



CSR **UNE RÉFÉRENCE** **POUR LES MOYENS** **D'ENTRAÎNEMENT**



P4
CSR
UNE RÉFÉRENCE
POUR LES MOYENS D'ENTRAÎNEMENT



éditorial

Yves FOUCHÉ
Président-Directeur Général de Sogitec Industries

▶▶ SOMMAIRE

▶▶ ÉDITO

SIMULATION
CSR une référence pour les moyens d'entraînement **4**

DOCUMENTATION
FALCON la grande migration **10**

SIMULATION
EUROFIGHTER, l'aventure continue **14**

EN BREF **17-18**



P10
FALCON
LA GRANDE MIGRATION

InterActions est édité par la Direction marketing et commerciale de Sogitec Industries
4, rue Marcel-Monge - Immeuble Nobel - 92158 Suresnes Cedex - France
Tél. : 01 41 18 57 00 - Fax : 01 41 18 57 18 - Courriel : contact@sogitec.fr
www.sogitec.com
Directeur de la publication : Xavier Dissoubray
Comité de rédaction : Joël Clairon, Patrice Albouy, Denis Billot, Philippe Bonnemay, Laurent Germe, Patrick Hallé, Annick Lefort-Hénaff, Bruno Montagut, Christian Normandin, Thierry Ruelle.
Conception/réalisation : Activ'Company.
Rédaction : Frédéric Aragon, André Bréand.
Photos : Dassault Aviation, Sogitec Industries, EADS, Eurocopter, Graphotec

La sortie de ce numéro d'InterActions coïncide avec le Salon du Bourget 2009. Ce dernier est souvent présenté, et cette édition du centenaire ne déroge pas à la règle, comme une fête et nous nous réjouissons, avec les visiteurs, de l'ensemble des démonstrations ou présentations des dernières avancées technologiques qu'il nous sera donné de voir à cette occasion.

Sogitec Industries y participe à sa manière en continuant à privilégier l'innovation, les services et l'intégration.

- l'innovation dans le support client en poursuivant le développement de nouveaux outils documentaires, de nouvelles architectures de simulation pour l'aéronautique militaire et commerciale, de nouveaux outils de formation, en se projetant vers les nouveaux besoins à 5 et 10 ans ;
- les services, en privilégiant la qualité, la réactivité et l'écoute des clients dans une démarche de progression permanente associée aux nouvelles technologies ;
- l'intégration, qui fait le lien entre le constructeur et l'utilisateur, qui gère les données système pour l'ensemble des besoins du support, qui nous fait profiter des échanges entre applications commerciales ou civiles et applications militaires.

Dans cette perspective, ce numéro illustre, de manière concrète, le passé récent de Sogitec. Il illustre aussi l'avenir, que nous préparons depuis quelques années déjà, et qui s'articule autour :

- du Rafale export, dans le cadre duquel Sogitec est maître d'œuvre de l'offre simulation et chargé de la documentation et des produits transverses ;
- des offres de services et de produits dans l'environnement des Falcon ;
- de la simulation hélicoptères ;
- des offres de produits du soutien logistique intégré ;

La crise économique est certes là, mais elle nous motive et renforce notre détermination à continuer dans la même direction.

Privilégier l'innovation,
les services et l'intégration.



P14
EUROFIGHTER L'AVENTURE CONTINUE



CSR

UNE RÉFÉRENCE POUR LES MOYENS D'ENTRAÎNEMENT

Pour la formation et l'entraînement de leurs pilotes, l'armée de l'Air et la Marine nationale disposent d'outils d'exception : les deux Centres de simulation Rafale (CSR).

Le Rafale Marine F2, en configuration air-surface, évolue à basse altitude à 350 pieds, Mach 0,95. Les contre-mesures électroniques sont activées pour éviter toute détection et accrochage par les radars des bâtiments adverses. Rapidement, on distingue plusieurs navires de combat dont une frégate de la classe Forbin escortée par des bâtiments de soutien. Sur l'axe de rapprochement, le chasseur se trouve à quelques milles nautiques des bâtiments de guerre avant d'entamer une remontée rapide postcombustion allumée, afin de mieux identifier sa cible et l'engager. Le Rafale plonge alors vers son objectif, un navire de soutien ravitailleur, plus vulnérable, afin d'effectuer une attaque à basse altitude. Dans l'instant, de sérieux dommages sont infligés au bâtiment de surface ; après un dégageant et une montée rapide, on distingue une épaisse colonne de fumée s'élevant du navire visiblement en proie à un violent incendie ! Le Rafale n'est cependant

pas tiré d'affaire puisque, dans le même temps, il est engagé par un missile tiré de la frégate ! Pas de panique du côté du pilote cependant, la protection active Spectra du Rafale fonctionne à plein et le missile ennemi est évité grâce aux leurres lancés par l'avion de combat. Au même moment, à Saint-Dizier, deux Rafale monoplaces et un biplace de l'armée de l'Air décollent en patrouille serrée avec leurs ailiers Rafale virtuels et rejoignent la COMAO (COMposite Air Operation) via un hippodrome de rassemblement. Cette manœuvre, comme l'ensemble de la mission, a été présentée aux pilotes peu avant la session au poste de briefing du "Camp Bleu". Au total, une trentaine d'avions virtuels composent la COMAO et tout d'abord les chasseurs qui font face aux menaces aériennes du camp rouge (SWEEP). Leur comportement a été programmé par les instructeurs avant l'exercice temps réel. Ce sont des

Mirage 2000-5 virtuels qui sont choisis pour cette tâche par le Mission Commander. Nos pilotes Rafale avec leurs ailiers virtuels constituent le deuxième rempart de chasseurs pour "l'Escort", en contact visuel avec les chasseurs d'attaque à protéger. Viennent ensuite les F15E, les F18C, Mirage 2000D pour les SEAD (Suppression of Enemy Air Defence) chargés de brouiller ou de détruire les radars des défenses ennemies. Le groupe d'attaque au sol, le STRIKE auxquels des cibles ont été assignés (DPMI : Desired Point of Main Impact) peut alors entrer en action, la coordination étant assurée par un E2-C Hawkeye (la fonction C2, commandement et Contrôle, simulée au Poste Instructeur camp bleu qui transmet en permanence la situation tactique, Situation Awareness ou "Picture" pour les opérationnels). En cours de manœuvre, la COMAO aura à faire face aux attaques des Sukhoi 27 du "Camp Rouge", puis aux nombreuses batteries sol-air dont un SA-6, volontairement "oubliées" durant le briefing... C'est finalement une heure et quart après le premier rassemblement que l'ensemble du dispositif se rassemble à nouveau à l'heure prévue, mission accomplie, pour rejoindre les bases de départ. Les 4 pilotes se retrouvent au débriefing où chaque phase critique pourra être intégralement rejouée afin d'analyser les comportements pour d'une part parfaire l'entraînement, et d'autre part affiner les tactiques de combat.

