les forces américaines dans le Golfe Persique (2002).**
- **Francfort-Hahn EDFH-Erevan Zvartnost UDYZ : livraison d'une génératrice électrique de 174 tonnes (2009).**
- **Châteauroux-Déols LFLX-Tokyo Narita RJAA : matériel de secours suite au tremblement de terre (2011).**
- **Tianjin ZBTJ – Châlons-Vatry LFOK : transport de matériel médical (2020).**

Pour ce qui est des installations privilégiées, l'opérateur commercial de l'An-225 était basé à Hostomel/Antonov Airport UKKM au nord-ouest de Kyiv ; l'avion avait sa place de parking dédiée à Tianjin ZBTJ, premier aéroport de fret en Chine ; et il a posé ses roues plusieurs fois à Châteauroux-Déols LFLX soit comme point de chargement soit comme escale.

soit un peu plus disert sur la description des commandes. Un autre problème peut se poser pour les pilotes rompus aux aéronefs plus classiques : comme beaucoup d'appareils nés de l'autre côté du Rideau de Fer, l'An-225 utilise le système métrique, ce qui peut poser des incompréhensions pour respecter les consignes de l'ATC en système impérial. Les développeurs d'iniBuilds ont résolu le problème en ajoutant un altimètre de secours en pieds (et calage en hPa) et en proposant une page de conversion sur l'EFB. On y entre au clavier une valeur en pieds, nœuds ou pouces de mercure et la tablette livre l'équivalent en mètres, km/h ou hectopascals.

Le départ au sol nous a posé peu de problème, alors qu'un lancement déjà en vol entraînait systématiquement une vrille incontrôlable, vous voilà prévenus… Le démarrage depuis un *cold and dark* demande de la patience, surtout quand on découvre l'appareil et qu'on tâtonne : comptez vingt minutes au moins pour faire ronronner la bête. L'EFB propose heureusement sur sa première page la bascule vers un état prêt à décoller – du moins prêt à pénétrer sur la piste. Frein de parc serré, les moteurs sont montés à 70 % de leur puissance pour contrôler leur réponse. MSFS étant limité à la gestion de quatre propulseurs, les auteurs ont fait le choix de commander les moteurs de gauche avec un seul axe, ceux de droite avec un autre, ce qui fait que trois manettes des gaz bougent à l'unisson sur le pedestal. Les volets sont plein sortis, les gaz descendus, le frein de parc désactivé et puissance de décollage. L'accélération est très progressive, et de par sa taille l'Antonov offre une forte prise au vent qu'il faut vigoureusement contrer. Il faut prévoir au moins 3 000 m de piste pour la rotation et le décollage, on joue ici dans la cour des grands ! L'An-225 est lourd au manche, fait montre d'une importante inertie (c'est un peu ce qu'on attend de lui finalement) et il réagit lentement mais sans pour autant terroriser son équipage.

Le pilote automatique est d'une grande utilité pour manœuvrer le géant, encore faut-il l'apprivoiser. Oubliez les FMS et MCDU des liners modernes, l'Antonov a son propre système hérité de l'ère soviétique, et demande un peu de doigté. Pour la navigation latérale, il peut suivre un cap, une radiale ou le plan de vol du récepteur GPS. Ce dernier nous a par ailleurs posé quelques soucis, il faut déjà être sur la route prévue pour qu'il daigne suivre la route programmée. Pour la vitesse, il possède





Ci-dessus : **L'arrière du cockpit et les sièges des navigateurs/radio (qu'on n'utilisera quasiment jamais).**

Ci-contre : **L'imposant pedestal avec six manettes des gaz.**

En bas : **Sur le parking de Tianjin (place 887 si on en croit les photos dénichées sur le Web).**

L'avis d'expert

Apprécié

- Le gigantisme.
- La check-list interactive.
- L'EFB et ses réglages/conversions.

Souhaité

- Une description complète du cockpit dans le manuel.
- Résolution du bug de décrochage au lancement en vol.





Ci-contre : **Livraison humanitaire en Afrique.**
Ci-dessous (haut) : **Traversé d'un typhon au Japon.**
Ci-dessous (bas) : **En finale pour Châteauroux-Déols.**
En bas (à droite) : **Un des espaces détente à l'arrière de la cabine.**

des automanettes et une molette de réglage sur la casquette. En revanche, l'altitude est complexe à gérer. L'appareil n'a pas de capacité de rechercher et atteindre un niveau de vol, juste un contrôle de vitesse verticale et un mode de conservation d'altitude. Il faut du temps pour grimper jusqu'aux 34 000 ft de croisière (10 363 m), mais là on croise à 500 km au badin, bien au-dessus des perturbations. Un TCAS (voir p. 46) nous garde du trafic alentour. La croisière est finalement paisible, avec de menus ajustements de navigation au programme.

La descente est anticipée, aidée par d'imposants aérofreins. L'Antonov dispose d'un système ILS CAT.1 mais impose de positionner l'avion dans l'axe du faisceau, l'appareil n'aimant pas du tout les brusques changements. Et plusieurs fois nous avons été piégés par un décrochage sournois, il ne faut pas hésiter à sortir les volets sur un premier cran dès qu'on passe sous les 450 km/h, puis adapter progressivement. Et le pilote conserve quoi qu'il arrive les mains sur le yoke et les gaz pour prévenir tout imprévu. Au toucher des roues, freinage et inversion de poussée : sueurs froides pour arrêter le géant mais finalement il cesse sa course en quelques centaines de mètres.

On l'aura compris, cette extension s'adresse à un public très particulier, amateurs de mécaniques rustiques à dompter. Les systèmes de bord sont simplifiés par rapport à la réalité, et cela évoque plus le pilotage à l'ancienne qu'une série de lacunes de la part des auteurs. Mais l'Antonov est gros et lourd, il exige patience et précautions de la part de son équipage. Passé le cap du cockpit en cyrillique, on prend ses marques et on commence à rêver aux commandes d'un géant des airs. Dans ce contexte, le tarif est justifié, en plus c'est pour une bonne œuvre ! ■







Machine de test

- Intel Core i9-9900 3,10 GHz
- RAM 32 Go DDR4
- Carte Nvidia RTX 3070 8 Go
- SSD 1 To + HDD 3 To
- Win10 64bits



Maule M-7-235

Utilitaire léger

Le monde est votre piste d'atterrissage : c'est par ce slogan que le constructeur Maule Air Inc. fait la promotion de sa gamme d'appareils légers. La déclinaison virtuelle du modèle M-7 tend à confirmer cette promesse, pour tous les aventuriers du ciel.

par Emmanuel Blanchard

S'il n'est pas aussi connu que les constructeurs phares de l'aviation légère comme Cessna, Piper ou Beechcraft, l'américain Maule Air Incorporated s'est constitué au fil des décennies un véritable cercle de passionnés. Son secret : investir le segment quelque peu délaissé par la concurrence des modèles légers à décollages et atterrissages courts (ADAC, en anglais STOL). Et pour profiter au mieux de ces capacités, les avions sont déclinés avec train classique, pneus basse pression (dits « toundra ») afin d'opérer depuis des sites non aménagés, des flotteurs, des skis… Trois appareils sont au catalogue en 2023 : le MX-7 qui lorgne presque du côté des ultra-légers, le M-7 milieu de gamme et le M-9 à structure renforcée. Tous ont en commun la polyvalence : ce sont des petits utilitaires capables aussi bien de proposer des croisières de loisir que rejoindre une villégiature reculée ou transporter une cargaison (modeste) sur un site difficilement accessible par des moyens terrestres.

Le Maule M-7-235 avait déjà été traité dans sa version VSkylabs pour X-Plane dans notre numéro de janvier, en voici une déclinaison pour Microsoft Flight Simulator. Les plus anciens se souviennent probablement que ce petit appareil faisait déjà partie de la flotte par défaut de FS X/P3D (dans sa mouture Orion). Le voilà qui intègre le monde merveilleux de MSFS dans une déclinaison tout à fait classique : train principal à suspension hydraulique et roulette de queue, moteur six cylindres Lycoming O-540 de 235 ch, quatre places en cabine et un espace bagages.

La version PES

Nous avions fait connaissance de l'équipe Pilot Experience Sim par ses scènes additionnelles ; ils se lancent désormais dans le secteur des extensions à piloter. Ils ont eu la gentillesse de nous faire parvenir le Maule virtuel quelques semaines avant sa publication officielle ; le module est très proche du produit final, qui sera proposé



Ci-contre : **Un intérieur finalement très classique et facile à apprivoiser.**

dans la boutique en ligne de MSFS (ce qui laisse entrevoir la compatibilité PC/XBox) pour 25,99 dollars (le prix en euros n'est pas définitif), mais aussi distribué par SimMarket et Inibuild pour 25,99 euros et via le module de gestion de l'équipe PESIM. Nous vous invitons donc à guetter sa sortie, qui sera annoncée le moment venu sur le site de l'éditeur.

L'extension ajoute trois entrées dans le hangar de MSFS. Le M-7 est décliné en modèle tain classique, train à pneus toundra et hydravion amphibie (roues rétractables dans les flotteurs). Une version à skis est prévue pour une future mise à jour, permettant au Maule de pouvoir écumer tous les paysages de MSFS. Trois livrées sont fournies pour chaque modèle, mais déclinées en intérieur (planche de bord et sièges) clair ou sombre. Les manuels sont récupérés dans le dossier d'installation du Maule, au sein du sous-répertoire DOC, mais ils seront accessibles également depuis l'interface PESIM. On trouve d'abord un guide de présentation de l'extension, traduit en français et anglais, avec la marche à suivre pour l'installation, les réglages optimaux, des astuces pour tirer le meilleur parti de l'appareil ; ensuite un manuel de vol du M-7 (en anglais, nous espérons qu'il sera traduit lui aussi) qui détaille les opérations à bord, les réglages moteur et volets, les masses maximales et leur répartition à bord… C'est une mine d'informations pour qui souhaite piloter de manière réaliste sans disposer du vrai manuel signé Maule Air. Aucune mauvaise surprise ne se dégage de la lecture de cette documentation, le premier contact aura lieu sur le parking de l'aérodrome de Moultrie Spence KMUL (Géorgie), où le constructeur dispose de ses ateliers d'assemblage.

Le tour de l'appareil révèle ses dimensions modestes, dans la classe des C172 ou DR400. Les trois livrées sont en très haute définition (4k) et font apparaître moult détails de travail du revêtement métallique, les rivets, les lignes de structure… On repère bien sur l'extrados les bouchons des deux réservoirs, de même que les petites antennes fouets ; sur l'intrados, ce sont les crochets d'amarrage, le tube Pitot et les guignols de commande qui font saillie. Les deux portes avant pour l'accès aux sièges du pilote et du copilote sont mobiles, et la vaste porte de soute en deux parties à l'arrière laisse admirer la petite banquette pour deux personnes et l'espace cargo/bagage. Au repos l'appareil peut être équipé de cales de roues (uniquement décoratives, elles n'empêchent pas de se déplacer).

Le passage en cockpit laisse admirer un intérieur clair et finalement très classique. Les instruments de vol font face au siège de





Ci-dessus : **Amerrissage réussi – mais par mer calme !**

Ci-contre : **Le bloc-notes affiché sur la gauche de la planche de bord.**

Ci-dessous : **Les bagages visibles dans le compartiment arrière – attention à l'équilibrage.**





gauche, les instruments moteur devant le siège de droite – même si le M-7 possède une double commande, c'est le siège de gauche qui est dévolu au pilote. Le centre de la planche est occupé par un ensemble standard GPS Garmin 430/530. Les réglages du moteur sont trois tirettes (noir, bleu, rouge). Les yokes sont escamotables de l'affichage. Entre les deux sièges avant se trouvent les commandes du trim de profondeur et le levier des volets. Sur le dessus de la planche de bord on remarque un petit bloc-notes ; un clic dessus l'affiche dans le cockpit et il commande quelques options. Le GPS de base peut laisser place au combiné GTNX 750/650 de l'éditeur TDS (à acquérir séparément). Les cales de roues s'affichent ou disparaissent ; de même pour le copilote, des cartons sur les sièges centraux et des valises dans le compartiment à bagages.

Ci-dessus : **Petite virée aux Bahamas.**
Ci-contre : **La version amphibie peut aussi opérer depuis une piste en dur.**
En bas : **Pneus toundra en Alaska, on s'est posé dans une clairière.**

Les commandes sont finalement très classiques, servies de surcroît par des info-bulles. La lisibilité est excellente, plusieurs points de vue sont en outre prévus pour centrer le regard sur telle planche d'interrupteurs ou de fusibles. La version hydravion possède un petit module inséré dans la planche principale, côté copilote, pour procéder au déploiement ou l'escamotage du train dans les flotteurs, avec diodes témoins. Ultime raffinement (qui sent le bricolage caractéristique des appareils légers de cette catégorie), les gouvernails des flotteurs (asservis au palonnier) sont déployés non par une commande électrique, mais par un câble que l'on tire virtuellement à l'aide du curseur de souris et que l'on fixe à un crochet du cockpit avec un mousqueton. Avouons que ça participe plus à l'immersion qu'un raccourci clavier standard !

Tous terrains

Placé en bout de piste ou en l'air, le Maule est « prêt à l'emploi », mais nous préférons le positionner sur un parking pour suivre les opérations de démarrage. Celles-ci sont tout ce qu'il y a de classique pour un monomoteur à pistons, mais PES a pensé aux néophytes et a intégré la check-list interactive de





L'avis d'expert

Apprécié

- Les capacités STOL et tous terrains.
- Le comportement en vol.
- Les déclinaisons roues/toundra/flotteurs (et skis à venir).

