

Aux États-Unis et en Europe, les simulateurs de vol pour la formation au pilotage du F7X, le nouveau et emblématique business jet (« bizjet ») de Dassault-Aviation, exploitent un « data package » fourni par Sogitec.

SIMULATION DE VOL POUR LE FALCON 7X

Le développement de l'aviation d'affaires, née aux États-Unis puis largement étendue à l'Europe, connaît un essor impressionnant avec l'émergence d'une demande forte en Asie, en Amérique du sud et au Proche-Orient. Même s'il est loin derrière celui de l'aviation commerciale, le segment des « bizjets » est aujourd'hui un marché aéronautique à part entière que Sogitec a identifié comme devant être un axe prometteur de diversification pour ses activités de simulation. C'est ainsi que la société a coopéré avec un partenaire américain, NLX, pour développer des simulateurs reconfigurables Falcon 2000, 900 B, C et 900 EX pour Simuflite, centre de formation installé à Dallas-Fort Worth, Texas (voir Interactions N° 20, juin 2001).

Une nouvelle occasion s'est présentée avec la sortie du Falcon 7X, le dernier-né de Dassault-Aviation, mais dans un contexte sensiblement différent, car les grands centres de formation développent eux-mêmes leurs simulateurs. C'est dans ce contexte que Dassault-Aviation a confié à Sogitec l'élaboration du « data package » (l'ensemble des données) F7X, tandis que CAE a réalisé les premiers simulateurs et fournit la formation aux premiers clients. Pour Sogitec, le défi était d'envergure dans la mesure où, s'agissant d'un avion en cours de développement, les données de simulation devaient être extraites le plus tôt possible du bureau d'études constructeur.

Un processus qui garantit la mise à jour des données
Le choix de Sogitec a été dicté par le besoin d'une collaboration très étroite avec les équipes de conception de l'avion chez Dassault-Aviation pour l'acquisition en flux continu de « données critiques » qui ont évolué tout au long des essais en vol du prototype et ont eu un impact tardif sur le développement des simulateurs. Ces points critiques concernent notamment l'identification du comportement en vol et les lois de commande de vol numérique, l'avion étant 100 % « Fly by Wire » (commandes de vol tout électrique). Assumant pleinement cette contrainte, Sogitec a pris la responsabilité de modéliser en totalité la « boucle de vol », à savoir fournir le modèle de « Fly by Wire » et le modèle de vol constitué des coefficients aérodynamiques de l'avion, de façon à garantir la mise à jour de ces données jusqu'à la date de certification de l'avion. Sogitec a dû non seulement fournir les données mais également en garantir le résultat, l'entreprise ayant été présente tout au long du développement jusqu'à la certification du simulateur. Sogitec confirme ainsi son expertise dans le niveau D, le plus élevé des niveaux de certification des FFS (voir encadré p. 14), qui impose un comportement aérodynamique simulé identique au comportement réel de l'avion enregistré à Istres lors des essais.

Sogitec garant de la conformité à l'avion simulé
Sogitec intervient également pour la fourniture des équipements avion qui équipent la cabine du simulateur et des données nécessaires à la simulation de l'ensemble des systèmes tels que le moteur, les systèmes hydrauliques, électriques et autres. Cela impose de suivre les évolutions de la définition de l'avion à partir des fiches de modifications, mais aussi de définir une configuration spécifique pour la formation. Les Falcon 7X vendus aux clients étant tous personnalisés avec diverses options, il est en effet impératif d'établir une configuration d'avion virtuelle, repérée par un « numéro de queue » de formation, qui fait du simulateur un avion particulier rassemblant si possible chacune des spécificités retenues par les différents clients. Cette configuration est validée par les pilotes de Dassault-Aviation qui veillent à y intégrer le « plus grand dénominateur commun » à tous les Falcon, comme, par exemple, un collimateur tête haute, un système d'assistance à la visualisation extérieure en conditions dégradées, ou encore un élément radio le plus générique possible.

Conception numérique collaborative
La conception entièrement numérique du Falcon 7X, qui rend l'avion très innovant sur de nombreux points, a été la source de multiples gains pour la réalisation du « data package ». La dimension collaborative du développement effectué en « plateau » autour du progiciel Catia de Dassault Systèmes, a donné aux partenaires industriels

la possibilité de communiquer et d'interagir en temps réel. Dans ce contexte Sogitec a pu avancer de manière très autonome dans le développement du simulateur tout en ayant une vision claire de l'évolution de l'avion au fur et à mesure du déroulement du projet. À la différence des Falcon de génération antérieure, il n'a pas été nécessaire d'attendre la certification ou la publication des premiers bulletins de service pour procéder aux modifications requises : les tâches étant effectuées en parallèle, tout est plus rapide. →



> Simulation



Banc de test simulation Falcon de Dassault-Aviation.

→ Des gains dus à l'ingénierie concurrente

Le choix des commandes vol électriques pour ce nouvel avion impose des contraintes de certification spécifiques et une formation adaptée pour les pilotes. Un processus de conception standard aurait obligatoirement conduit à attendre la certification de l'avion avant d'entamer les formations sur simulateur et de former les premiers pilotes sur avion réel. Grâce au tout numérique, l'un des challenges réussis du travail collaboratif est d'éviter à la fois des coûts élevés de formation sur avion et une disponibilité tardive des premiers pilotes opérationnels. Ainsi, grâce à l'ingénierie concurrente (concurrent engineering) la simulation du F7X aura été utilisable avant même la certification de l'avion. ■

UN « DATA PACKAGE » TRÈS COMPLET

Les données fournies par Sogitec proviennent de l'ensemble des liasses qui définissent le Falcon 7X, avec un niveau de détail conforme aux recommandations IATA pour le développement des simulateurs de vol, le standard en la matière. Ce sont les données de définition des systèmes avion comme le conditionnement d'air, l'antigivrage, le circuit électrique, le circuit carburant, etc. et les modèles de simulation pour les données aérodynamiques et le système de commandes de vol « Fly by Wire ».

FFS, NIVEAU D : LE « NEC PLUS ULTRA » DE LA SIMULATION

Dans l'aviation civile aujourd'hui, il existe plusieurs catégories de simulateurs de vol utilisés pour l'entraînement des pilotes, allant du simple PTT (Part Task Trainer) au FFS (Full Flight Simulator). Le FFS se décline lui-même en 4 niveaux de A à D. Le niveau D permet la formation dite ZFT (Zero Flight Time), sans vol réel. Il restitue la totalité de l'environnement sensoriel du pilotage : mouvement 6 axes, environnement sonore et visuel, configuration à l'identique de la cabine.



LES BIZJETS : UN MARCHÉ EN PLEIN ESSOR

Avec un parc d'environ 12 500 machines à réaction et 22 500 appareils à turbines, l'aviation d'affaires représente environ 8 % des aéronefs immatriculés (le parc aérien a doublé depuis 1996). Les États-Unis représentent 55 % du marché, suivis par l'Europe (22 %) et l'Asie-Pacifique (17 %), cette dernière offrant le potentiel de croissance le plus important. Dans ce contexte, la tendance est au développement de « bizjets » long-courriers, comme le F7X, qui répondent à une demande croissante de la part des entreprises à l'heure où celles-ci multiplient les implantations aux quatre coins du globe.