Le CSR démontre le bien-fondé des options techniques choisies par Sogitec.

Bref retour sur les flots... "Cette mission de combat nous démontre parfaitement l'utilité d'un tel système et confirme le bien fondé des options techniques choisies par Sogitec pour ses simulateurs" explique le maître principal Philippe Bastien. Comme vous l'avez compris, il s'agissait précédemment de deux missions virtuelles conduites aux Centres de simulation Rafale (CSR) de la Marine Nationale à la base aéronautique navale (B.A.N.) de Landivisiau et de l'armée de l'Air à la base aérienne (B.A.) 113 de Saint-Dizier. "Grâce au réalisme exceptionnel du pilotage de la machine et du système visuel, un jeune pilote formé au Etats-Unis sur T-45 Goshawk vient d'être, après une dizaine d'heures de simulateur, le premier à être qualifié sur Rafale sans transition par le Super-Étendard et/ou son simulateur" ajoute le maître principal Bastien, moniteur au CSR de Landivisiau. Cela démontre le haut



> Poste instructeur du Centre de Simulation Rafale de Saint-Dizier

Le CSR fait passer un cap qualitatif à l'entraînement via le couplage des simulateurs dans un même centre.

niveau technique de ce matériel et sa capacité à qualifier rapidement des équipages Rafale.

Un système ultra-performant

La simulation Rafale n'est pas quelque chose de neuf, autant au sein des forces que chez Sogitec. C'est dès 2001 que tout a débuté avec la livraison de deux Entraîneurs tactiques du Rafale (ETR), au standard Marine F1 (air-air avec MICA et canon de 30mm), installés, déjà, à la B.A.N. de "Landivisiau" et sur le bâtiment R91... le porte-avions Charles De Gaulle. Systèmes modestes mais dont le mérite a été d'ouvrir la voie aux systèmes actuels qui incarnent ce qui se fait de mieux aujourd'hui dans la simulation militaire aéronautique. En effet les choses ont considérablement évolué puisque quatre simulateurs Rafale au standard F2 ont été implantés à la B.A. 113 de Saint-Dizier au sein du premier des deux CSR, réceptionné en décembre 2007 et inauguré en janvier 2008, l'ensemble occupant un bâtiment imposant conçu par Sogitec. Un an plus tard, la Marine Nationale suivait en réceptionnant le second CSR en novembre 2008, l'inauguration intervenant au début de cette année (voir brève page 17).

Notifié en 2003 par la Délégation générale pour l'armement (DGA), le CSR devait répondre à l'évolution des spécifica-

tions de l'avion vers des capacités supplémentaires air-sol mais aussi permettre de couvrir l'intégralité du spectre de formation et d'entraînement des pilotes, du jeune pilote au chef de patrouille chevronné évoluant dans une mission tactique complexe. Le CSR fait ainsi passer un cap qualitatif à l'entraînement via, en particulier, le couplage des simulateurs individuels au sein d'un même centre, permettant d'engager jusqu'à quatre pilotes dans la même mission virtuelle, tout en immergeant les équipages dans un environnement tactique extrêmement dense. L'architecture centrale découle de celle qui a présidé à la réalisation par Sogitec du Centre d'Entraînement au Combat (CEC) aérien de Mont-de-Marsan qui préfigure l'organisation multi-missions dans un contexte d'entraînement collectif du CSR.

Pour satisfaire cet objectif ambitieux d'entraînement, les innovations du CSR ne manquent pas. Citons le visuel Safir de Sogitec, système immersif à huit facettes couvrant l'intégralité du diagramme de visibilité du Rafale sans aucune concession, malgré cette couverture, sur le contraste, la luminosité et la résolution. Les systèmes de génération d'images Apogée 6, contribuant à rendre l'environnement visuel d'un réalisme saisissant, par exemple au niveau des conditions météorologiques et atmosphériques. La simulation également hyperréaliste des senseurs à imagerie de l'avion avec l'OSF (Optronique Secteur Frontal) et ses 2 capteurs TV et infrarouge thermique ainsi que l'imagerie radar du RBE2, la représentativité du cockpit, la restitution sonore, le G-siège et le pantalon anti-G viennent parfaire la stimulation sensorielle des équipages.

Élément essentiel de la pleine pertinence opérationnelle des Centres, le Serveur Tactique offre un cadre tactique à l'entraînement allant de la simulation d'ailliers virtuels, pour solliciter par exemple la charge de travail du chef de patrouille, à l'animation des hostiles sur terre, mer ou dans les airs. Bien que cette animation tactique soit entièrement autonome (les ailliers virtuels obéissent, par exemple, aux ordres vocaux du pilote) l'instructeur peut jouer à tout moment le rôle de pilote d'avions ennemis, de contrôleur aérien, de contrôleur de défense aérienne, etc. Ce théâtre opérationnel virtuel très dense allié à la capacité multi-simulateurs, permet de solliciter et de créer des conditions d'entraînement impossibles à égaler en temps de paix et pourtant essentielles pour stimuler pleinement le potentiel du système de navigation et d'attaque (SNA) du Rafale et son apprentissage par les équipages. Le tout dans un contexte d'utilisation de la liaison 16 (surveillance de l'environnement tactique et échange C2) et de guerre électronique.

Citons enfin la modularité du Centre de Simulation Rafale qui permet, selon le choix de sa configuration, de mener simultanément deux ou trois missions parfaitement distinctes ou bien une seule mission tactique d'envergure destinée aux équipages déjà formés. Pour cette dernière, un poste instructeur est typiquement affecté au "Camp Bleu", il n'appréhende alors que la SITAC



(Situation Tactique) vue par les acteurs de son camp et ne dispose que des vues de suivis et contrôles associés. Un deuxième poste est affecté au "Camp Rouge" adverse, un troisième poste instructeur offre la supervision de l'ensemble. En parallèle un poste de débriefing utilisé en configuration de suivi temps réel sur grands écrans permet à une large audience de suivre l'intégralité des opérations et des interactions entre les acteurs (l'ensemble des vues des postes instructeurs étant visualisables, de la recopie des "visus" cockpit et actions pilote élémentaires à la vue SITAC globale), y compris les communications audio. Ce type d'organisation du centre illustre bien la notion de "Training Center" puisque c'est, au total, jusqu'à douze élèves qui peuvent être en formation simultanée : quatre en briefing, quatre en "vol", quatre en débriefing.

Enfin, en termes d'organisation "physique", les bâtiments de Saint-Dizier et de Landivisiau, construits dans le cadre d'une maîtrise d'œuvre Sogitec, comportent deux niveaux. Le premier niveau rassemble les simulateurs, la salle des postes instructeurs et les installations de briefing/débriefing. Le second niveau est dédié à l'administration et, surtout, aux plusieurs centaines de calculateurs (plus de 300 à Saint-Dizier) qui gouvernent la génération d'image, les bases de données terrain et l'environnement tactique.