Souhaité

- Un thermomètre en cockpit (prévu en mise à jour !).

MSFS dans son intérieur virtuel. Chaque vérification ou manipulation est donc mise en surbrillance pour un repérage facilité. Batterie activée, carburant ouvert, pompes auxiliaires enclenchées, magnétos, démarrage, alternateur, avionique et montée en température, le vétéran de la simulation en a vite fait son affaire. Le roulage est toujours un peu délicat en train classique (comprenez deux roues de fuselage et une roulette de queue), c'est dans ces conditions qu'on apprécie un palonnier avec freinage différentiel. Les volets sont sortis de deux crans (40°), les gaz enfin montés pour atteindre 2 400 tours. Le couple tire à gauche, mais on a à peine le temps de corriger : l'arrière se soulève à 30 kts, l'avion décolle à plat à 45, soit quelques dizaines de mètres seulement (à mi-charge et sans vent, on ne cherche pas l'exploit non plus !). Voilà de quoi nous impressionner, surtout après le test de l'Antonov géant (le M-7 décolle sur moins que la longueur du fuselage du cargo !).

La tendance à grimper est très forte, accompagnée par des volets qui provoquent une importante traînée. Il faut les rentrer progressivement pour passer les étapes des 60 puis 80 kts. Le manuel recommande de conserver un cran sorti (24°) pour la montée, puis en croisière d'avoir les volets au neutre, voire en position supérieure : le Maule dispose d'un réglage -7° pour le vol en palier, qui limite les efforts sur le trim en profondeur. Déjà lors de cette phase de montée, l'avion se révèle très sensible aux turbulences, avec comme contrepartie d'être très maniable et réactif aux commandes. Une chose est sûre : c'est un avion pour qui aime s'amuser ! Pas de pilote automatique, des aides à la navigation qui se résument à deux VOR et un panneau GPS, on est ici pour barouder, pas pour de longues croisières pépères… Les performances sont modestes : parvenir à 120 kts est déjà un exploit, et grimper à 16 000 ft demande de la patience. À plus forte raison dans un habitacle non pressurisé où les passagers devraient commencer à sentir une gêne à haute altitude. Pour les meilleures performances, il faut alléger l'avion, deux personnes à bord et un minimum de bagages (bien répartis pour ne pas déplacer le centre de gravité vers l'arrière, qui provoque cette tendance à cabrer).





Le retour au sol est très simple. Les volets permettent de ralentir efficacement, la finale se fait autour de 55 kts, le toucher à 40 : on a presque l'impression de faire du surplace ! Si l'avion répond bien aux commandes, il reste le jouet des turbulences, et doit être manié avec précaution. Reste qu'il se pose quasiment partout, nous l'avons vérifié, aussi bien sur l'eau que dans un champ ou un chemin de terre.

Le Maule M-7 est un peu le chaînon manquant entre deux appareils de la flotte MSFS : d'une part la famille Cub, des STOL tous terrains mais limités à l'emport d'un pilote et un passager ; d'autre part le C172 décliné lui aussi à flotteurs et à skis, plus confortable et moins rustique mais ne disposant pas des capacités de baroudeur du Maule. C'est ce qui nous le fait apprécier dans un simulateur particulièrement adapté au VFR. Le slogan « le monde est votre piste » est ici parfaitement respecté, avec une philosophie de liberté (on pense plus aux grands espaces et aux environnements exotiques qu'aux trajets en région parisienne !). Il est adopté par la rédaction ! ■

En haut : **Dans les Andes, au-dessus du Machu Picchu.**
Ci-dessus : **Atterrissage à Propriano, volets déployés.**

Machine de test

- Intel Core i9-9900 3,10 GHz
- RAM 32 Go DDR4
- Carte Nvidia RTX 3070 8 Go
- SSD 1 To + HDD 3 To
- Win10 64bits



Airport Milano Malpensa XP

Le deuxième aéroport italien

Pour programmer nos vacances virtuelles, Aerosoft propose un aéroport lombard, LIMC Milano-Malpensa. Il occupe une position stratégique, ce qui en fait un transit intéressant. Sa réalisation dans X-Plane est une adaptation de celle de P3D mise à jour pour la version 12. *par Annick Elaya*

Trois aéroports permettent d'accéder à la ville italienne de Milan dans le nord du pays : Malpensa, Linate et Bergame. Si Linate assure les vols européens et Bergame les vols *low cost*, c'est Milano-Malpensa qui est de loin le plus important. Il est le deuxième aéroport d'Italie le plus fréquenté après celui de Rome avec presque 29 millions de passagers en 2019 et le premier pour le trafic de marchandises. Il a été construit en 1909 sur une terre agricole datant des années 1700, la Ferme Malpensa, pour tester des prototypes d'avions et former des pilotes. Il est surnommé l'aéroport centenaire pour cette raison. Pendant la Deuxième Guerre mondiale, il a été réquisitionné comme aéroport militaire. Les pistes, endommagées par les Allemands, ont dû être restaurées et agrandies à la fin de la guerre. Puis il a été désigné pour assurer le trafic aérien de la ville de Milan et de sa région. Il a inauguré son premier vol pour New York en 1950. Une deuxième piste a été construite en 1956 et ses bâtiments ont été agrandis. En 1960, l'aéroport de Linate lui a fait concurrence en assurant les vols domestiques et européens. Reprenant ensuite sa place d'aéroport principal milanais, il a été agrandi à la fin des années



Ci-contre : **Les places de l'aviation générale.**

quatre-vingt-dix. Il a deux terminaux, T1 le plus récent (1998) et le plus grand qui assure la plupart des vols et T2 (1960) pour les vols low cost. La construction d'une troisième piste et d'autres bâtiments est en cours de réflexion, mais difficiles à obtenir du fait que l'aéroport est construit dans un parc naturel. Un des autres freins à ce projet concerne le fait qu'il se situe à 45 km au nord-ouest, loin de la ville, et qu'il faut prévoir des transports pour la rejoindre. Les principales compagnies à y être représentées sont ITA Airways (la plus grande compagnie italienne, construite sur les ruines d'Alitalia, déclarée en faillite en 2021), Ryanair et Easyjet, mais il en héberge beaucoup d'autres. Les destinations sont nombreuses et internationales.



Téléchargement et installation

La première opération consiste à mettre à jour X-Plane 12 dans sa dernière version, la 12.03, puis à installer la scène de Milan Malpensa en version 1.3.0 en passant par Aerosoft One. Son fonctionnement a été expliqué dans le MicroSim n° 341, il permet d'installer les scènes de cet éditeur facilement (en plus de les mettre à jour). Celle que nous allons tester est une conversion de David Rosenfled à partir d'une version pour P3D en partenariat avec Windsock Simulations. Un manuel de neuf pages en anglais et en allemand est disponible dans le dossier de la scène ainsi que dans le logiciel Aerosoft One. Il décrit le minimum requis en matière de processeur, système d'exploitation et carte graphique. Pour avoir des animations, il est nécessaire d'installer le plug-in SAM (*Scenery Animation Manager*) dans le dossier des plug-ins. Supprimer le fichier *X-Plane 12\Custom Scenery\scenery_packs.ini* permet de réinitialiser la scène et de l'afficher correctement. Une capture d'écran des réglages graphiques donne une configuration minimale nécessaire pour que la scène soit de bonne qualité. L'idéal est de mettre les curseurs au maximum, mais tout dépend des performances de son ordinateur. Beaucoup d'avions statiques de très bonne qualité apparaîtront, répartis sur tout l'aéroport, à condition d'avoir coché la case « *Draw Parked Aircraft* » dans les réglages graphiques du simulateur.

Il est dommage qu'il ne soit pas mentionné l'histoire de cet aéroport et une carte ! À défaut, nous trouverons une partie de ces informations sur internet, en particulier sur https://skyvector.com qui donne les différentes fréquences radio à utiliser, les cartes VFR et IFR, les aéroports voisins et les caractéristiques de chaque piste. Nous réglons la météo sur celle de la réalité, elle est assez clémente en ce mois de février pour permettre des opérations autour de l'aéroport.

Vue d'ensemble et pistes

Sur la vue aérienne de l'aéroport, les surfaces sont plus jaune et orange qu'aux alentours, ce qui permet de délimiter la scène avec précision. Elle comprend l'aéroport lui-même et les zones industrielles adjacentes. L'auteur a-t-il voulu reproduire l'herbe séchée des périodes de canicule ? Malpensa

En haut : **Un des satellites du Terminal 1.**

Ci-dessous (à gauche) : **Emplacement de parking N° 117.**

Ci-dessous : **Emplacement de parking N° 351.**





comporte deux pistes parallèles en asphalte orientées 17/35. Elles sont longues d'un peu moins de 4 kilomètres chacune, sont toutes équipées de PAPI et trois d'entre elles ont un ILS, les 35L et R ainsi que la 17L. Les pistes 17 sont utilisées uniquement en cas de vent défavorable et les autres tout le temps. Les aires de roulage sont bien tracées et à leur place comme les nombreux bâtiments, même ceux qui sont éloignés, si l'on compare leur forme et leur emplacement avec les vues sur Google Earth. La configuration assez classique des pistes et des taxiways rend la circulation facile. Si nous modifions la météo pour apporter de la pluie, voire de l'orage, nous pouvons faire apparaître de la brillance sur les surfaces. Cela rend les textures encore plus réalistes. Mais même par beau temps, l'asphalte et le tarmac bétonné avec des patches plus ou moins foncés sont bien rendus.

Plusieurs dizaines de départs sont disponibles (ceux des avions de ligne), principalement à l'ouest de la piste 17R/35L à la hauteur du Terminal 1. Quelques-uns sont présents entre les deux pistes à la hauteur du terminal 2. Des hélipads pour les amateurs de voilures tournantes ont été dessinés, dont trois à l'est de la piste 17L/35R. Trois départs sont réservés à l'aviation générale. Les noms des départs correspondent aux numéros de leurs parkings, donc sont faciles à retrouver. La signalisation au sol est colorée, très précise, contrastée et bien lisible, ce qui facilite la circulation, aussi bien sur le tarmac, les aires de roulage et les pistes.

L'avis d'expert

Apprécié

- Le choix de l'aéroport.
- La qualité du travail de modélisation.
- La signalisation au sol.

Souhaité

- Un manuel plus complet.
- Les cartes aéronautiques.
- Les monuments de la ville.



Ci-dessus : **La tour de contrôle et les pompiers.**
Au centre : **Ensemble de citernes au nord-est.**
En bas : **L'aéroport de nuit.**

Survol de l'aéroport

Pour découvrir tous les bâtiments, nous prenons un petit avion. En vol lent, nous survolons l'aéroport du nord au sud. Les deux terminaux sont assez éloignés l'un de l'autre, il est donc important pour chaque passager de savoir d'où il part. Au nord-est nous apercevons un groupe de citernes un peu isolées, puis en longeant la route qui ceinture l'aéroport par l'ouest, le Terminal 2. Il se compose de plusieurs bâtiments rectangulaires. Nous distinguons une petite tour de contrôle carrée aux escaliers extérieurs. Puis, à l'ouest de la piste, un grand parking est rempli







Ci-contre : **Le Terminal 1 vu du ciel.**
Au centre : **Passerelle d'embarquement mobile avec le plug-in SAM.**
En bas : **Le temps est à l'orage et la piste brille !**

de voitures, et il y a des bâtiments et une rangée de camions-citernes. Plusieurs avions statiques de compagnies différentes sont disposés autour de ce terminal. À l'Est se trouvent les quelques places de parking réservées à l'aviation générale. Nous survolons ensuite le Terminal 1, longue construction bordée d'herbe d'où partent trois satellites et plusieurs passerelles. Il est lui aussi entouré d'avions statiques. La transparence des vitres n'est pas optimale et c'est dommage. Le sol est occupé par de nombreux véhicules d'aéroport comme des trains de bagages, des camions-citernes, des véhicules transportant des tapis roulants ou des passerelles mobiles. À l'arrière, plusieurs aires de parkings circulaires sont aussi bien chargées. Un peu plus loin, un autre parking de voitures (il en faut beaucoup !) a une forme rectangulaire. La tour de contrôle, située au sud du Terminal 1, surplombe les bâtiments. Elle



a une forme classique avec une colonne qui sert de base et des étages plus larges arrondis ou en forme d'immeuble. La touche F5 qui d'habitude commande une vue de la tour n'est pas opérationnelle dans cette scène. Nous passons une caserne de pompiers avec leurs camions.

Nous reconnaissons l'aire de fret avec l'un des édifices en jaune aux couleurs de DHL et l'autre porte le sigle de FedEx. De nombreuses aires protégées par un toit servent de stockage et des rangées de containers orange et gris sont disposées devant. Il y a très peu d'animation, mais en installant le plug-in SAM, nous pouvons en ajouter, en particulier pour les passerelles.



Les textures sont de qualité variable, mais pour une scène adaptée d'un autre simulateur, elles sont satisfaisantes. Si dans le détail certaines ne se joignent pas exactement, c'est très rare. On remarque même des traces de pneus sur les pistes. Contrairement à d'autres scènes, nous ne retrouvons pas d'herbe 3D entre les taxiways et les pistes, mais est-ce indispensable pour les pilotes virtuels, de surcroît sur une plateforme plutôt consacrée aux liners ?

La végétation est très fournie par ailleurs, surtout en ce qui concerne les arbres en 3D et aux essences variées, aussi bien feuillus que conifères. Elle couvre bien les alentours de l'aéroport. Même les routes en sont bordées et celles-ci sont précises et bien tracées. De nuit, la couleur dominante est le bleu. Nous retrouvons de cette couleur les lumières derrière les vitres des terminaux, de la tour de contrôle et des passerelles, l'éclairage du tracé de roulage et des bordures des taxiways. Quelques réverbères éclairent faiblement la surface des parkings d'avion les plus proches.

Un aéroport aussi important que celui de Malpensa doit figurer parmi les scènes à posséder, surtout pour les pilotes de liners, compte tenu de sa position stratégique en Europe. Cette réalisation remplit tout à fait son rôle ! ■

Machine de test

- **Intel I9 9900KS**
- **Carte mère Gigabyte Z390 Aorus PRO**
- **32 GO RAM DDR4 3200 MHz CL14**
- **Carte graphique Zotac/Nvidia RTX 2080 Super 8 Go**
- **Win 10 64bits**
- **2 moniteurs 26 pouces**
- **Saitek X56, Logitech Flight Rudder Pedals, Track IR pro4, 2 throttle quadrant + 1 trim Saitek**



Tiger Moth XP12

L'entraîneur !

Le Tiger Moth – ou gentiment affublé du sobriquet de Tigre Mou dans l'Hexagone – a formé des générations de pilotes depuis 1932. Cette légende de l'aéronautique débarque dans X-Plane 12 pour le plus grand plaisir de tous, à plus forte raison quand il est gratuit !

par Emmanuel Blanchard

Facile à piloter, difficile à bien piloter : voilà ce qui résume la philosophie du De Havilland DH82A Tiger Moth (une des plus grosses espèces de mites) qui effectua son premier vol en 1932. Ce petit biplan biplace avait pour vocation à accompagner les aspirants pilotes dans leur découverte du vol en aéroplane. Le succès fut au rendez-vous pour le constructeur britannique : le Tiger Moth fut construit à plus de 7 000 exemplaires et vendu dans le monde entier. Son prestige fut de former les pilotes de la Royal Air Force qui stoppèrent l'offensive allemande lors de la Bataille d'Angleterre, mais il servit à l'entraînement aussi bien militaire que civil pendant trois décennies. Aujourd'hui quelques exemplaires soigneusement conservés et bichonnés volent encore dans les meetings du monde entier et rendent hommage à ce pionnier de la catégorie « trainer ».

Bien évidemment une telle légende a déjà motivé les créateurs d'extensions depuis des années, mais notre attention a été attirée par ce module publié récemment (8 mars 2023). Disponible gratuitement en téléchargement sur le site X-Plane.org et compatible X-Plane 12, c'est une réalisation « métissée ». Le modèle 3D est hérité (avec les accords) d'une extension d'Ant's Airplanes pour FS X/P3D, transposé et agrémenté d'animations pour X-Plane par Dan Hopgood. Ce dernier a également produit le modèle de vol, et il fournit sa réalisation avec des livrées 4K originales, inspirées d'appareils réels. Une fois le module téléchargé (186 Mo, un pack de neuf livrées supplémentaires est proposé pour 129 Mo), il s'installe manuellement dans le dossier Aircraft du simulateur X-Plane 12.



Ci-contre : **Un cockpit simple, époque oblige, mais avec une concession au GPS.**

Ci-contre : **Balade sur la Tamise.**
Au centre : **Le modèle à skis avec le générateur de fumée activé.**
En bas : **Inspection prévol à Duxford.**





Le sous-répertoire DOC comprend un guide d'installation/utilisation et le fac-similé du manuel du pilote de Tiger Moth de la RAF de 1944.

Le nouveau venu dans le hangar XP se présente sous quatre variantes : classique, à flotteurs, à skis et en remorqueur de bannière publicitaire (le manuel indique comment en changer le texte !). Les livrées sont toutes disponibles pour les différentes moutures du DH82, toutes en très haute résolution avec d'intéressants effets métalliques sur certaines parties de l'appareil. Le lancement d'un vol moteur arrêté nous place en siège arrière, dans un avion correctement parqué : câbles d'amarrage au sol, flamme de protection sur le Pitot, cales sous les roues. Le passage du curseur en vue extérieure sur les parois des habitacles ou du moteur permet l'ouverture des trappes d'accès.

Ambiance 1930

La planche de bord est forcément rudimentaire : badin, compte-tours, altimètre, bille/horizon et compas, et une petite jauge de température d'huile. La jauge de carburant est reléguée sur le dessus du plan supérieur. Un petit bloc radio à la base de la planche autorise les communications ; de manière anachronique mais assumée (on pense aux avions encore en état de vol), un petit récepteur GPS a été enfiché dans la planche principale (sauf pour le remorqueur de bannières) ; il faut vivre avec son temps ! Les commandes sont on ne peut plus classiques : manche, palonnier (mais pas de freins de roues), batteries, génératrice et starter. Les magnétos sont disposés en dehors des habitacles, sur le fuselage, obligeant à se contorsionner (ou recourir aux raccourcis clavier). Un robinet à carburant ouvre le circuit. Curiosité : la manette des gaz et celle de mélange, côte à côte sur la paroi gauche de l'habitacle, ont des débattements inversés. Attention à ne pas se faire piéger par la mixture (au maximum quand tirée vers le pilote, au minimum quand poussée vers le tableau de bord).

Le démarrage complet est donc simple pour qui connaît un peu les avions à pistons. Le moteur une fois démarré doit chauffer quelques minutes, puis on roule vers la piste en pestant contre l'absence de freinage différentiel. Gaz à fond, le Tiger Moth quitte le sol autour de 45 kts et commence à monter… Il révèle alors sa nature joueuse : il est aisé à piloter pour les exercices de base (montée lente, virages légèrement inclinés, vol en palier) mais se montre très maniable dès qu'on le brusque. Un peu trop même : décrochages ou vrilles guettent l'imprudent. La version hydravion nous a ainsi causé quelques frayeurs et plusieurs naufrages !

Ce sympathique Tiger Moth est presque indispensable à votre hangar : d'abord c'est une pièce d'histoire, mais c'est aussi une très bonne base pour l'apprentissage du pilotage sportif. Et en virtuel, les accidents n'auront pas de conséquences désastreuses, autant en profiter ! ■



L'avis d'expert



Apprécié

- La gratuité.
- L'ambiance sonore.
- Les différentes versions.
- Le manuel.

Souhaité

- Une version à pilotage en place avant.

Machine de test

- Intel Core i9-9900 3,10 GHz
- RAM 32 Go DDR4
- Carte Nvidia RTX 3070 8 Go
- SSD 1 To + HDD 3 To
- Win10 64bits

MILITAIRE

L'OV-10A en action
Opérations antidrogue en Bronco !

Oublions pour une fois les affrontements violents entre puissances militaires. Les opérations spéciales dévolues à l'OV-10A Bronco méritent qu'on lui concocte des missions sur mesure grâce à l'éditeur de DCS. par Emmanuel Blanchard



L'une des grandes surprises de 2022 pour DCS World a été l'extension OV-10A Bronco de Dikennek/Split-Air. Vous avez pu le découvrir dans notre numéro 345 et nous avions l'envie de le mettre en scène : un appareil gratuit, au modèle de vol très convaincant, et qui ne nécessite pas des heures de lecture de manuel, pourquoi bouder son plaisir ? Encore faut-il trouver un cadre adapté aux missions particulières de cet appareil. Car s'il peut emporter des missiles air-air, des bombes classiques et des roquettes, le Bronco n'est pas un chasseur bombardier qui cherche à rivaliser avec le F-16 ou le F/A-18C. Son rôle numéro un est le contrôle aérien avancé, il a la lourde tâche de dénicher et indiquer les cibles potentielles aux appareils plus lourdement armés. À l'aide de quelques astuces dans l'éditeur de missions de DCS il est possible de lui faire effectuer ces opérations à risque mais indispensables dans le cadre d'un conflit aéroterrestre moderne.

Premier contact

Avant tout chose il faut se familiariser avec le Bronco. L'extension se télécharge gratuitement depuis l'adresse https://splitair.gumroad.co/l/fwzxn – il suffit d'indiquer à la page affichée à l'écran le montant de la donation que vous souhaitez effectuer (ça peut être 0 euro, mais nous vous incitons grandement à faire un petit effort pour saluer les développeurs de cette extension) puis cliquer sur « Je veux ça ! ». Le téléchargement de l'archive (2,5 Go) débute, et il ne reste plus qu'à la décompresser et placer son contenu dans le répertoire Utilisateur/Parties enregistrées/DCS/Mods/Aircraft. Un manuel PDF (en anglais) est en outre proposé sur la même page de téléchargement que l'extension. Au lancement suivant de DCS World, le Bronco a droit à sa petite icône dans la liste des modules (et même son fond d'écran), ses missions d'entraînement et sa place dans le hangar virtuel.

Pour mettre l'appareil à l'épreuve, nous avons préféré la carte gratuite des Mariannes à celle du Caucase, elle correspond mieux au type de mission que nous effectuerons. Mais évidemment tout est transposable ! Pour prendre en main le Bronco, le plus simple est d'ouvrir l'éditeur de missions, de placer l'OV-10A (en tant que joueur) sur une place de parking de l'aéroport d'Andersen (fig. 1). Inutile dans un premier temps d'alourdir l'avion avec des armements, on débute en configuration lisse. Une fois dans le cockpit, on ouvre le panneau d'affectation de commandes. Car l'OV-10A, s'il est simplifié par rapport à quelques modules « hardcore », possède quelques particularités à appréhender. Les axes de vos périphériques favoris doivent être affectés aux contrôles tangage/roulis/palonnier, manettes de gaz gauche et droite (ou une seule commande pour les deux), mais aussi à *Prop RPM Control* pour le pas d'hélice (fig. 2). Il est aussi essentiel d'affecter des axes ou commandes ponctuelles aux freins gauche et droite : le Bronco

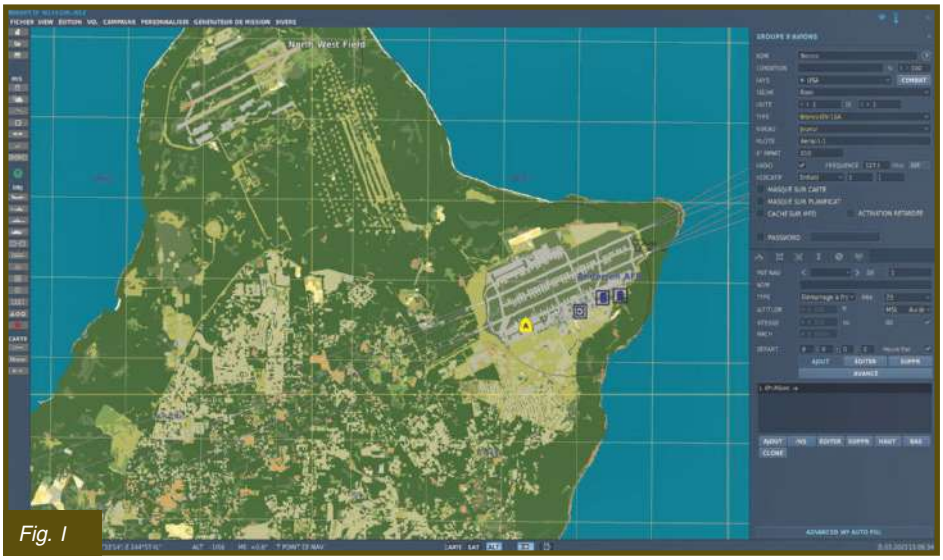


Fig. 1



Fig. 2

Fig. 1 : **Placement de l'OV-10A sur un parking libre d'Andersen AFB.**
Fig. 2 : **L'affectation des commandes, passage obligé pour toute nouvelle extension de DCS.**
Fig. 3 : **le bloc manettes et les commutateurs moteurs au-dessus.**
En bas : **L'OV-10A est un petit appareil, même pour un bimoteur biplace.**

Essai en vol

Dans le cockpit en *cold and dark*, le démarrage suit une séquence simple (décrite dans le manuel mais adapté ici à la version 1.08) entièrement située sur la console de gauche, au-dessus des manettes (fig. 3) :

- activation des batteries (Battery sur ON) ;

générératrices armées (L/R GEN sur ON), même avec les moteurs à l'arrêt ;

- démarreur (droite ou gauche, pas les deux) sur START ; le régime du moteur actif (rpm) commence à monter, l'hélice tourne (fig. 4) ;
- quand le régime passe 15 %, le levier de l'hélice (petite manette blanche à droite de la console) est soulevé (un clic dessus) pour basculer sur FUEL CUTOFF puis IDLE ;
- quand le régime passe 20 %, l'interrupteur d'entraînement est basculé de CRANK à ON ;
- une fois le régime stabilisé, le démarreur est placé sur RUN ;
- on reprend les opérations depuis le démarreur pour le second moteur.