Cap sur le couplage et le standard F3

Les CSR ne sont pas des systèmes figés, comme le montrent les nouveaux défis qui s'offrent à Sogitec - le "couplage" de Saint-Dizier et de Landivisiau et la mise au standard F3 - pour faire progresser les Centres vers un niveau d'excellence toujours plus haut. Le premier exemple de couplage est celui mis en œuvre

entre les deux CSR. Notifié par la DGA début 2009, le couplage est réalisé par Sogitec via une liaison haut débit reliant les deux centres distants de huit cents kilomètres. Il est réalisé dans le respect de la norme HLA (High Level Architecture, une norme internationale dédiée majoritairement aux systèmes de défense), la fonction de couplage externe du CSR étant hébergée par le Serveur tactique standardisé. Une fois achevé, le couplage offrira un champ d'entraînement tactique virtuel considérable avec pas moins de six simulateurs Rafale pilotés. A terme les différents simulateurs Rafale et Mirage 2000 de l'armée de l'Air, après avoir adjoint à ces derniers le Serveur Tactique standardisé, permettront des opérations de couplage similaires.

Le second grand défi, en cours de définition avec la DGA, consiste en la mise à niveau des CSR en conformité avec le standard F3 de l'avion. Rappelons que le standard F3 complétera les armements du Rafale F2 (MICA EM/IR, SCALP, AASM) par une aptitude renforcée à l'assaut à la mer (grâce à la variante air-mer AM-39 Block 2 du célèbre missile antinavire Exocet), la capacité de désignation Laser des objectifs avec la nacelle Damoclès et son Armement Guidé Laser associé (GBU 12 et 24 Paveway), la capacité de reconnaissance avec la nacelle Reco NG (fonctionnant dans la bande TV et les deux bandes IR) et celle de frappe nucléaire (avec le missile de croisière ASMP-A), ainsi que diverses améliorations d'équipements, telle l'adjonction du mode HR (Haute Résolution) au RBE2. Autant de développements en perspective pour le système de simulation !

C'est jusqu'à douze élèves qui peuvent être en formation simultanée.



> À l'intérieur du visuel Safir

L'OFFRE GLOBALE EXPORT DE SOGITEC

Si le CSR en constitue incontestablement la pierre angulaire, l'offre globale de moyens d'entraînement Rafale proposée par Sogitec comprend une gamme complète de systèmes capables de répondre aux besoins des forces armées les plus exigeantes.

On y trouve l'Entraîneur à la Maintenance Rafale (EMR), un outil innovant plus spécialement dédié aux techniciens de maintenance. Il s'agit d'un concept nouveau qui vient se situer entre le Computer Based Training (CBT) et la formation sur équipement réel en atelier. Avec l'EMR, on introduit une phase pratique virtuelle qui consiste à identifier et réparer une panne. C'est un véritable atelier virtuel. Concrètement, l'EMR se présente comme un petit simulateur qui exploite les codes de pannes interprétés par les élèves. L'instructeur sélectionne des pannes et l'élève diagnostique. Cet équipement est orienté systèmes avion (armement, hydraulique, électronique, etc.). L'EMR est un nouveau produit, basé sur une simulation comportementale qui s'attache à utiliser une base de données de maintenance et qui reproduit l'interface homme-machine. Autre élément de l'offre globale, le Computer Based Training, ou CBT. C'est un outil de formation théorique des pilotes et des techniciens de maintenance qui permet de comprendre le fonctionnement des systèmes de l'aéronef.

Ainsi, Sogitec Industries propose un système global intégrant l'EMR et le CBT dans une même structure de formation, le LMS (Learning Management System),

qui garantit un suivi des élèves tout au long du cursus de formation.

Cœur de l'offre Sogitec à l'export, le Centre de simulation Rafale proposé s'appuie sur la configuration à deux cabines livrée à Landivisiau, les deux systèmes pouvant être configurés pour simuler un Rafale biplace, si le client dispose de cette version de l'appareil.

Pour mieux répondre au besoin export, une première innovation consiste à introduire un outil de simulation pilotée équivalent en même temps que complémentaire aux simulateurs de mission existant dans les CSR : le FWST (Flight & Weapon Systems Trainer, Entraîneur aux systèmes d'armes et de navigation). Outil équivalent dans la mesure où il répond aux mêmes exigences opérationnelles que les Full Mission Simulators, c'est-à-dire assurer le maintien des compétences des pilotes sur Rafale. Outil complémentaire dans la mesure où, puisque équipé d'un système visuel simplifié (trois canaux en projection directe sur écran cylindrique), il est mis en œuvre de façon allégée par rapport au Centre de simulation complet.

Second concept innovant, le Mission Observation Station (MOS), poste de briefing/débriefing renforcé qui offre, tel un "super poste instructeur" ou une véritable "war room", la capacité de suivre le déroulement d'une mission en temps réel et d'être témoin des multiples échanges se déroulant dans le cadre d'un exercice de type "Full Tactics" : pilote(s), instructeur(s), contrôleur(s) C2,... Un outil idéal pour l'accueil des VIP, mais surtout pour la formation collective des équipages et une sensibilisation accrue au volet collaboratif du travail opérationnel. Un pilote de Rafale n'est jamais seul, à l'entraînement, dans un simulateur, ou en mission, aux commandes de son appareil.

Bien entendu, Sogitec, en tant que maître d'œuvre des Centres de simulation qui accompagnent les ventes du Rafale à l'export, propose, en fonction des exigences du client, les adaptations nécessaires : en particulier, les armements spécifiques qui diffèrent d'un utilisateur à l'autre, et les bases de données du pays, générées par l'outil Sindbad 3.

> A bord du Rafale... simulé (collimateur tête haute)



LE CSR AU CŒUR DE LA PÉDAGOGIE DE L'ARMÉE DE L'AIR

Le Centre de simulation Rafale est au cœur de la réflexion pédagogique de l'armée de l'air. Plusieurs axes clés sont mis en avant par les forces pour la mise en œuvre de la simulation pilotée : contribution à la formation et à la préparation opérationnelle des équipages, utilisation plus intensive de la simulation, politique d'acquisition spécifique des matériels dédiés, dynamique d'externalisation de la maintenance. Au cœur de l'utilisation des simulateurs on trouve le "périmètre de la simulation pilotée", qui décrit son "champ d'action" et des "niveaux de simulation" au nombre de cinq :

Niveau 1, apprentissage de la machine (formation initiale)

Niveau 2, apprentissage du SNA hors tactique

Niveau 3, maintien des compétences (traitement des pannes, révision des procédures d'urgences, entraînement au vol sans visibilité, aux procédures IFR,...)

Niveau 4, maintien en condition opérationnelle (formation aux tactiques élémentaires, gestion des menaces, mise en œuvre du SNA,...)