Le régime (RPM) est placé sur la détente maximale TAKE OFF, les gaz sont montés progressivement et l'avion effectue son roulage à l'aide du freinage différentiel. Le trajet au sol est l'occasion de sortir un cran de volets (panel de gauche) et régler les éclairages (panel de droite). Une fois aligné, on monte les gaz. Le Bronco s'ébroue, accélère et décolle à 110 kts. Train rentré, les volets sont relevés à 120 kts, le bimoteur entame sa montée. Les gaz sont réduits

ne dispose pas de roue avant directrice (NWS), les virages au sol se font par freinage différentiel (on freine du côté où on souhaite tourner). Enfin à la rubrique Armements, il est pratique d'ajouter une commande de tir pour les mitrailleuses embarquées et une autre pour les charges externes (roquettes ou bombes). Les autres commandes sont les raccourcis claviers standard de DCS, ce qui ne devrait pas poser de souci. De surcroît, les commandes opérationnelles dans le poste de pilotage sont manipulables au curseur de souris.

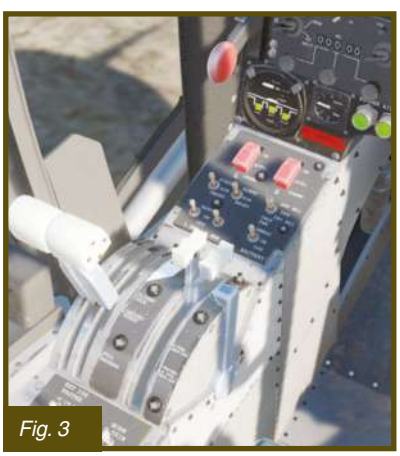


Fig. 3





de tonalité plus aigu dans le casque du pilote, peuvent abattre une voilure tournante, bien plus sûrement que les mitrailleuses de petit calibre qui ne feront qu'érailler la peinture d'une machine blindée du type Mi-24, Ka-50 ou AH-64.

Le retour au sol ne pose pas de souci dans cet appareil aux capacités de décollages/atterrissages courts (ADAC ou STOL en anglais). Il se manie bien à faible vitesse, il tient bien avec les volets sortis à moins de 100 kts, et s'arrête en quelques dizaines de mètres. Voilà, vous avez dompté un cheval sauvage !

En mission

et le régime baissé entre 90 et 95 %. Dès lors on peut tester la maniabilité de l'appareil, son vaste champ de vision (surtout latéral, son intérêt principal comme nous le verrons plus loin) et sa stabilité en roulis. Le tangage mérite une correction au trim ; l'avion croise sans problème à 210 kts au ras des arbres, son domaine d'évolution privilégié se situant entre le sol et 5 000 ft – il peut voler plus haut mais cela n'a guère d'intérêt pour ses missions.

L'emport d'attaque compte quatre mitrailleuses internes M60 de 7,62 mm (des armes d'infanterie, peu efficaces il faut le reconnaître) et quatre points d'emport pour bombes et roquettes. La luminosité du réticule de visée doit être ajustée par un rhéostat au-dessus du collimateur. Les mitrailleuses sont opérationnelles sans activation particulière. Pour les autres charges, il faut se reporter aux deux panneaux d'armement de part et d'autre du viseur (fig. 5) : à gauche, l'interrupteur MASTER ARM sur ON, à droite les points d'emports sélectionnés en position haute. Pour ceux-ci, les points 1 à 5 correspondent aux pylônes de fuselage, de gauche à droite, et on prend soin de placer les interrupteurs en haut (par un clic droit) pour activer ; un clic gauche provoque l'éjection de la charge offensive. Les points d'emport LWING et RWING sont réservés à des missiles air-air Sidewinder à guidage infrarouge. Car si le Bronco ne peut rivaliser avec un intercepteur moderne, il peut jouer les chasseurs d'hélicoptères au-dessus du champ de bataille. Dans ce cas, les missiles (fig. 6) dont le verrouillage est signalé par un changement



Fig. 4

Évidemment l'OV-10 ne cherche pas à supplanter des appareils plus puissants et performants pour l'attaque au sol, même les petits trainers de DCS. En fait c'est dans son rôle de conception qu'il se révèle très efficace : le contrôle aérien avancé. Car même bardé d'électronique et de capteurs sophistiqués, un chasseur-bombardier évoluant à 700 km/h à quelques dizaines de mètres du sol aura du mal à repérer des cibles au sol – surtout si celles-ci sont « légères » (petits véhicules, infanterie) et dissimulées par une importante végétation. Le rôle d'un contrôleur aérien avancé (*Forward Air Controler* ou FAC) est alors de précéder les vols d'attaque, d'effectuer une reconnaissance visuelle à (très) faible altitude, de repérer les cibles et les signaler par des fumigènes. Les FAC ont toujours joué un grand rôle dans les opérations anti-insurrectionnelles,

C'est le type de mission que nous vous proposons de réaliser ici. Le Bronco a réellement été employé par diverses forces aériennes (Indonésie, Thaïlande, Venezuela) dans la lutte antidrogue, dont la carte des Mariannes reproduit mieux la végétation tropicale dense que la carte du Caucase. Faisons donc abstraction des coalitions habituelles de DCS World pour un scénario original. Dans



Fig. 5

En haut : **L'OV-10A est un petit appareil, même pour un bimoteur biplace.**

Fig. 4 : **Le moteur 2 (droite) monte en régime.**

Fig. 5 : **Les interrupteurs d'armement sont disposés de part et d'autre du collimateur.**

Fig. 6 : **Tir d'un Sidewinder : le Bronco peut devenir chasseur d'hélicoptères !**

Fig. 7 : **Le camp de trafiquants, bien dissimulé dans la jungle tropicale.**

Fig. 8 : **Création d'un modèle à partir du groupe d'infanterie et véhicules.**

Fig. 9 : **pensez à cocher la case «Activation retardée» pour les groupes terrestres.**



Fig. 6

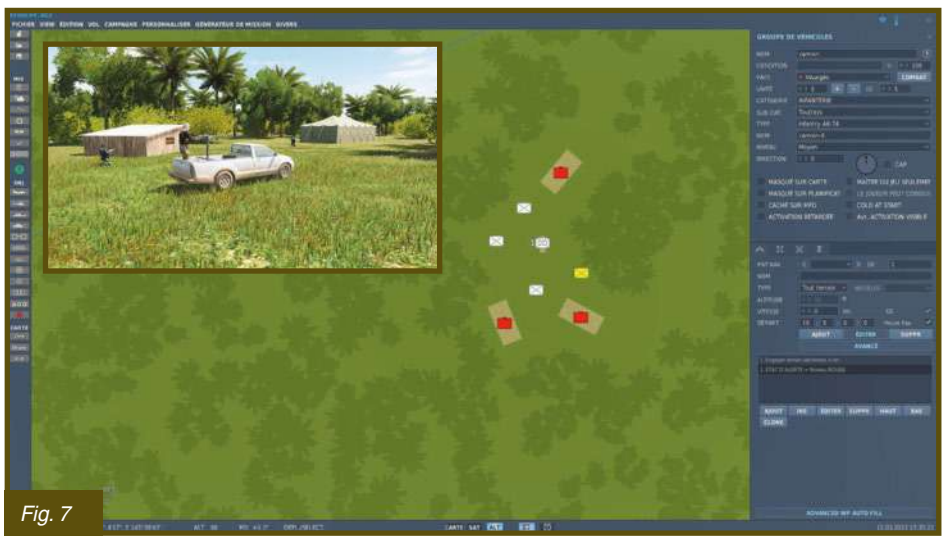


Fig. 7

la jungle des îles d'Asie du Sud-Est (ou des Caraïbes), un groupuscule insurrectionnel se livre à la culture, au traitement et à l'exploitation de stupéfiants ; l'argent malhonnêtement obtenu par ces activités est investi dans des armements (et généralement dans la déstabilisation politique locale). Pour mettre fin à ces agissements, une opération est montée : un OV-10A aura la charge de débusquer les installations au sol et les troupes (légèrement) armée, afin que des bombardiers plus lourdement armés détruisent les camps ainsi repérés et dispersent les bandes armées…

Dans l'éditeur de missions, on s'assure que la coalition rouge comprend la faction « Insurgés ». Puis on place les éléments du camp de producteurs. Nous avons arbitrairement choisi l'ancien site de l'aéroport de Tinian, au nord de l'île. On y place dans la zone couverte de végétation trois tentes (rubrique statique/structures) pour symboliser à la fois les habitations et les laboratoires de transformation, on agrémente le tout de quelques soldats d'infanterie et d'une mitrailleuse montée sur un pick-up. Voilà notre camp à détruire en priorité (fig. 7). Seulement voilà : son emplacement est connu, et même en désactivant les étiquettes dans DCS World, il est assez facile de les repérer. Après tout on peut imaginer que des photographies satellites ont indiqué l'emplacement précis du camp. Ce qui nous intéresse ici, c'est aussi de partir à la chasse au groupe armé, qui se déplace à distance du camp. Et pour cela, il faut ruser…

On commence par créer un groupe au sol : un camion-benne (pour transporter les cultures), un pick-up armé (pour la défense) et quatre ou cinq fantassins pour veiller sur la précieuse cargaison. Le groupe est clairement nommé et sauvegardé comme modèle par le menu Édition/Ajout modèle/nouveau modèle (fig. 8). Ensuite… Idéalement il faudrait utiliser un script de placement (*spawn*) aléatoire du groupe sur la carte (dans une zone de déclenchement), mais la programmation de scripts est intimidante pour les néophytes. Nous avons préféré la facilité, et cette petite astuce pourrait vous donner des idées pour vos propres missions. Le groupe modèle, appelé « groupe trafic 1 »

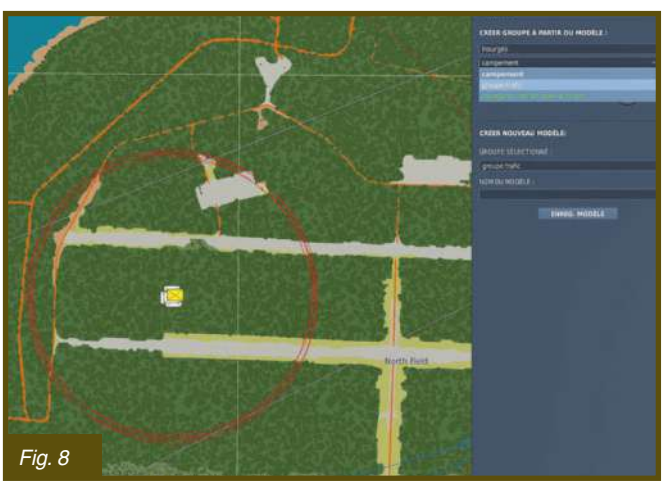


Fig. 8



Fig. 9

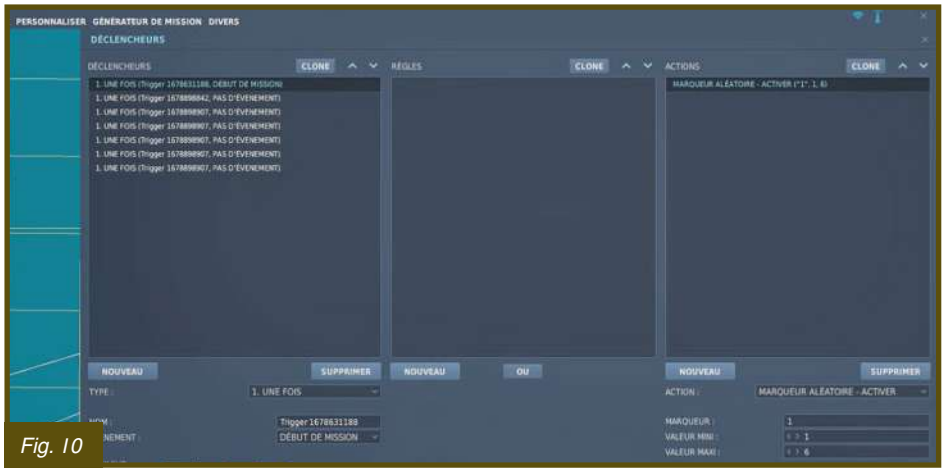


Fig. 10

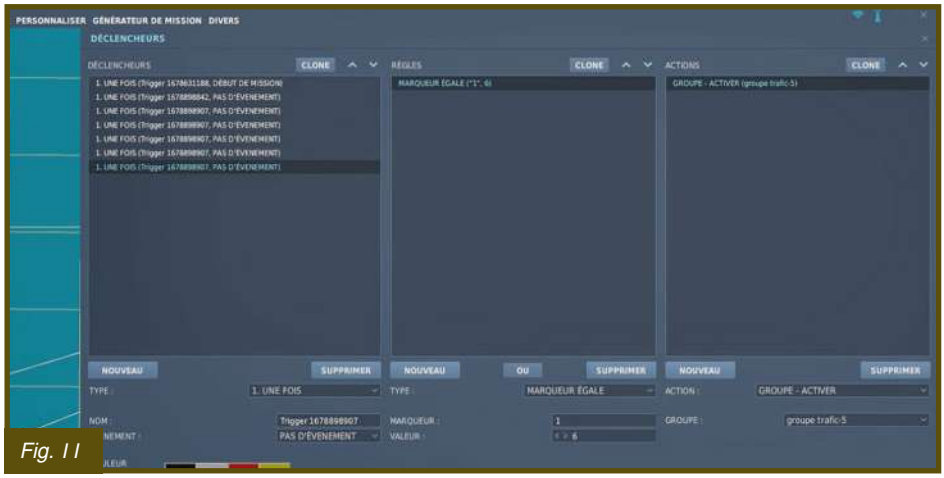


Fig. 11

est d'abord positionné à un emplacement où il pourrait apparaître. Ensuite on ajoute cinq modèles « groupe trafic » (numérotés automatiquement 2 à 6) que l'on place manuellement sur la carte ; chacun doit avoir l'attribut « activation retardée » à cocher dans les propriétés (fig. 9). Puis nous allons jouer avec les déclencheurs, l'icône en symbole d'interrupteur dans la barre d'outils à gauche. Dans la fenêtre spécifique, on crée une première action : déclencheur/une fois/début de mission, règle laissée en blanc, action/marqueur aléatoire-activer (identifié « marqueur 1 »)/valeur 1 à 6 (fig. 10). Ce déclencheur va créer une variable aléatoire (le marqueur, flag en anglais) dont la valeur est ici comprise entre 1 et 6 (le maximum est de 100). Nouveau déclencheur : une fois/pas d'événement, marqueur égale (1,1), Groupe - activer (groupe trafic-1). Explication : lorsque le marqueur aléatoire a la valeur 1, c'est le groupe 1 qui apparaît sur la carte. Le déclencheur est sélectionné, puis dupliqué à l'aide du bouton clone. On se retrouve avec la même ligne, mais on y change la valeur du marqueur (1,2) et le groupe à activer (groupe trafic-2). Et ainsi de suite pour chacun des groupes (fig. 11). Ce qui se passera : à chaque début de mission, un des six groupes va apparaître à l'emplacement qui lui a été assigné, sans que le pilote ne sache lequel il va devoir traquer dans la jungle tropicale. Une dose de hasard a été injectée dans notre mission.

Contrôle avancé

Vous pouvez donc vraiment jouer le rôle d'un contrôleur aérien avancé : vous savez ce que vous cherchez, dans quelle zone, mais pas l'emplacement exact (désactivez les étiquettes en vol, c'est trop facile sinon !). Il faudra voler à 150 kts et à 500 ft/sol en observant à droite, à gauche, devant, pour parvenir à trouver ce petit groupe hostile. Il peut indirectement vous aider en déclenchant un tir défensif – pourquoi croyez-vous que nous avons intégré un pick-up armé ? Auquel cas le pilote saura mieux où chercher les cibles, mais il devra aussi composer avec des manœuvres évasives. Et une fois le camp ou le groupe « aléatoire » repérés, le pilote du Bronco tire une roquette au phosphore. Ces munitions n'ont que peu d'effet (sauf à toucher directement un homme ou un véhicule léger) mais elles dégagent une fumée blanche très dense qui signale aux alentours la présence d'une cible (fig. 12). Pourquoi juste du phosphore ? L'OV-10A n'a pas une charge offensive très variée et ses roquettes ou ses bombes sont plutôt imprécises pour les frappes nécessaires dans ce contexte. N'oublions pas que c'est un avion léger, et s'il échappe aux rafales d'armes légères au premier passage, un deuxième survol risque toujours d'être fatal…

La destruction des cibles sera confiée à d'autres appareils : IA, autres joueurs en session multi (avec qui il faudra communiquer par radio, éventuellement avec les corrections à effectuer : « cible à 50 m au sud du marquage », c'est un exercice très formateur de signaler ces modifications). Vous pouvez fort bien ajouter un vol IA composé d'un ou plusieurs bombardiers plus


Fig. 12

Fig. 10 : **Le premier déclencheur crée un marqueur sous la forme d'une variable aléatoire.**

Fig. 11 : **Tous nos groupes sont désormais pris en charge et seul l'un des six apparaîtra au début de mission.**

Fig. 12 : **« Cible 20 mètres à l'ouest du marqueur ! »**

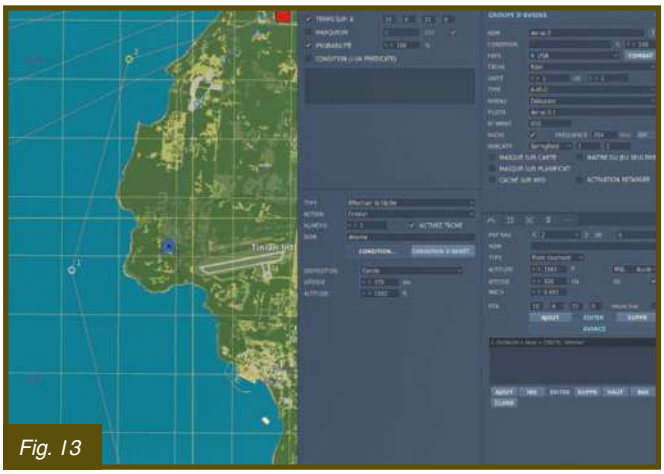

Fig. 13


Fig. 14

efficaces. Nous avons ainsi intégré un A-4 (gratuit, lui aussi !) plus lourdement armé, dont le plan de vol longeait la côte de Tinian, avec une action « Orbiter » (pendant vingt minutes) sur un de ses points de passage (fig. 13).

Au début de mission, le Bronco piloté par le joueur principal décolle de l'aéroport voisin de Saipan, survole Tinian et commence sa recherche à basse altitude pendant que le A-4, parti juste après, se positionne à quelques kilomètres sur un hippodrome d'attente à 2000 ft. Le joueur en Bronco repère le camp ou le convoi, effectue sa passe d'attaque, tire ses roquettes et évalue les corrections. Puis on joue avec une possibilité de DCS : passage en vue externe (F2 deux fois) pour sélectionner le Skyhawk ; puis raccourci Alt droit + J pour sauter dans le cockpit du petit bombardier. Il faut agir vite, la fumée des marqueurs au phosphore se dissipe en trente secondes… Mais c'est suffisant pour repérer l'emplacement de l'objectif (fig. 14) et fondre sur lui. Le Bronco passe sous contrôle de l'IA et s'éloigne en direction de son aéroport alors que le A-4 du joueur largue ses charges, avec un effet dévastateur sur le camp pourtant bien camouflé (fig. 15) ou sur le convoi dont la mitrailleuse de défense est bien dérisoire face à un A-4.

Vous savez désormais comment exploiter une extension gratuite de très bonne facture (et qui ne demande qu'à s'améliorer avec les évolutions à venir : plus de systèmes opérationnels, armements plus variés) ; vous pouvez ainsi mener le Bronco dans ses opérations typiques (et historiques) pour expérimenter le travail de FAC. Surtout vous pouvez créer des missions avec des apparitions aléatoires qui empêchent le côté répétitif, et qui mettent les nerfs du pilote réel à rude épreuve. Croyez-nous, tourner au-dessus de la jungle dans un petit appareil léger, à 500 ft en risquant à tout moment une rafale de gros calibre, c'est autre chose qu'une patrouille de combat dans un intercepteur sophistiqué à 20 000 ft. Comme tout le contenu évoqué ici est gratuit (théâtre, appareils, éditeur intégré à DCS), il serait dommage de s'en priver ! Si par ailleurs vous souhaitiez obtenir notre fichier de mission au format MIZ, n'hésitez pas à nous contacter, il est assez léger pour être envoyé par mail. Mais créer la mission soi-même est un exercice bien plus formateur pour apprivoiser DCS. Bons vols ! ■




Fig. 15

Fig. 13 : **Un A-4 est placé en attente.**
Fig. 14 : **La fumée du marqueur (un peu loin) dans le viseur du Skyhawk qui passe à l'attaque.**
Au centre : **Patrouille tropicale au-dessus de la végétation impénétrable… ou presque !**
Fig. 15 : **Camp détruit, mission accomplie !**



PLAN DE VOL

Deuxième partie

Liaison express en ERJ
De Charlotte à Columbus

Bienvenue dans le quotidien d'un pilote de vols commerciaux domestiques aux États-Unis. Après une préparation soigneuse et un départ un peu compliqué, notre première navette de la journée traverse le Midwest. par Emmanuel Blanchard



Nous retrouvons notre ERJ-175 d'une compagnie américaine pour un vol intérieur, comme il s'en déroule des milliers chaque jour pour faire la navette entre les grandes plateformes internationales et les aéroports plus « locaux ». Il faut faire ici une précision sur le terme international. Si en Europe ce qualificatif désigne essentiellement des aéroports très importants au trafic intense (un ou deux par pays), aux États-Unis le terme est accolé à toute installation qui dessert une destination hors des frontières. Certes c'est la définition la plus stricte d'international, mais il suffit qu'un petit aérodrome propose une liaison mensuelle vers le Canada ou le Mexique (parfois à quelques dizaines de minutes de vol) à bord d'un avion-taxi pour mériter ce titre. Il ne faudra alors s'étonner de trouver des « aéroports internationaux » aux États-Unis (principalement auprès des frontières) alors que, sur le Vieux Continent, ils mériteraient à peine l'appellation de « régionaux ».

Revenons à notre cockpit en montée vers l'altitude de croisière de 28 000 ft entre Charlotte et Columbus (deux aéroports internationaux donc, dont l'immense majorité des voyageurs n'a jamais entendu parler !). L'ERJ est piloté en mode automatique, mais là encore le terme peut induire une confusion, surtout pour les habitués des gros-porteurs. Car un transporteur régional (ATR, ERJ, CRJ) est avant tout un compromis entre les petits bizjets et les liners sortis des ateliers Airbus ou Boeing.

Croisière automatique

Le pilote automatique des ERJ fonctionne différemment de celui des gros-porteurs commerciaux. Dans le modèle qui nous sert de monture (signé FlightSim Studio, encore en accès anticipé, mis à jour entre nos deux épisodes, ce qui ne simplifie pas toujours la poursuite d'une aventure !) le plan de vol soigneusement renseigné dans le CDU ne fait pas tout ! Alors qu'on est encore en phase de montée, jetons un coup d'œil à la casquette (fig. 1) :

- le pilote automatique est actif (diode AP allumée) ;
- le mode NAV est enclenché, ce qui veut dire que l'avion suit la route qui lui est indiquée. Celle-ci correspond dans notre cas au plan de vol enregistré dans le CDU, sélectionné par le poussoir FMS de la casquette. Pour un suivi VOR, ce serait le mode VL qu'il faudrait activer.
- l'altitude est réglée manuellement à l'aide de la molette ALT. Le poussoir FLCH (Flight Level Change) permet à l'avion de chercher à atteindre l'altitude cible (dont la valeur s'affiche sur le PFD), que ce soit en montée ou descente ; mais presser le bouton ALT fait entrer le PA dans le mode de conservation d'altitude, ce qui peut provoquer des confusions. En changement d'altitude, l'équipage peut laisser l'avion décider de la meilleure pente, ou forcer une vitesse verticale en tournant la molette V/S et en pressant le poussoir correspondant.
- la vitesse de notre ERJ n'est pas encore commandée par


Fig. 1

le FMS (version anticipée). Pour laisser le pilote auto gérer la puissance moteur et la vitesse cible, il faut d'abord enclencher les automanettes avec le bouton A/T, puis tourner la molette SPEED jusqu'à ce que la valeur voulue s'affiche sur le PFD.

Comme vous le devinez, le PA fait déjà pas mal de choses mais il laisse le soin à l'équipage de sélectionner les cibles pour la vitesse et l'altitude. Si vous suivez notre saga Airbus, vous aurez fait le rapprochement avec le mode sélecté ! Mais au moins le pilote auto s'assure de la stabilité de l'appareil et du suivi du trajet, c'est déjà ça de pris ! Tous les paramètres sont repris sur la barre supérieure du PFD pour contrôler les modes actifs et les valeurs cibles (fig. 2).

L'avion continue sa montée vers le point tournant FLYNN : la vitesse est manuellement sélectionnée entre 290 (vitesse « économique » d'après le CDU) et 300 kts (vitesse optimale) quand on a dépassé les 10 000 ft, et le baromètre est basculé sur STD (standard) à l'altitude de transition américaine, soit 18 000 ft. Le trajet est suivi sur le ND en mode carte ou plan (fig. 3) : dans l'interface tactile de l'ERJ, il suffit de cliquer sur le mode d'affichage pour ouvrir un panneau d'options à cocher à l'écran, par exemple pour bien prendre en compte les alertes anticollisions du TCAS (voir p. 46). Sur les modes MAP ou PLAN, l'échelle de distance se règle à l'aide de la molette située sous le CDU, en ayant préalablement sélectionné l'écran central en pressant le petit bouton « MID SCREEN » (fig. 4).

La croisière est finalement rapide (moins de trente minutes) et ponctuée par les changements de centres de contrôle aérien – Charlotte, puis Atlanta, puis Indianapolis. L'équipage surveille néanmoins les systèmes à bord à l'aide des pages du moniteur central (fig. 5) pour s'assurer que les passagers n'ont ni trop chaud ni trop froid, qu'il n'y a pas de panne de système électrique ou hydraulique et que le carburant circule bien des réservoirs vers les réacteurs sans qu'il y ait de déséquilibrage de l'avion. Le joli ciel dégagé de notre départ laisse place à une couverture nuageuse très dense en approche du point MCGNS, transition vers la trajectoire d'arrivée, et la préparation de la descente peut débuter.