Niveau 5, mise en condition opérationnelle via la gestion d'une situation opérationnelle complexe dans un environnement réaliste incluant plusieurs vecteurs

La force des CSR dans ce contexte pédagogique ? Se positionner en outil multi-niveau (1 à 5) permettant, en fonction du profil de l'"élève", une session d'entraînement "sur mesure". Ce concept de simulateur offre ainsi un panel de missions particulièrement riche et ce dans un contexte "temps de guerre" quasiment unique, permettant de balayer tout le spectre de la formation du pilote de combat sur Rafale, du jeune pilote sorti d'école depuis moins de 3 ans, aux pilotes expérimentés de Mirage F1, 2000 et Super-Etendard amenés à opérer leur "transformation" sur Rafale.

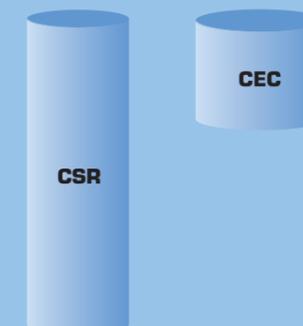


ACTIVITÉ AÉRIENNE

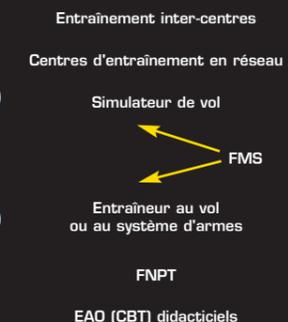
- N5 "Mises en conditions opérationnelles"
- N4 "Maintien en conditions opérationnelles"
- N3 "Maintien des compétences"
- N2 "Apprentissage / Maîtrise des systèmes de navigation et d'armes"
- N1 "Apprentissage Machine"

ACTIVITÉ SIMULÉE

Interconnexion



OUTILS





FALCON, LA GRANDE MIGRATION

documentation, de tenir les délais” précise-t-il. Cette documentation technique est en effet plus complète et plus riche que celle des précédents avions d'affaires et la collaboration avec les partenaires du programme (Pratt & Whitney, Honeywell, Messier-Dowty, etc.) s'est avérée très complexe. “Dans ce contexte, les équipes de la BUF ont beaucoup appris. Il leur a fallu en effet évaluer la capacité des équipementiers en matière de réalisation de documentation technique ainsi que sur leurs capacités à respecter le calendrier” confirme-t-il. Il faut souligner que, pour ce programme, les sous-traitants étaient pilotés par Sogitec qui disposait, au sein de la BUF, d'une équipe de coordination et de validation. De manière générale, il n'y a pas eu de crise majeure et la documentation de soutien a été disponible dès les premières livraisons de l'avion en juin 2007. “Cette expérience collaborative devrait nous permettre de développer notre implication sur le prochain programme d'avion d'affaires de Dassault Aviation de manière encore plus lisse” ajoute Bruno Montagut.

Le grand jalon

Le cœur de la documentation technique et de maintenance constitué par Sogitec et ses partenaires pour les clients de l'avion est formé par un trio performant: le système de gestion de projet VPM (Virtual Project Management), le logiciel de CAO Catia et le système de gestion de fonds documentaires intégré DocTec de Sogitec. La tâche confiée à la BUF a été la constitution de la base de données industrielles et du portail documentaire associé en vue de la publication de la documentation destinée aux opérateurs du Falcon 7X. “Il est important que nos équipes soient impliquées auprès de l'avionneur plusieurs années avant la mise en production” insiste le directeur de la BUF. Avec le 7X, la documentation “papier” a vécu. L'ensemble des manuels est livré sur DVD et disponible sur le Web. Afin de fournir aux opérateurs et aux clients une documentation actualisée en permanence, la BUF livre une mise à jour tous les 6 mois. Cette périodicité permet d'intégrer les évolutions des systèmes de l'avion, de corriger les anomalies et d'effectuer les révisions temporaires. Au plan pratique, c'est la DSC qui reste l'interlocuteur privilégié du client, la BUF assurant l'interaction avec Dassault Aviation. “La mise en place d'une documentation Web via un portail d'accès a changé la vie des opérateurs. C'est Dassault Aviation qui délivre au client les codes d'accès et réalise les cryptages nécessaires à la consultation de la documentation sur le Web” souligne Bruno Montagut. Mais des réunions et

Nos clients exigent
une documentation
sur le web.



Bruno MONTAGUT
Directeur B.U. Falcon



Thierry RUELLE
Directeur adjoint B.U. Falcon

Capitalisant sur les acquis du programme Falcon 7X, Sogitec a entrepris la migration des fonds documentaires des autres avions de la famille Falcon.

Sogitec, architecte et pilote

En relation étroite avec la Direction Support Client (DSC) de l'avionneur, les équipes de la BUF sont capables de réaliser toutes les études documentaires et d'entretenir un ensemble cohérent. “Le Falcon 7X est un avion entièrement nouveau sur bien des aspects et la tâche de travail pour réaliser la documentation technique et de support est très lourde” nous explique Bruno Montagut, directeur de la BUF. “Ce programme présente également la particularité d'être intimement lié à l'outil documentaire DocTec ce qui a permis, compte tenu de la complexité de la





un plus. Dans le cadre de ce challenge global, il est important qu'au niveau de notre entreprise, tout se synchronise parfaitement et que cela se passe dans le respect des budgets. Enfin, il faut qu'au plus tard en 2011 toutes les documentations soient sur le Web", ajoute-t-il avant d'expliquer avec enthousiasme comment l'approche "philosophique" de la documentation va évoluer de façon significative : "Dans la documentation future, on va travailler par sujet technique - en transverse - et non plus par programme". Comprenez par là que l'architecture de la documentation et sa nomenclature seront rédigées sans référence directe à l'avion ou au programme, mais pour toute la gamme simultanément. Il s'agit là d'une modification profonde du métier.

Notre énergie doit se focaliser sur l'optimisation de la maintenance vue du client.

Au sein de la BUF, les ingénieurs travaillent en permanente collaboration entre les différents pôles mais aussi avec les équipementiers associés au programme. Par ailleurs, un ingénieur est plus spécialement dédié au support client et reste en permanence à l'écoute des opérateurs par le biais de la messagerie Internet. Cette "hot line" permet de réagir rapidement et de compléter l'action des ingénieurs de la Direction Support Client. "Ainsi, la documentation peut être corrigée des éventuelles anomalies qu'elle contient et qui ont été signalées" précise Thierry Ruelle "... mais toute notre énergie et notre réflexion doivent avant tout se focaliser sur l'optimisation de la maintenance vue du client, ce qui sera un facteur déterminant de la compétitivité de la gamme Falcon".