Fig. 2

Fig. 1 : **La casquette du pilote auto lors de la montée : AP activé (on s'en doutait !), comme les automanettes A/T, la navigation latérale NAV et le mode de changement d'altitude FLCH.**

Fig. 2 : **Le PFD nous confirme bien que le FMS I est la source des données de navigation, et que les modes vitesse (SPD), Automanettes (AT), navigation (LNAV) et montée à l'altitude cible (ASEL) sont en fonction.**

Fig. 3 : **Le ND en mode MAP, avec le menu d'options d'affichage déroulé.**

Fig. 4 : **La molette de réglage du niveau de zoom de la carte est sur le pedestal.**

La descente

Passé MCGNS et en direction de SCRLT, l'ATC nous demande de descendre d'abord à 16 000 ft : l'altitude est corrigée à l'aide de la molette de la casquette et le mode FLCH est enclenché. Mais si on n'y prend pas garde, on va vite se retrouver en survitesse : la molette SPEED est tournée pour se caler à 250 kts avant la descente, et durant la première partie de la pente le recours aux aérofreins peut être requis (fig. 6). Le CDU mérite d'être préparé pour l'approche. En l'absence de données météo en direct (ATIS, rapport METAR transmis par radio ou importé sur la tablette), le plus simple est d'ouvrir la carte VFR et de cliquer sur l'aéroport de destination pour obtenir les informations voulues (voir MS 349). Le CDU est ouvert à la page PERF/LANDING INIT pour renseigner les champs de cap de la piste, vitesse et direction du vent, température au sol (fig. 7) d'après le METAR lisible sur la carte en vol. Ces données permettent à l'ordinateur de bord de calculer les


Fig. 3


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

Fig. 5: **Petite surveillance de tous les systèmes à bord.**

Fig. 6: **Descente avec les aérofreins sortis.**

Fig. 7: **Les informations du METAR de KCMH sont reportées à la page LANDING INIT : saurez-vous les interpréter ?**

Fig. 8: **Une fois les données météo de l'arrivée prises en compte, le FMS calcule les vitesses de référence pour l'approche et la finale.**

vitesses de référence, affichées à la page LANDING (fig. 8). Et lorsqu'on passe sous la barre des 18 000 ft d'altitude de transition, on n'oublie pas de rebasculer l'altimètre barométrique sur la valeur de pression au sol (elle aussi mentionnée sur la verte en vol ou si on est pressé en utilisant simplement le raccourci clavier B dans MSFS).

L'ATC nous demande de descendre à 10 000 ft, puis 5 000 avec la contrainte de rester sous 210 kts. Les valeurs sont ajustées sur la casquette (et validées pour le PA) alors que le ciel est totalement couvert ; l'avion rencontre des conditions givrantes en plongeant dans la couche, les sélecteurs d'antigivrage (sur l'overhead) sont activés et le contacteur principal en position AUTO (fig. 9) se charge de réchauffer les zones à risques sur la voilure. L'ATC demande de rester à 3 300 ft jusqu'à la capture du faisceau ILS alors que notre trajectoire effectue une boucle à l'est de Columbus. La vitesse étant tombée à 205 kts, on peut se permettre de sortir un cran de volet (vitesse maximale 230 kts, et même 215 pour deux crans). Le PA nous guide jusqu'au point BKEY dans l'axe de la piste. Entre-temps, les feux d'atterrissage sont allumés et sortis, la vitesse descendue à 180 kts.

Et c'est là que nous avons expérimenté la loi de Murphy, celle qui veut que les ennuis volent en escadrille… Tout d'abord, malgré le bon réglage de la fréquence ILS de la 28L sur le panneau RAD/NAV du CDU, aucun signal de balise n'était capté, et le mode approche du pilote automatique restait aux abonnés absents. Ensuite, Columbus au moment de notre finale était au centre d'un gros orage avec une visibilité très réduite. Enfin la piste 28L ne dispose même pas des systèmes d'aide visuelle PAPI/VASI (voir MS 248 et 250). Bref, pas la situation idéale… Mais si tout était toujours idéal, pourquoi y aurait-il des pilotes dans les cockpits ?

Finale pluvieuse

À seulement 9 nautiques de la piste, l'ATC nous donne l'autorisation d'atterrir. Faisons confiance au PA, même si le mode APP refuse de s'enclencher : on suppose que l'on est bien dans l'axe de la 28L, on coupe les automanettes pour une



Fig. 7



Fig. 8



gestion manuelle de la puissance, en ayant comme objectif de vitesse 150 kts. Le sélecteur de freinage est placé en MED (piste humide, avion chargé, mieux vaut ne pas prendre trop de risque). L'altitude au PA est descendue à 2000 ft, les volets plein sortis, le train déployé. La pluie commence à maculer la verrière, mais on aperçoit le balisage lumineux de la piste (fig. 10), on y est presque ! Et c'est ici que le pilotage reprend tout son sel : bien des pilotes virtuels se reposent sur l'ILS et les systèmes automatisés, notre ERJ va se poser en manuel, à l'ancienne. L'avion se comporte bien à faible vitesse, il n'y a heureusement pas de rafale latérale ni de turbulence, juste une pluie intense. La piste est visible, et malgré une altitude un poil trop élevée, on parvient à se positionner. Léger arrondi à 146 kts (un peu plus que le calcul du FMS, mais on est en manuel !), le train principal touche le sol ; dès que le train avant est en contact, inversion de poussée sur les réacteurs. L'ERJ ne s'est pas calé strictement sur le seuil de piste mais il est resté dans la marge acceptable de la zone d'atterrissage, il s'arrête rapidement : aucune casse matérielle, la petite frayeur d'une arrivée dans des conditions peu amènes laisse place à la satisfaction du devoir accompli !



Fig. 9

En roulant vers le terminal, on active les feux de taxi qui prennent le relais des feux d'atterrissage. L'APU est activée en prévision du parking – on ne sait s'il y aura une unité d'alimentation externe. Le guidage visuel du marshaller nous positionne à la porte 2 (fig. 11), notre version de GSX se charge automatiquement de déployer la passerelle et d'ouvrir la porte de cabine. Frein de parc activé, les moteurs sont coupés, le GPU externe succède à l'APU. Notre équipage doit préparer le vol retour pendant le débarquement des passagers, le nettoyage cabine et le chargement de la nouvelle cargaison. Vous pensiez que le quotidien des pilotes de transporteurs régionaux était un train-train monotone ? Nous espérons que cette arrivée compliquée vous aura convaincus qu'il n'en est rien et que, ERJ ou A380, un pilote doit savoir s'adapter et improviser ! ■

En haut : **Le temps se couvre dans l'Ohio !**

Fig. 9 : **Les circuits d'antigivrage : par défaut le mode AUTO devrait gérer les problèmes tout seul, mais on n'est jamais trop prudent, on le bascule sur ON.**

Fig. 10 : **La piste, droit devant !**

Fig. 11 : **Le marshaller au sol nous guide visuellement.**


Fig. 10


Fig. 11

AIRBUS MODE D'EMPLOI 9

NEUVIÈME PARTIE

LES CIRCUITS ÉLECTRIQUES

La gamme Airbus a été qualifiée rapidement d'avions électriques : d'abord raillés par la concurrence, les avions du constructeur européen ont pourtant imposé cette philosophie. Nous vous invitons à une visite parmi les câbles, batteries, fusibles et ampoules. par Emmanuel Blanchard



Commandes de vol, système de navigation, outils de surveillance et de sécurité : les Airbus ont bâti leur réputation sur les automatismes et le recours à des calculateurs électroniques pour la majorité des opérations. Ce qui va demander une importante fourniture d'électricité. Contrairement à un petit appareil de tourisme, le circuit électrique ne se résume pas ici à une batterie et une génératrice. Mais l'automatisation poussée et les systèmes de visualisation et contrôle sont bien pensés pour que l'équipage sache où en est sa situation électrique. Comme dans toute notre saga, n'oubliez pas que ce qui suit est adapté à la simulation de vol, et ne remplace pas une formation réelle ! Sinon il vous reste à consulter le chapitre 1.24.20 du FCOM dont nous nous sommes inspirés ici.

Le système électrique

Sur un A320 (ou 318/19/21), le circuit électrique consiste en trois systèmes 115/200 volts alternatifs (AC) et un système 28 volts continu (DC). Sans entrer dans les détails profondément techniques et en simplifiant dans le cadre d'une simulation grand public, le circuit DC alimente principalement les équipements électroniques du cockpit (moniteurs, FMGS, communications…) et les éclairages, le circuit AC alimente le reste (alimentation en cabine, surfaces de contrôle, pompes hydrauliques et carburant…). Le panneau électrique est placé sur l'overhead, bien en évidence (fig. 1). Les intitulés sont clairs (et s'ils ne le sont pas, ils seront décrits au fil de cet article), mais gardez à l'esprit que dans le système Airbus, un circuit en fonction (activé manuellement ou automatiquement) est généralement éteint, un circuit coupé affiche OFF en blanc, et un message d'alerte est affiché en ambre.

À l'arrière et au plafond du cockpit figurent deux imposants panneaux de fusibles – *Circuit breakers* ou C/B en anglais (fig. 2). Ils servent à alimenter ou isoler certains des circuits. Lors de la check-list, un balayage visuel est requis pour vérifier que tous sont bien enfoncés – il peut arriver que lors d'une visite de maintenance un technicien coupe un circuit pour une intervention ponctuelle et oublie de le réactiver. Les fusibles verts indiquent un circuit électrique « monitoré », dont la désactivation est détectée par le FMGS et notifiée par un message d'alerte sur l'ECAM ; en revanche les fusibles noirs ne sont pas surveillés par l'ordinateur de bord (moins vitaux que les verts) et sont sous la responsabilité de l'équipage.

L'électricité dans l'avion provient de plusieurs sources :

- les batteries (ou accumulateurs) : elles fournissent le courant DC vital pour la mise sous tension de l'appareil, mais se déchargent vite. En contrepartie, dès qu'elles sont relevées par



Fig. 1



Fig. 2

Fig. 1 : **Le panneau d'électricité sur un A320.**

Fig. 2 : **Le panneau des fusibles à l'arrière de la cabine de l'A320-200 FenixSim. Et encore, on vous fait grâce de celui au plafond !**

Fig. 3 : **La page ELEC sur l'A320 FBW sous MSFS.**

Fig. 4 : **La page ELEC AC de l'A340-600 Toliss sous X-Plane 12 ; on y voit bien les quatre génératrices AC.**

une autre source (voir plus bas « les priorités »), elles basculent en mode recharge.

- l'alimentation extérieure : un groupe externe (GPU) relié à une prise d'alimentation dans la trappe du train avant fournit à l'avion toute l'énergie électrique dont il a besoin ;
- les génératrices : en résumant à l'extrême, ce sont l'équivalent des dynamos qui alimentent la petite lampe sur un vélo ! Il y a une génératrice AC par moteur, donc deux dans un biréacteur A320/A330 (fig. 3), quatre dans un quadriréacteur A340/A380 (fig. 4). S'y ajoute une génératrice propre à l'APU, dans la queue de l'avion. Les redondances font qu'une seule de toutes ces génératrices doit pouvoir alimenter les équipements vitaux d'un appareil (y compris celle de l'APU, mais qui n'est utilisable qu'en dessous 18 000 ft). Les génératrices sont entraînées par les IDG (*Integrated Drive Generator*), un ensemble d'engrenages qui transmettent le mouvement de rotation issu du réacteur aux dynamos qui produisent le courant électrique.
- l'alimentation d'urgence : elle est fournie par le circuit hydraulique bleu (en cas extrême par la petite hélice de secours ou RAT) et est reliée au circuit AC ; elle dispose de son propre panneau (fig. 5) mais n'est utilisée qu'en conditions exceptionnelles.

La page ELEC

Les circuits électriques (*Bus*, *busses* au pluriel) sont figurés sur le panneau de l'overhead mais plus clairement évoqués sur la page synoptique de l'ECAM (fig. 6). Voire deux pages pour les quadriréacteurs qui séparent les circuits AC et DC. Une liaison verte indique que les circuits sont connectés entre eux, une valeur en vert est dans la plage normale. Une valeur ou indication ambre prévient d'un mauvais fonctionnement (ou d'une indisponibilité du circuit), et les affichages en blanc mentionnent les équipements présents mais non actifs.

Sur le synoptique d'un biréacteur on note deux cases TR ou SI entre les circuits DC (en haut) et AC (en bas). Ce sont les interfaces de connexion. Les transformateurs/redresseurs TR (*Transformer Rectifier*) servent à alimenter le circuit DC depuis le circuit AC. Ils sont gérés automatiquement, une partie de l'énergie produite par les génératrices est directement affectée à la recharge des batteries ; ces dernières se placent en mode auto lorsqu'elles sont à pleine capacité, la bascule en mode OFF impose une intervention manuelle sur l'overhead. Les inverseurs statiques SI (*Static Inverter*) permettent en cas d'urgence de dévier l'électricité continue vers le circuit alternatif, mais à utiliser avec parcimonie pour ne pas vider les accumulateurs (à moins qu'ils soient alimentés par la génératrice d'urgence). En cas de fourniture depuis DC vers AC (donc SI affiché dans les boîtes du synoptique), le FCOM recommande de limiter la dépense d'électricité en sacrifiant certains circuits – nous y reviendrons.



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5: **Le panneau d'alimentation d'urgence (EMER ELEC PWR), figuratif chez l'A32x FBW.**
Fig. 6: **La page ELEC DC sur l'A340, une page par circuit AC/DC sur les grands quadrimoteurs Airbus.**
Fig. 7: **Alimentation extérieure activée (en bleu), génératrices fautives (en ambre).**

Les priorités

Le système électrique est conçu pour qu'un élément actif prenne automatiquement le pas sur son prédécesseur. Ainsi la connexion du GPU actif bascule automatiquement les batteries en mode recharge/disponibilité ; ou l'enclenchement des génératrices des moteurs coupe automatiquement l'alimentation depuis l'APU. L'ordre de priorité d'utilisation d'une source d'alimentation est le suivant :

- génératrices moteurs (via IDG) ;
- alimentation externe GPU (au sol) ;
- APU ;
- génératrice d'urgence ;
- batteries (via SI).

Ce système de priorités soulage l'équipage de nombreuses manipulations d'activation, désactivation ou déroutement de source. Ceux qui ont piloté (virtuellement) un Constellation ou même le Concorde comprendront !

Au démarrage à froid, les poussoirs des génératrices affichent « Fault » (défaut – fig. 7), puisque les moteurs ne tournent pas et n'entraînent pas les IDG. L'activation est automatique une fois que les moteurs sont lancés et stabilisés. Vous remarquerez des poussoirs IDG pour chaque génératrice. Ce sont les boutons de désactivation des génératrices, à n'utiliser qu'en cas d'incendie moteur ou d'ingestion de corps étranger. Les contacteurs IDG ne doivent pas être manipulés quand les turbines sont arrêtées (moteurs coupés et/ou aubes immobiles, mais si les turbines tournent dans le vent relatif c'est autorisé) sous peine de casser physiquement les équipements. De surcroît une unité IDG déconnectée ne pourra être réactivée qu'au sol : il faut ouvrir la nacelle du réacteur et intervenir physiquement sur l'appareillage.



Fig. 5

Et concrètement ?

Prenons le cas typique d'un équipage prenant livraison d'un cockpit *cold and dark*. La première opération consiste à mettre l'avion sous tension en pressant les deux contacteurs des batteries (qui sont par défaut éteints puisqu'il n'y a pas d'alimentation !). Comme les capacités des accumulateurs sont limitées, il faut rapidement les soulager. Normalement tout aéroport capable d'accueillir un Airbus (à plus forte raison un A340 ou A380) dispose de chariots d'alimentation externe (fig. 8), sinon de prises au sol aux emplacements de parking : l'alimentation externe peut être activée, son voyant sur l'overhead doit afficher « AVAIL » (pour *available*, disponible) en vert ; une pression dessus le fait basculer en bleu. Aussitôt l'alimentation AC devient disponible, tout s'allume et le ronronnement des circuits d'air conditionné se fait entendre. Dans le cas où l'aéroport serait vraiment démuni (il faut avoir atterri dans un coin perdu !), il reste à activer l'APU au plus tôt… Si l'avion est un peu court en alimentation, l'équipage peut prendre la décision de couper l'alimentation de la cabine passagers (poussoir « commercial » qui devient OFF) : les voyageurs n'auront plus



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

Fig. 8 : **Le GPU connecté sous le nez de l'avion à Bruxelles.**
Fig. 9 : **Les commandes d'éclairage de panneau (FLOOD) et de rétro éclairage (INTEG) sur le pedestal.**
Fig. 10 : **Les lumières DOME activées, on y voit très bien… mais on est ébloui si on souhaite regarder à l'extérieur.**

l'éclairage, plus de système de divertissement et plus d'alimentation sur les prises de leurs sièges pour recharger leurs smartphones, mais l'avion pourra continuer à voler ! Le poussoir « GALY & CAB » n'est pressé qu'ensuite (si le besoin s'en fait sentir) il conditionne l'alimentation des postes du personnel en cabine (fours et frigo pour la nourriture, mais aussi systèmes de communication avec l'équipage).

Pour le reste, les automatismes se chargent de tout, en fonction de la loi de priorité des sources d'alimentation. En sachant qu'un seul réacteur en fonction peut alimenter tout l'appareil en électricité, on peut voler sereinement. Les situations où toute l'alimentation est coupée sont extraordinairement rares (vous avez vu le film Sully ?) et même en cas de panne d'un circuit donné, les redondances doivent autoriser la poursuite du vol – au pire son retour au sol dans en sécurité.

Les éclairages intérieurs

On ne peut pas finir ce chapitre électrique sans évoquer les éclairages. Principalement ceux du cockpit, la cabine est gérée indépendamment par le poussoir « Commercial » évoqué plus haut.

Même en plein jour, l'intérieur d'un cockpit Airbus peut paraître sombre, les ingénieurs n'ont pas pensé le poste de pilotage comme un solarium ! Pour retrouver facilement un bouton-poussoir ou un interrupteur, les planches d'instruments disposent toutes d'un rétro éclairage. Le réglage d'intensité est présenté sous le nom « INTEG LT » suivi du nom de lplanche concernée (overhead, pedestal ou autre fig. 9). Pour le rétro éclairage du FCU, la molette est située sous la casquette, pas toujours évidente à trouver ni à manipuler ! Les éclairages légendés comme FLOOD sont des ampoules donnant directement sur un des panneaux - chaque partie du cockpit à son propre réglage FLOOD, de manière à n'illuminer que la partie concernée du cockpit ; quant à l'éclairage DOME, c'est la commande de lumière principale de l'habitacle (fig. 10). Elle ne doit être utilisée que lorsque l'avion est en croisière de nuit (ou dans de très mauvaises conditions de luminosité, comme en traversant un orage). Car l'éclairage général a tendance à resserrer les pupilles de l'équipage, qui auront ensuite besoin de temps pour s'acclimater à une obscurité extérieure. Voilà pourquoi lors des phases importantes (décollage, montée, descente, approche et atterrissage) le cockpit n'est baigné que pas la douce lueur des rétro éclairages, exceptionnellement par une lampe FLOOD lorsqu'un des membres d'équipage a besoin de lire son manuel ou consulter une carte. Le DOME n'est utile qu'au sol pour la préparation, ou pour le service du café en croisière ! ■



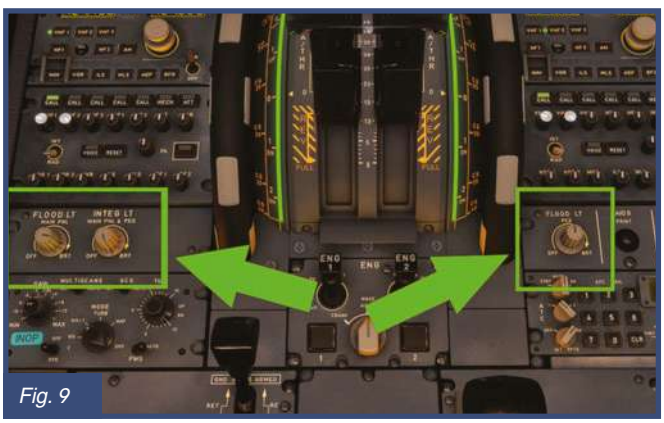


Fig. 9


Fig. 10

TECHNIQUE DE VOL

TCAS et alertes

La sécurité aérienne devrait être la préoccupation prioritaire de tout pilote. Dans un ciel toujours plus encombré de trafic, la tâche n'est pas facile. Heureusement un dispositif vient aider les équipages pour éviter les collisions aux conséquences dramatiques : le TCAS. Encore faut-il savoir l'exploiter ! par Emmanuel Blanchard



Oubliez l'image romantique du pilote évoluant librement dans des cieux. La réalité du transport aérien est toute autre. Après deux années compliquées suite à une pandémie qui fit chuter l'activité aérienne, le trafic a repris de plus belle sur des routes très fréquentées. Il suffit de jeter un œil à une application de visualisation du trafic aérien réel (du type FlightRadar24, fig. 1) pour réaliser que certaines portions du ciel rivalisent avec les grandes artères urbaines aux heures de pointe ! Il est donc nécessaire de trouver un moyen pour garantir la sécurité des avions (et de leurs passagers) et éviter le pire des scénarios catastrophe, à savoir la collision en vol. Ce type d'accident est heureusement rare mais toujours à l'esprit des équipages. On pourrait penser que le ciel est vaste, et que les aéronefs n'occupent qu'une infime partie de l'espace disponible. C'est faire abstraction de deux facteurs : d'une part les avions commerciaux (ou IFR en règle générale) suivent des couloirs aériens strictement définis, un peu comme des routes au sol, dont certains sont très encombrés dans les deux sens (fig. 2) ; d'autre part on évolue dans ces couloirs à 900 km/h, et le temps de voir un autre appareil il est parfois trop tard pour l'éviter, à plus forte raison dans un avion de 100 tonnes qui est tout sauf maniable et nerveux aux commandes… D'où le besoin de trouver des solutions pour éviter que deux aéronefs ne se rentrent dedans.



Fig. 1

Question de sécurité

Pour éviter une partie des collisions en vol, on a adopté très tôt la règle d'espacement dite « semi-circulaire », qui concerne tous les aéronefs évoluant à plus de 3 000 ft (niveau de vol FL030). Ainsi les avions qui volent en régime IFR sur un cap magnétique compris entre 000° et 179° (vers l'est) doivent adopter un niveau de vol où le nombre des milliers de pieds est impair : FL050, FL170, FL250… On résume simplement en parlant de niveau impair. Inversement pour les appareils volant entre 180° et 359° (vers l'ouest), ils volent à des niveaux pairs (FL060, FL140, FL260…). Petite astuce mnémotechnique quand on vole en France, impair commence

par un I comme Italie qui est à l'est, alors que pair commence par un P comme le Portugal qui est à l'ouest. Notons que les appareils VFR à plus de 3 000 ft (mais moins de 19 500 ft, qui est la limite supérieure des vols VFR) suivent aussi cette règle, mais avec un étagement de 500 ft (niveaux pairs FL065, FL125… Et niveaux impairs FL055, FL 155…). Cette règle simple permet de s'assurer que deux avions volant dans des directions opposées sur une route donnée (ou typiquement sur une radiale de VOR) ne risquent pas de collision frontale puisqu'en IFR ils sont distants verticalement d'au moins 1 000 ft (ou 330 m). C'est notamment une règle que MSFS applique à son trafic IA (fig. 3), et une fois en l'air on reconnaît souvent les pilotes humains en ligne par le simple fait qu'ils ne respectent pas ce principe ! Néanmoins ce système s'est révélé insuffisant dans les années cinquante, lorsque le trafic aérien devint beaucoup plus dense. Les contrôleurs au sol avaient la charge de diriger les appareils en vol pour limiter les risques : ils donnaient leurs directives pour les altitudes et les caps à suivre. Malheureusement d'une part tout le ciel n'est pas contrôlé, laissant de larges espaces aériens sous la responsabilité des équipages ; d'autre part l'élément humain est toujours faillible, des erreurs d'interprétations ou de communications ont causé plusieurs catastrophes de collisions aériennes au fil des décennies 50/60/70.

La généralisation des transpondeurs à bord des aéronefs n'a eu qu'un effet minime sur les risques de collision dans un contexte de trafic aérien en constante hausse, voire de saturation de certains couloirs de circulation. L'idéal serait d'équiper les appareils d'un radar aérien, à l'image des modèles militaires, mais ces équipements sont extraordinairement coûteux et complexes (deux adjectifs dont les compagnies commerciales ont horreur). C'est pourquoi en 1981 l'administration fédérale de l'aviation (FAA, organisme américain) demanda qu'on développe un système d'alerte et d'évitement spécifique, présent dans chaque avion – du moins chaque vol commercial. Ainsi entra en service le premier système TCAS, amélioré depuis (TCAS II, III, IV) au fil des évolutions technologiques. Mais quelle que soit sa variante, le TCAS fonctionne toujours sur le même principe.



Fig. 2



Fig. 3

Fig. 1 : **La côte Est des États-Unis dans Flight Radar24, on y devine bien les couloirs aériens très fréquentés et un trafic dense qui évoque les heures de pointe !**

Fig. 2 : **Au-dessus de la mer Noire, une route très fréquentée, le trafic IA ou humain laisse de grandes traînées de condensation près de notre 787.**

Fig. 3 : **La règle circulaire : l'avion IA circule dans une direction opposée à la nôtre, mais bien à une altitude différente.**

Les composants

L'acronyme TCAS désigne *Traffic Collision Avoidance System*, ou système d'évitement de collision (de trafic). Son utilisation est fortement recommandée par l'ICAO et obligatoire sur les avions de transport – la législation varie selon les États : en Europe, tous les avions à réaction de plus de 5,7 tonnes ou avec plus de 19 sièges passagers doivent en être équipés ; au États-Unis, c'est une masse minimale de 15 tonnes ou 30 passagers qui imposent l'exploitation de ce dispositif (du moins à la date de publication de cet article). L'équipement est lourd et onéreux, ne le mettant pas à la portée des appareils légers qui se reposent alors pour la sécurité sur le transpondeur et l'ATC (et la surveillance visuelle, à ne jamais négliger !). De fait, il est présent dans les cockpits des avions de ligne, dans ceux de nombreux avions d'affaire et les progrès de miniaturisation pourraient le rendre accessible à terme à des aéronefs plus modestes.