LA BUF DANS UN NID DE FAUCONS

Née en 2005, la Business Unit Falcon (BUF) regroupe aujourd'hui 46 spécialistes de Sogitec Industries au côté de 16 collaborateurs détachés par Dassault Aviation. C'est dans une ambiance particulièrement calme et sereine, dans la transparence d'open space aux couleurs douces, que s'affairent les équipes de la BUF responsables de la documentation des Falcon. Quelques mètres de couloir plus loin, et le visiteur débouche dans le hall d'assemblage impeccable et impressionnant des Falcon 900 EX, là où une vingtaine de "bêtes d'exception" sont en train de prendre vie. Un peu plus loin, d'autres nids abritent nombre de Falcon 7X et Falcon 2000. Ingénieurs expérimentés issus pour la majorité de grandes écoles ou d'un cursus militaire, les spécialistes de la BUF sont organisés en trois pôles comme nous explique Francis Laporte, responsable maintenance documentation; structure, motorisation, équipements hydrauliques et électriques. Les défis technologiques très denses sont nombreux. Par exemple, l'avènement de l'avionique intégrée avec calculateur central de maintenance dans les avions d'affaires constitue une mini-révolution qui exige des niveaux de connaissances techniques très élevés. De quoi attirer des profils de haut niveau depuis Supaéro, Centrale ou Arts et Métiers ainsi que des spécialistes ayant acquis une bonne expérience technique et pratique au sein de l'armée de l'Air ou de l'Aéronavale. Afin de répondre aux spécifications de la norme aéronautique ATA 2200, la documentation technique d'un avion civil doit être intégralement rédigée en anglais. C'est donc une équipe totalement bilingue qui compose la BUF, complétée par une traductrice qui, outre ses fonctions spécifiques, assure un soutien et une formation permanente des rédacteurs aux subtilités de la langue de Shakespeare.



séminaires organisés par l'avionneur permettent un contact direct et enrichissant avec les utilisateurs au quotidien des produits Sogitec.

Actuellement, seule la documentation Falcon 7X est disponible sur le Web de manière interactive. L'objectif de la BUF est de migrer les fonds de documentation vers les autres appareils de la famille Falcon, en particulier les Falcon 50, 900 et 2000 et leurs variantes. Par ailleurs, les documentations Falcon 10 et 20 et leurs dérivés ont été numérisées afin d'être consultables sur CD-Rom ou DVD via une interface PDF mais il n'y a pas de nécessité de les faire migrer vers une solution numérique complète sous DocTec à l'instar des appareils plus récents.

"Cette migration Falcon va être centrée autour de trois grands thèmes : en premier lieu, le développement informatique nécessaire à la conversion des documents au format 7X. Il faut en effet convertir en base de données compatible DocTec toutes les informations "papier". Les anciens fonds documentaires doivent être modifiés manuellement puis nous devons ensuite valider le résultat" nous explique Bruno Montagut. "Ensuite il va être nécessaire de compléter et d'améliorer ce qui a été conçu sur le F7X". Après avoir réalisé la migration, les spécialistes de la BUF vont devoir travailler à la mise à jour des anciens fonds documentaires. En complément, il faut également prendre en compte l'évolution des logiciels de consultation. Toutes ces opérations doivent permettre de

converger vers une validation au cours de l'été 2009.

Sogitec doit débiter la migration des fonds documentaires du Falcon 900EX en septembre 2009 avec une échéance en mars 2010. "Cette migration est assez rapide car les informaticiens ont déjà effectué des migrations à blanc afin de lever les risques" souligne Bruno Montagut. Le calendrier actuel prévoit la fin de la migration de la documentation des Falcon 2000 et 50 d'ici la fin de l'été 2010. Les acquis d'une documentation centrée sur une base de données à l'instar de celle du Falcon 7X ont par exemple permis la validation de la documentation du cockpit EASy sur le Falcon 900EX. Un gain de temps extraordinaire comparé à la validation d'une documentation "papier".

Migration Falcon : objectif 2011

C'est un nouveau challenge pour les équipes de Sogitec et de la BUF puisque la migration va mobiliser jusqu'à une quarantaine de personnes à partir de septembre. "Il ne faut pas sous-estimer l'importance de cette migration. Il faut avoir une bonne perception des fonds documentaires qui datent et ne pas être submergés par les cas particuliers qui vont inévitablement se présenter" souligne Thierry Ruelle, directeur adjoint de la BUF. "Le client attend des instructions ; il ne faut pas que l'information soit dégradée et donc que l'utilisateur ait l'impression de régresser. Le Web qui correspond à une demande prioritaire doit être



EUROFIGHTER

L'AVENTURE CONTINUE



Christian NORMANDIN
Ingénieur d'affaires BUSY

Avec le contrat "Supplément 5", le savoir-faire technologique de Sogitec est à nouveau conforté à bord du plus gros programme aéronautique militaire européen.

Il y dix ans, la nécessité des quatre nations clientes de fédérer les développements des moyens de formation de l'avion Eurofighter avait conduit les membres du consortium Eurofighter à créer le projet ASTA (Aircrew Synthetic Training Aid) et à confier le développement et la production des composants des simulateurs à la société Eurofighter Simulation Systems (ESS). Cette entité gère en particulier l'appel d'offres pour la concep-

tion et la fourniture des systèmes visuels des simulateurs de type Full Mission Simulator (FMS) et Cockpit Trainer (CT), comportant générateur d'images et système de projection. En 2001, Sogitec associé de manière exclusive à la société canadienne CAE pour la durée du programme Eurofighter, remporte cet appel d'offres. Dans la répartition des responsabilités, à l'origine Sogitec réalisait et fournissait la génération d'images et CAE le

système d'affichage. "Avec la mise en place du Supplément 5, les rôles se sont inversés", explique Christian Normandin, ingénieur d'affaires BUSY. "Sogitec fournira désormais le système d'affichage (Display) et CAE l'imagerie de synthèse".

Le déroulement du programme a été en effet géré par l'intermédiaire de "Suppléments" au nombre de 5. Le Supplément 1, qui correspond à la première tranche de livraison des avions, commençait par l'équipement de la plateforme d'intégration à Manching, où ont été installés deux simulateurs CT et deux FMS (Joint Integration Facility -JIF). Par la suite, les livraisons de sept FMS et quatre CT de série se sont faites directement sur les bases aériennes britanniques, allemandes, italiennes, espagnoles puis autrichienne. Le Supplément 2 est le contrat dédié au maintien en conditions opérationnelles (MCO) des équipements du Supplément 1.

Les Suppléments 3 et 4 ont permis le développement de certaines évolutions de l'avion, mais ne concernaient pas les activités de Sogitec.

Aujourd'hui, le Supplément 5, qui correspond pour le programme ASTA à la mise en place de moyens de formation correspondant aux commandes des tranches 2 et 3 des avions, porte sur une nouvelle commande de six FMS et cinq CT pour les quatre pays fondateurs du programme Eurofighter.

L'arrivée en escadre de nouveaux avions entraîne en effet le besoin de simulateurs offrant des performances accrues grâce aux dernières évolutions technologiques.

"Du fait du nombre de nations engagées dans ce programme, le montage du contrat Eurofighter est très complexe", rappelle Christian Normandin. "Le programme ASTA est techniquement supervisé par l'Intégration

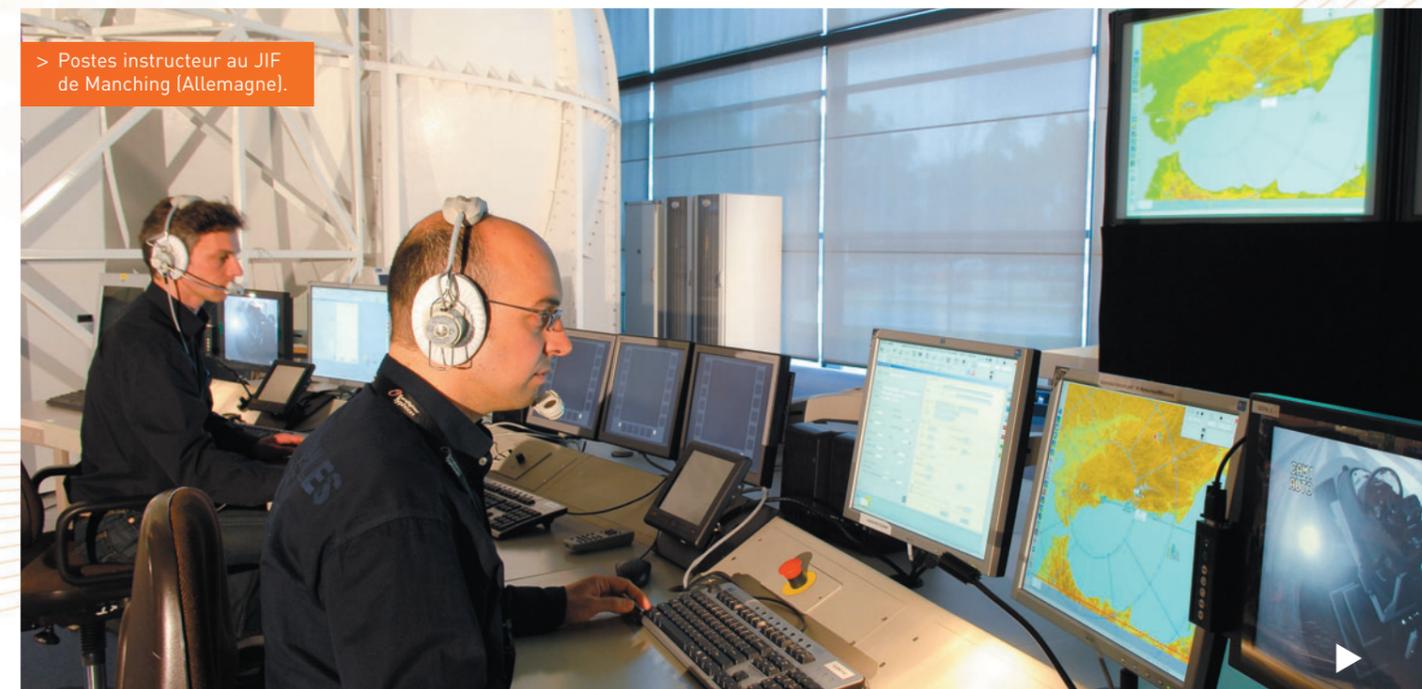
Program Team (IPT) qui intègre les différents maîtres d'œuvre avion (BAe, EADS, Alenia) et ESS" (cf. organigramme simplifié). L'IPT, a pour client la NETMA (Nato Eurofighter & Tornado Management Agency).

Sogitec joue le rôle d'intégrateur final.

Actuellement, les contrats correspondant au Supplément 5 sont passés et acceptés par les clients. "Chez Sogitec, c'est au sein de la BUSY et de la DSI qu'ont été réalisés ces travaux. La 1ère phase d'intégration et de validation pour les CT est terminée" précise Christian Normandin.

Pour la partie projection, il y a une continuité entre le Supplément 1 et le Supplément 5. "Le défi à relever concerne le nombre de projecteurs de FMS qui passe à 16 ! Pour améliorer les performances de contraste et de luminosité, on dispose maintenant de 14 projecteurs en mode paysage et 2 en mode portrait ce qui nous a amené à surmonter des problèmes d'alignement et de recouvrement d'images en modifiant des options initiales".

L'installation du premier FMS a débuté en avril, et celle du second démarre en juillet. Contractuellement Sogitec doit concevoir, produire, livrer et intégrer le dôme, sa structure, les vidéoprojecteurs et les projecteurs de cibles. Le système de projection nécessite à lui seul cinq mois d'installation et la génération d'image un mois. Le



> Postes instructeur au JIF de Manching (Allemagne).

dôme, réalisé en matériaux composites, présente un diamètre de 7,3 m pour le FMS et de 4 m pour le CT. "La première version du CT était composée d'un système de rétroprojection d'images à facettes - mais pour le Supplement 5 nous revenons à une structure sphérique dotée de 8 projecteurs LCoS de 3 MPixel. La bonne tenue des spécifications est garantie par Sogitec qui joue le rôle d'intégrateur vis à vis du client" précise Christian Normandin.

Les livraisons de ces matériels vont s'échelonner jusqu'à fin 2011. Globalement que ce soit pour le FMS ou le CT, la qualification se fait au JIF en Allemagne. A Suresnes et à Bruz, une douzaine d'ingénieurs est mobilisée par ce programme qui atteste de l'excellence du savoir-faire de Sogitec Industries dans ces simulateurs de haut niveau.



L'EUROFIGHTER TYPHOON

Lancé fin 1987, le programme de chasseur européen Eurofighter Typhoon fait l'objet à ce jour de plus de 700 commandes livrables en trois tranches. La première tranche, portant sur un total de 163 appareils, est en fin de livraison avec 55 avions de combat au Royaume Uni (sur un total envisagé de 232 appareils), 44 à l'Allemagne (180), 29 à l'Italie (121), 20 à l'Espagne (87) et 15 à l'Autriche (15) qui a rejoint le programme en 2002. L'Arabie Saoudite qui a commandé 72 appareils recevra ses 48 premiers avions dans le cadre de la tranche 2 livrable avant 2013.