Le dispositif TCAS se compose de trois groupes d'éléments :

- l'unité centrale est un ordinateur qui extrapole à partir des capteurs de l'avion les données de vitesse, altitude et direction, et qui traite également les informations issues de ses antennes pour analyser le comportement des avions détectés aux alentours.
- les antennes placées sur le fuselage (une dessus, une dessous – fig. 4) qui captent les émissions des transpondeurs des aéronefs proches.
- une interface d'information en cockpit. L'affichage visuel consiste soit en un moniteur dédié, soit une couche d'informa-

tion sur le ND (pour les liners des années 2000 et suivantes). S'y ajoutent des alarmes audio (sous la forme d'alertes spécifiques prononcées par une voix synthétique) et bien évidemment les commandes d'activation et de réglage du système TCAS sur lesquelles nous reviendrons plus loin.

Il est un élément souvent omis dans les descriptions de systèmes TCAS : le transpondeur. Nous l'avons déjà évoqué plus haut : en simplifiant, c'est un émetteur radio spécifique qui transmet les informations spécifiques à l'avion porteur (identification, vitesse, altitude, direction). Et s'il ne fait pas partie du dispositif TCAS, il est indispensable à la détection du trafic.

Le fonctionnement

En effet, contrairement à une idée reçue, le système TCAS ne fonctionne pas comme un radar, il n'émet aucun signal pour détecter les autres avions. Il se repose uniquement sur les émissions des transpondeurs des aéronefs, en supposant que tous sont activés. C'est le cas dans le trafic civil réel, mais en simulation on peut avoir de mauvaises surprises ! Les émissions des transpondeurs sont captées à une distance entre 20 et 40 nm, soit jusqu'à 6 minutes de vol en liner à haute altitude. C'est suffisant pour détecter un éventuel conflit (terme consacré pour un rapprochement problématique) et prendre les mesures adéquates.

Le TCAS décompose l'espace autour de l'avion en plusieurs volumes (fig. 5) :

- le volume « trafic proche », jusqu'à 30 nm de l'avion (selon les modèles), où les autres appareils (qualifiés d'intrus, *intruders* en anglais) sont identifiés et mentionnés sur l'interface d'affichage du cockpit (voir plus bas) ;
- le volume TA (*Traffic Advisory*, avertissement de trafic) qui s'étend à environ 4 nautiques (ou 40 secondes de vol), et qui provoque l'affichage de l'intrus en orange, accompagné d'une alerte sonore « trafic ». L'équipage doit alors chercher à repérer l'intrus et s'assurer que les trajectoires ne se rencontrent pas.
- le volume RA (*Resolution Advisory*) concerne les intrus dangereusement proches, à moins de 20 secondes de vol, et impose une manœuvre d'évitement de la part de l'équipage.

Notons que nous n'avons évoqué que le plan horizontal, mais les volumes sont par définition en trois dimensions : le volume « trafic proche » s'étend à 1 200 ft au-dessus et au-dessous de l'avion porteur, le volume TA autour de 900 ft, le volume RA autour de 600 ft (fig. 6).

Ces considérations de volume doivent bien être comprises : tout appareil hors de ces espaces virtuels ne sera pas pris en compte. Si cela vous paraît encore trop théorique, voyons comment le TCAS se manifeste une fois en vol…

Fig. 4a & 4b : **La disposition des antennes TCAS sur le dessous et le dessus du fuselage d'un liner (A32x FBW).**

Fig. 5 : **Schéma de fonctionnement du TCAS : les trois volumes proximité/TA/RA sont définis en fonction du temps de vol avant une potentielle collision. Mais pas forcément en fonction de la distance : ainsi un appareil peut être très proche mais dans une direction qui ne pose pas de risque, il sera en TA ; au contraire un avion éloigné peut se trouver sur une trajectoire dangereuse et sera signalé par une alerte.**

Fig. 6 : **Le TCAS fonctionne aussi sur le plan vertical, les volumes s'étendent au-dessus et En dessous de l'avion (les valeurs précises d'altitude varient selon les dispositifs, nous indiquons ici plutôt un ordre de grandeur).**


Fig. 4a



Fig. 4b

TCAS pratique

Prenons le cas le plus classique d'un avion de ligne de type Airbus ou Boeing. Dans le cockpit, le système TCAS possède sa propre console (fig. 7), généralement sur le pedestal (près des équipements radio/nav) et associé au transpondeur. Sur d'autres appareils, les commandes peuvent même être déportées dans une interface tactile (fig. 8). Mais globalement, on retrouve les commandes sui-

Fig. 5

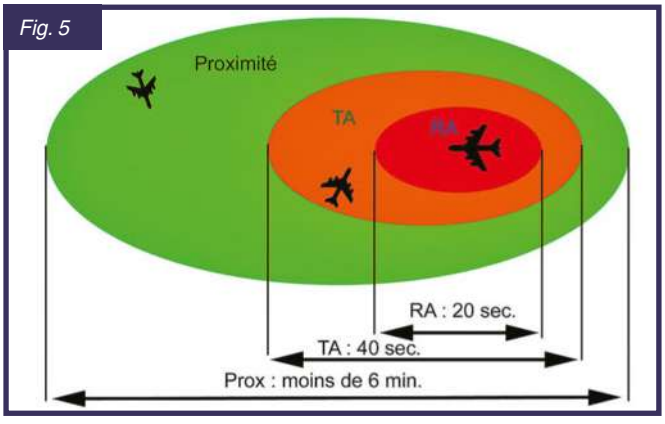
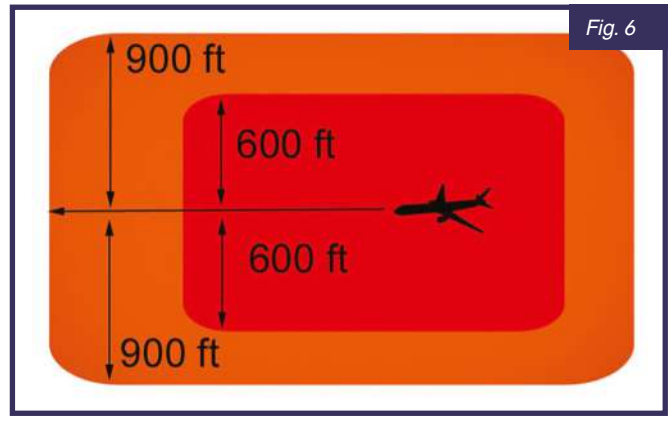


Fig. 6



vantes quels que soient le système et son constructeur :

- un interrupteur OFF/ON : il active le TCAS, tout simplement ! Mais il peut être remplacé par le sélecteur suivant.
- un sélecteur STBY-TA-TA/RA : il bascule le TCAS du mode « en attente » (STBY) au mode TA (uniquement les alertes *Trafic Advisory*) puis au mode TA + RA. Typiquement lorsque l'avion est au sol, on laisse en STBY. Puis sur le seuil de piste avant le décollage, on bascule en TA (le TCAS est conçu pour limiter les alertes sous les 500 ft/sol, afin de ne pas saturer les écrans des liners sur les grands aéroports). Une fois en configuration de vol, on place en TA/RA pour bénéficier de toutes les alertes de collisions, puis à nouveau en TA pour la finale. Un message d'alerte sur le moniteur EICAS/ECAM doit avertir l'équipage d'un mauvais réglage du TCAS (fig. 9).
- un sélecteur ALT : il prend en compte les différences d'altitudes, soit en affichant tous les trafics, soit en privilégiant la notification des intrus au-dessus (*ABV/Above*) ou en dessous (*BLW/Below*). Ces notifications ne prennent pas le pas sur les alertes TA/RA, mais étendent les mentions d'avions dans le volume « proche ». Par exemple si le réglage est ABV, un avion volant à 1 000 ft sous l'appareil porteur reste signalé, mais la distance de signalement supérieure sera augmentée.

Les appareils détectés dans le volume proche sont identifiés par des symboles (qui dépendent de chaque constructeur), avec précision du différentiel d'altitude en centaine de pieds (fig. 10). Ainsi un appareil à 20 nautique volant 1 500 ft plus haut sera accompagné de l'indication +15, un autre 2 000 ft plus bas avec la mention -20. Si un appareil détecté a une vitesse verticale supérieure à 500 ft/min (en montée ou en descente), le symbole peut s'accompagner d'une flèche vers le haut ou le bas, annonçant la tendance de l'intrus.



Ci-dessus : **Notre Citation X dans X-Plane a dû effrayer ce paisible liner alors que nous cherchions à exciter notre TCAS !**

Ci-contre : **La console Transpondeur/ TCAS dans les Airbus.**

Fig. 7 : **Le panneau TCAS dans le 737-700 PMDG.**

Fig. 8 : **Le Citation Longitude de MSFS possède un TCAS paramétré par interface tactile.**

Fig. 9 : **Le message « TCAS STBY » s'affiche et rappelle à l'équipage que l'activation de cet équipement est obligatoire !**





Fig. 9



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 10



Fig. 11

Un intrus en volume TA figurera en couleur pleine, voire orange. Enfin un intrus en volume RA et dont la trajectoire (horizontale et/ou verticale) présente un sérieux risque de collision dans les 25 prochaines secondes sera rouge, couleur d'alerte prioritaire par excellence (fig. 11).

Ensuite ? Tout dépend de l'appareil. Par défaut, il appartient à l'équipage d'entreprendre une manœuvre d'évitement, et ce quelles que soient les consignes de l'ATC (règlement de l'OACI) : les alertes TCAS sont prioritaires sur les injonctions du contrôle aérien ! Et l'évitement doit toujours se faire selon une logique d'éloignement : si un intrus arrive par en dessous, on monte ; s'il arrive par la droite, on vire à gauche. Les Airbus (auxquels nous avons accordé une large place depuis quelques mois) disposent d'un équipement d'évitement automatique. Si une collision potentielle est détectée, le PA exécute de lui-même une manœuvre de diversion. C'est ici un outil de sécurité active, là où les autres appareils ont un équipement TCAS qui est uniquement un système d'alerte.

En simulation

Ne soyez pas pour autant trop effrayés par une alerte TCAS. Tout d'abord, un conflit RA est finalement rare, essentiellement dû à de mauvaises conditions de visibilité (fig. 12) et une mauvaise interprétation des équipages (ah, le facteur humain, ce sera toujours le maillon faible dans la chaîne de sécurité). Ainsi pour cet article, nous avons dû ruser pour provoquer volontairement quelques alertes TCAS – et probablement effrayer quelques pilotes humains volant tranquillement en ligne ! De surcroît, les collisions entre aéronefs ne sont pas prises en compte dans MSFS, ce qui rassure un peu… Mais elles le sont dans X-Plane ; qu'importent les effets d'une collision dans un simulateur, le TCAS existe dans le monde réel (et souvent obligatoire), il est disponible dans nos appareils virtuels, autant savoir exploiter cet auxiliaire de sécurité pour coller au mieux à la réalité du transport aérien. ■





Fig. 12

Fig. 10 : **Sur une route aérienne au cœur de l'Europe, on croise trois appareils à 1 000 ft plus hauts que nous (indicateurs +10).**

Fig. 11 : **200 ft d'écart seulement avec cet intrus, la collision est imminente (737-700 PMDG).**

Au centre : **Cet appareil vient de nous dépasser de très près… Mais il est 1 000 ft plus bas et en palier, il n'a pas déclenché d'alerte.**

Fig. 12 : **Dans cette purée de pois, on ne verrait pas un défilé de clowns !**

Commandez nos anciens numéros



MARS 2023 **N°350**



FEV 2023 **N°349**



JANV 2023 **N°348**



DEC 2022 **N°347**



NOV 2022 **N°346**



OCT 2022 **N°345**



SEPT 2022 **N°344**



AOÛT 2022 **N°343**



JUIL 2022 **N°342**



JUIN 2022 **N°341**



MAI 2022 **N°340**



AVRIL 2022 **N°339**

> BOUTIQUELARIVIERE.FR

ABONNEZ-VOUS EN UN FLASH

ENVIE D'AVENTURES...

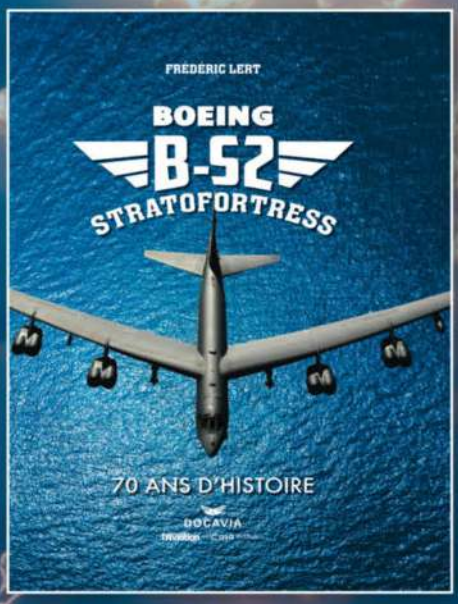
DISPONIBLE UNIQUEMENT EN LIBRAIRIE



ISBN : 978-2-38058-311-3,
Format : 23,5 x 31 cm,
200 pages,
Prix : 36,95 €.



ISBN : 978-2-38058-324-3,
Format : 25 x 25 cm,
176 pages,
Prix : 39,95 €.



ISBN : 978-2-38058-306-9,
Format : 23,5 x 31 cm,
248 pages,
Prix : 39,95€.



ISBN : 978-2-38058-188-1,
Format : 23,5 x 31 cm,
240 pages,
Prix : 39,95€.

SIMPLIFIEZ-VOUS LA VIE
COMMANDEZ EN UN FLASH

EN VENTE CHEZ VOTRE LIBRAIRE OU SUR
WWW.BOUTIQUELARIVIERE.FR

Crédit photo : Adobestock © Amnatdan