DIMENSIONS

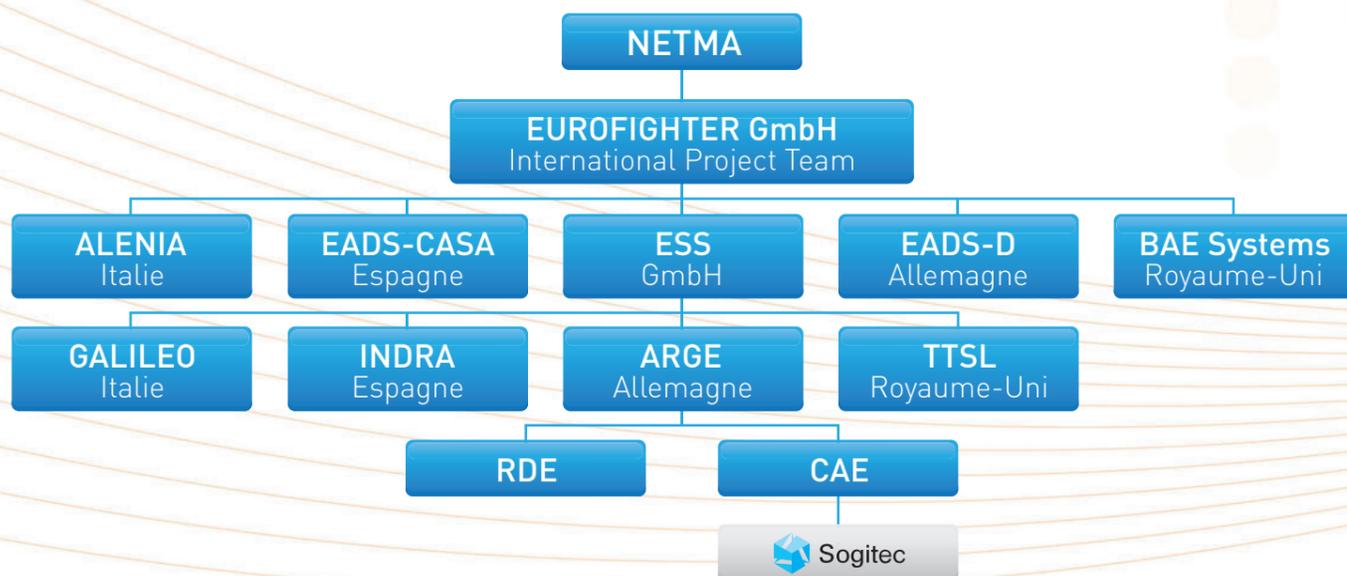
Envergure : 10,95 m
Longueur : 15,96 m
Hauteur : 5,28 m
Surface alaire : 50 m²

MASSES

Masse à vide : 11000 kg
Masse maximale au décollage : 23500 kg
Motorisation : 2 turboréacteurs Eurojet EJ200-3A d'une poussée unitaire de 60 kN à sec et de 90 kN avec postcombustion.

PERFORMANCES

Vitesse maximale : Mach 2 (2470 km/h)
Vitesse ascensionnelle : 15240 m/min
Plafond opérationnel : 19812 m
Rayon d'action : 1800 km



LE CSR À BON PORT

Le Centre de Simulation Rafale (CSR) de la Marine nationale, installé sur la base aéronautique navale de Landivisiau dans le Finistère, est désormais pleinement opérationnel. La Marine en a pris possession dans le courant du mois de novembre 2008 et le Centre a été inauguré le 9 janvier 2009 par l'amiral de Rostolan, commandant la Force de l'Aéronautique navale. Ces étapes sont intervenues un an après l'entrée en service opérationnel du CSR de l'armée de l'Air de la base aérienne de Saint-Dizier.

Sogitec Industries a fourni l'ensemble du système visuel, qui s'appuie sur la génération d'images Apogée 6 et le système de rétroprojection à facettes Safir ainsi que le serveur d'environnement tactique, le poste de briefing/debriefing et le poste instructeur

(en coopération). Sogitec est également l'architecte système du Centre et a assuré dans cette continuité son intégration et sa validation. Enfin, la réalisation des infrastructures associées (bâtiment et aménagement intérieur) a également été assurée par Sogitec.

La prochaine étape de ce programme consistera à coupler par fibre optique les deux centres Marine et armée de l'Air, afin d'accroître les capacités de scénarii d'entraînement tactique toujours plus complexes. Cette perspective avait été anticipée puisque les CSR ont été équipés dès leur conception de passerelles HLA (High Level Architecture, norme logicielle pour l'interconnexion de simulations distribuées), le CSR de Saint-Dizier étant d'ores et déjà "certifié HLA".



LE SHERPA PREND DE LA HAUTEUR

Chaque jour, chaque nuit, les hélicoptères Cougar et Puma démontrent leur rôle d'appui indispensable aux Forces Françaises engagées dans l'environnement hostile de l'Afghanistan. La formation des équipages est un élément primordial pour conjuguer efficacité et sécurité en conditions extrêmes. L'ALAT et la DGA ont renouvelé leur confiance à Sogitec Industries en lui confiant la rénovation de son simulateur SHERPA.

Le SHERPA est un simulateur d'hélicoptères pour l'entraînement et la transformation des pilotes et des mécaniciens-navigants de Puma et Cougar. Il a été conçu et installé il y a une quinzaine d'années par Sogitec pour l'EAALAT (Ecole d'Application de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre) du Luc, en Provence. La conception du FFS (Full Flight Simulator) SHERPA est unique : elle intègre entièrement la cabine et le mouvement 6 axes dans une sphère écran de 8m de diamètre "qui donne un effet d'immersion totale", similaire à celui ressenti dans les théâtres 360° de type Géode. Le passage de la configuration Puma à celle du Cougar se fait simplement en interchangeant les panneaux d'équipements, tout en restant rigoureusement fidèle à la cabine de l'hélicoptère réel.

Le marché du retrofit du SHERPA a été notifié par la DGA (délégation Générale pour l'Armement) en Mars 2008 à Sogitec. Les travaux portent sur l'ajout de fonctions au pupitre instructeur, l'introduction de nouvelles simulations météorologiques, et la refonte du système visuel, qui sera très sensiblement amélioré grâce aux énormes progrès réalisés depuis 15 ans dans ce secteur : trois nouveaux projecteurs 8-mégapixels parmi les plus puissants disponibles sur le marché, ont été

choisis ! Les images de synthèse seront générées à partir d'une base de données couvrant la France qui remplacera l'île imaginaire de "Peter Pan" d'antan...

À l'extérieur du dôme, un nouveau poste instructeur à 6 écrans plats permettra de contrôler la mission en introduisant des pannes, des changements de météo, etc. "Pour le poste instructeur, on quitte le monde alphanumérique pour passer au graphique dans un environnement Windows plus convivial et intuitif".

"De plus quelques développements très pointus sont introduits pour améliorer le rendu de certaines phases de vol" explique Annick Lefort-Hénaff, ingénieur d'affaires à la BUSY, qui a l'avantage de suivre ce programme depuis son origine. Comme par exemple, une micro-aérologie qui simule des tourbillons à proximité des crêtes, ce qui n'était pas possible précédemment. Ces fonctions, tout comme le rejeu des séquences, seront accessibles sur une console annexe utilisable par un instructeur embarqué dans le cockpit. Enfin, Sogitec profite de cette opportunité pour traiter les obsolescences apparues sur le Sherpa au fil de ses quinze années d'existence (remplacement de calculateurs par exemple).

Au Luc, ces travaux de rénovation dureront 19 semaines pendant le deuxième semestre 2009 pour une remise en service en décembre après certification DGAC.

Au-delà de la formation initiale, le nouveau dispositif permettra d'augmenter nettement les capacités d'entraînement de l'ALAT puisque l'utilisation du SHERPA devrait passer rapidement de 1500 à 3000 heures /an, préservant ainsi du potentiel sur les hélicoptères opérationnels, en attendant l'arrivée du NH-90.



**L'ENTRAÎNEUR
FNPT II MCC
"DAUPHIN"
PREND SON ENVOL**

Avec les deux FNPT II MCC Hélicoptère pour la Marine Nationale, Sogitec confirme sa percée dans le domaine des entraîneurs certifiés JAR-FSTD.

C'est à la suite d'un appel d'offre de la Délégation Générale pour l'Armement (DGA) que le marché pour la fourniture à la Marine Nationale de deux entraîneurs de vol du type FNPT II MCC (Flight and Navigation Procedures Trainer) a été notifié à Sogitec en Janvier 2008. Ces entraîneurs doivent simuler un appareil générique représentatif d'un hélicoptère biturbine de masse maximale comprise entre 3500 et 4500 kg (famille Dauphin). Le premier exemplaire sera livré en juin 2009 sur la Base Aéronautique Navale (BAN) de Lanvéoc-Poulmic (Finistère), le second quatre mois plus tard sur la BAN de Hyères (Var). Par rapport aux FNPT Hélico opérationnels à ce jour en France, les FNPT pour la Marine Nationale se caractérisent par une planche de bord équipée d'une avionique nouvelle (proche de celle du Dauphin N3) afin de permettre la formation initiale aux procédures de vol IFR (Instruments Flight Rules) avec les équipements EADI (Electronic Attitude and Directional Indicator) et EHSI (Electronic Horizontal Situation Indicator). "Représentatifs d'un hélicoptère générique proche du Dauphin N (Eurocopter AS 365 N) et donc proches des Panther de la Marine Nationale, ces entraîneurs serviront en priorité aux transformations au vol aux instruments sur hélicoptère biturbine (IR ME) incluant les procédures de vol sur un seul moteur (N-1) et aux exercices d'autorotation IMC (Instruments Meteorological Conditions)" précise Denis Billot, ingénieur d'affaires à la Business Unit Systèmes de Sogitec.

Les FNPT II MCC seront principalement employés pour l'entraînement aux procédures de vol dans l'environnement spécifique de la Marine (secours en mer, appontage sur frégate,...) et pour la formation au travail en équipage (MCC : Multi Crew Cooperation).

Dans la cadre de ce contrat, outre la fourniture des deux FNPT chacun constitué d'une cabine avec restitution d'effort, d'un pupitre instructeur et d'un système visuel, Sogitec fournira, dans le cadre d'une analyse de soutien logistique intégré, la documentation, les rechanges, et la formation permettant à la Marine d'assurer une maintenance au niveau NTI 1. Par ailleurs, Sogitec assurera une garantie d'un an associée à un MCO initial.

Concernant la base de données géographique, elle est produite automatiquement à partir des données cartographiques obtenues par l'achat de licences IGN et offre un niveau de détail de planimétrie considérable (réseaux routiers, ferroviaires, fluviaux, villes, villages, etc.). Dans le cadre de la réalisation de ces FNPT, Sogitec a enrichi spécifiquement les deux zones concernant les BAN Lanvéoc-Poulmic et Hyères, - ainsi qu'ajouté divers objets mobiles utiles aux missions d'entraînement tels que frégates et hélicoptères.

Par ailleurs, trois types d'aires de poser ont été ajoutées à la base de données pour créer des obstacles spécifiques répondant aux spécifications de l'Etat Major de la Marine (EMM)" confirme Denis Billot.

La génération d'images utilise le produit Apogée 6, un système performant dédié à la simulation et développé par Sogitec. Le système Apogée 6 permet entre autres la simulation de nuages en imagerie 3D d'une qualité inégalée, restituant avec perfection les effets de barbules en limite de nuages et de couches nuageuses. Ainsi le système Apogée 6 permet la restitution de la manœuvre "percée goulet" bien connue des équipages de la Marine, Cette procédure de vol IFR dans le goulet de Brest au ras des flots, est utilisée pour les approches sur Lanvéoc-Poulmic en cas de brume ou de plafond bas.

En outre, le système visuel autorise l'entraînement au vol en mode JVN (Jumelles de Vision Nocturne) répondant aux exigences JAR-FSTD H et aux besoins opérationnels de la Marine Nationale. Génération d'images et vidéoprojecteurs sont ainsi compatibles pour l'entraînement avec les JVN réelles.

D'une simplicité certaine d'emploi, ces systèmes FNPT pour hélicoptères offrent de très larges capacités d'entraînement, à budget réduit par comparaison aux simulateurs de vol de type FFS (Full Flight Simulator) et en conformité avec la norme JAR-FSTD H applicable depuis le 1er Aout 2008. Après la livraison à l'Ecole de l'Armée de l'air de Cognac de deux FNPT Grob 120, Sogitec confirme ainsi sa percée sur le segment très concurrentiel des FNPT, sans compromis sur la qualité de l'entraînement.

L'OFFRE GLOBALE AU SALON DU BOURGET

Héritier du 1er Salon de la Locomotion Aérienne qui s'est tenu au Grand Palais de Paris en 1909, le Salon International de l'Aéronautique et de l'Espace fête ses 100 ans du 15 au 22 juin. Numéro 1 mondial, le Salon du Bourget reste le rendez-vous incontournable pour tous les acteurs du secteur.

Sogitec Industries est une fois encore largement mobilisé pour y présenter sur un stand de 160 m² l'offre globale de la société puisque ce salon constitue l'évènement majeur de l'année en termes de communication institutionnelle et de marketing.

"Cette année, l'accent est mis très nettement sur la promotion de l'ensemble des produits et services développés pour le soutien du Rafale, avec un focus particulier sur les moyens de simulation et d'entraînement" souligne Xavier Dissoubay, responsable Marketing et Communication. Projeté sur écran géant, un film témoignage tourné chez les utilisateurs opérationnels de l'armée de l'Air à Saint-Dizier et de la Marine à Landivisiau compose la pièce



maîtresse du message porté vers des milliers de visiteurs professionnels.

Côté ingénierie documentaire, les spécialistes peuvent vérifier - au travers de plusieurs démonstrations, dont la version 3 du viewer ViewTec - que les solutions logicielles de Sogitec demeurent à la pointe de la technologie. Les responsables du soutien pourront également apprécier la qualité des prestations d'assistance à maîtrise d'œuvre : proposition de processus, instrumentation, implémentation, déploiement, formation, coordination des partenaires, qualification.

Par ailleurs, l'Entraîneur à la Maintenance Rafale, présenté simultanément sur les stands Sogitec et Dassault Aviation, tout comme le système visuel du simulateur présenté sur le stand Rafale International illustrent la maturité atteinte par les moyens d'entraînement au pilotage et à la maintenance qui constituent un maillon crucial dans l'efficacité opérationnelle d'un avion de combat.

